GE VERNOVA

T60

Système de protection de transformateur



Manuel d'instructions

Version du produit : 7.6x

Code de publication: 1601-0172-AF2 (GEK-131073)

E83849
LISTED
IND.CONT. EQ.
52TL

DISTRIBUTED NETWORK PROTOCOL level 2 dnp PASSED Level Two Conformance Tested

REGISTERED ISO 9001

WORLDWIDE 10 YEAR WARRANTY

Copyright © 2025 GE Vernova. Tous droits réservés.

Système de protection de transformateur T60 Manuel d'instructions pour la version 7.6x.

T60, FlexLogic, FlexElement, FlexCurve, FlexAnalog, FlexInteger, FlexState, EnerVista, CyberSentry, HardFiber, Multilin, et GE Vernova sont des marques commerciales ou des marques déposées de GE Vernova.

Les contenus du présent manuel sont la propriété de GE Vernova. Ce document est fourni avec une licence et ne peut être reproduit, entièrement ou en partie, sans l'autorisation de GE Vernova. Le contenu de ce manuel est uniquement destiné à un usage informatif et peut être modifié sans préavis.

Numéro de pièce : 1601-0172-AF2 (Octobre 2017)

Système de protection de transformateur T60

Table des matières

1 INTRODUCTION
- 1.1 Symboles et définitions relatifs à la sécurité 1-1
  - 1.1.1 Avertissements et mise en garde d'ordre générale 1-1
- 1.2 Pour obtenir de l'aide 1-2

2 DESCRIPTION DU PRODUIT
- 2.1 Description du produit 2-1
- 2.2 Sécurité 2-4
- 2.3 Codes de commande 2-9
  - 2.3.1 Codes de commande avec des modules TC et TT améliorés 2-9
  - 2.3.2 Codes de commande avec modules de bus de traitement 2-15
  - 2.3.3 Modules de remplacement 2-22
- 2.4 Traitement du signal 2-24
  - 2.4.1 Traitement du signal UR 2-24
- 2.5 Spécifications 2-27
  - 2.5.1 Éléments de protection 2-27
  - 2.5.2 Éléments programmables par l'utilisateur 2-35
  - 2.5.3 Supervision 2-37
  - 2.5.4 Mesure 2-38
  - 2.5.5 Entrées 2-39
  - 2.5.6 Alimentation 2-41
  - 2.5.7 Sorties 2-41
  - 2.5.8 Protocoles de communication 2-44
  - 2.5.9 Communications inter-relais 2-45
  - 2.5.10 Sécurité CyberSentry 2-46
  - 2.5.11 Panneau avant graphique 2-46
  - 2.5.12 Environnemental 2-47
  - 2.5.13 Essais de type 2-48
  - 2.5.14 Essais de production 2-48
  - 2.5.15 Approbations 2-49
  - 2.5.16 Entretien 2-49

3 INSTALLATION
- 3.1 Déballer et inspecter 3-1
- 3.2 Coupes du panneau 3-2
  - 3.2.1 Unités horizontales 3-2
  - 3.2.2 Unités verticales 3-6

3.2.3 Encombrement de bornier arrière 3-11
3.3 Câblage 3-14
3.3.1 Câblage typique 3-14
3.3.2 Rigidité diélectrique 3-15
3.3.3 Alimentation de contrôle 3-15
3.3.4 Modules TC et TT 3-16
3.3.5 Modules de bus de traitement 3-18
3.3.6 Entrées et sorties de contact 3-18
3.3.7 Entrées et sorties du convertisseur 3-32
3.3.8 Port RS232 3-34
3.3.9 Ports de communication du CPU 3-35
3.3.10 IRIG-B 3-37
3.4 Communications avec entrées et sorties directes 3-38
3.4.1 Description 3-38
3.4.2 Fibre : Émetteurs DEL/ELED 3-40
3.4.3 Émetteurs en fibre laser 3-41
3.4.4 Interface G.703 3-42
3.4.5 Interface RS422 3-45
3.4.6 Interface et fibres RS422 3-48
3.4.7 Interface et fibres G.703 3-49
3.4.8 Interface IEEE C37.94 3-49
3.4.9 Interface C37.94SM 3-52
3.5 Activer le relais 3-55
3.6 Installer le logiciel 3-56
3.6.1 Aperçu de communication EnerVista 3-56
3.6.2 Exigences du système 3-57
3.6.3 Installer le logiciel 3-58
3.7 Ajouter l'appareil au logiciel 3-59
3.7.1 Définir l'adresse IP dans l'UR 3-60
3.7.2 Configurer la connexion en série 3-65
3.7.3 Configurer la connexion Ethernet 3-67
3.7.4 Configurer la connexion au modem 3-68
3.7.5 Reconnaissance automatique des dispositifs UR 3-68
3.8 Connexion au T60 3-69
3.8.1 Connexion au T60 dans EnerVista 3-69
3.8.2 Utiliser la connexion rapide via le port RS232 avant 3-71
3.8.3 Utiliser la connexion rapide via le port USB avant 3-71
3.8.4 Utiliser la fonction connexion rapide via le port Ethernet arrière 3-72
3.9 Configurer CyberSentry et changer le mot de passe par défaut 3-72
3.10 Importer les réglages 3-73
3.11 Connecter au portail D400 3-74
3.11.1 Fichiers d'oscillographie 3-74
3.11.2 Dossier d'événement 3-74
3.11.3 Fichiers journaux 3-74
3.11.4 Fichiers de réglage 3-75

4 INTERFACES

4.1 Interface du logiciel EnerVista 4-1
4.1.1 Introduction 4-1
4.1.2 Fichiers de réglages 4-1
4.1.3 Visualisation de l'évènement 4-2
4.1.4 Support des fichiers 4-3
4.1.5 Fenêtre principale EnerVista 4-3
4.1.6 Fenêtre résumé de la protection 4-4
4.1.7 Modèles de réglages 4-5

4.1.8 Sécurité et verrouillage des équations FlexLogic 4-10
4.1.9 Traçabilité du fichier de réglages 4-12
4.2 Interface du panneau avant 4-15
4.2.1 Panneau avant 4-15
4.2.2 Affichage du panneau avant 4-17
4.2.3 Clés de navigation du panneau avant 4-39
4.2.4 Indicateurs DEL 4-40
4.2.5 Étiquetage du panneau avant 4-45
4.2.6 Menu de navigation 4-52
4.2.7 Paramètres de modification 4-54
4.2.8 Visionner les valeurs réelles 4-59
4.2.9 Contrôle de disjoncteur 4-60
4.2.10 Modifier les mots de passe 4-62
4.2.11 Entrée de mot de passe non valide 4-63
4.3 Schémas logiques 4-63
4.4 Conception FlexLogic utilisant Ingénieur 4-64
4.4.1 Logique de conception 4-66
4.4.2 Envoyer un fichier vers et depuis l'appareil 4-78
4.4.3 Surveiller la logique 4-78
4.4.4 Visualiser le panneau avant et imprimer les étiquettes 4-79
4.4.5 Générer un rapport de connectivité 4-80
4.4.6 Préférences 4-80
4.4.7 Barres d'outils 4-84

5 RÉGLAGES

5.1 Menu des réglages 5-1
5.2 Aperçu 5-4
5.2.1 Présentation des éléments 5-4
5.2.2 Présentation des sources de CA 5-6
5.3 Configuration du produit 5-8
5.3.1 Sécurité 5-8
5.3.2 Propriétés d'affichage 5-28
5.3.3 Panneau avant graphique 5-31
5.3.4 Remise à zéro des enregistrements du relais 5-44
5.3.5 Communications 5-45
5.3.6 Répertoire Modbus 5-116
5.3.7 Horloge de temps réel 5-116
5.3.8 Rapport de défaut programmable par l'utilisateur 5-122
5.3.9 Oscillographie 5-123
5.3.10 Enregistreur de données 5-125
5.3.11 Demande 5-127
5.3.12 DEL programmables par l'utilisateur 5-128
5.3.13 Auto-essais programmables par l'utilisateur 5-133
5.3.14 Boutons-poussoirs de contrôle 5-134
5.3.15 Boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur 5-135
5.3.16 Paramètres d'état Flex 5-141
5.3.17 Affichages définis par l'utilisateur 5-142
5.3.18 Entrées et sorties directes 5-144
5.3.19 Téléprotection 5-151
5.3.20 Installation 5-152
5.4 Ressources distantes 5-152
5.4.1 Configuration des ressources distantes 5-152
5.5 Configuration du système 5-153
5.5.1 Entrées CA 5-153
5.5.2 Système de puissance 5-155
5.5.3 Sources de signaux 5-156

5.5.4 Transformateur 5-158
5.5.5 Disjoncteurs 5-172
5.5.6 Déconnecter le commutateur de commande 5-178
5.5.7 FlexCurves 5-184
5.5.8 Unité de mesure du phaseur 5-191
5.6 FlexLogic 5-213
5.6.1 Opérandes FlexLogic 5-213
5.6.2 Règles FlexLogic 5-229
5.6.3 Évaluation FlexLogic 5-229
5.6.4 Exemple de FlexLogic 5-229
5.6.5 Éditeur d'équation FlexLogic 5-234
5.6.6 Temporisateurs FlexLogic 5-234
5.6.7 FlexElements 5-235
5.6.8 Verrous non-volatiles 5-240
5.7 Éléments groupés 5-241
5.7.1 Aperçu 5-241
5.7.2 Groupe de réglage 1 5-241
5.7.3 Distance 5-242
5.7.4 Pendulaison de puissance (ANSI 68) 5-263
5.7.5 Dépassement de charge 5-273
5.7.6 Transformateur 5-274
5.7.7 Courant de phase 5-284
5.7.8 Courant de neutre 5-297
5.7.9 Courant de terre 5-305
5.7.10 Courant de séquence négative 5-313
5.7.11 Défaillance du disjoncteur (ANSI 50BF) 5-319
5.7.12 Éléments de tension 5-330
5.7.13 Puissance directionnelle sensible (ANSI 32) 5-341
5.8 Éléments de contrôle 5-344
5.8.1 Aperçu 5-344
5.8.2 Barre de déclenchement 5-345
5.8.3 Groupes de réglage 5-347
5.8.4 Sélecteur 5-348
5.8.5 Sous-fréquence (ANSI 81U) 5-355
5.8.6 Surfréquence (ANSI 81O) 5-356
5.8.7 Taux de changement de fréquence (ANSI 81R) 5-357
5.8.8 Vérification de synchronisation (ANSI 25) 5-359
5.8.9 Éléments numériques 5-365
5.8.10 Compteurs numériques 5-368
5.8.11 Éléments de supervision 5-370
5.9 Entrées et sorties 5-390
5.9.1 Entrées de contact 5-390
5.9.2 Entrées virtuelles 5-392
5.9.3 Sorties de contact 5-393
5.9.4 Sorties virtuelles 5-397
5.9.5 Réarmement 5-397
5.9.6 Entrées et sorties directes 5-398
5.9.7 Téléprotection 5-402
5.10 Entrées et sorties du convertisseur 5-404
5.10.1 Entrées DCmA 5-404
5.10.2 Entrées RTD 5-405
5.10.3 Entrées RRTD 5-406
5.10.4 Sorties DCmA 5-410
5.11 Essais 5-414
5.11.1 Fonction de mode d'essai 5-414
5.11.2 Mode d'essai forcé 5-415

5.11.3 Valeurs d'essai de l'unité de mesure du phaseur 5-415
5.11.4 Entrées de contact forcées 5-416
5.11.5 Sorties de contact forcées 5-417

6 VALEURS RÉELLES

6.1 Menu des valeurs réelles 6-1
6.2 Panneau avant 6-3
6.2.1 Panneaux avant améliorés et standard 6-3
6.2.2 Panneau avant graphique 6-4
6.3 Statut 6-5
6.3.1 Entrées de contact 6-5
6.3.2 Entrées virtuelles 6-5
6.3.3 Entrées de booléen RxGOOSE 6-5
6.3.4 Entrées de DPS RxGOOSE 6-5
6.3.5 Entrées de téléprotection 6-6
6.3.6 Sorties de contact 6-6
6.3.7 Sorties virtuelles 6-6
6.3.8 État RxGOOSE 6-7
6.3.9 Statistiques RxGOOSE 6-7
6.3.10 Compteurs numériques 6-8
6.3.11 Commutateurs-sélecteurs 6-8
6.3.12 États Flex 6-8
6.3.13 Ethernet 6-8
6.3.14 Synchronisation de l'horloge en temps réel 6-9
6.3.15 Entrées directes 6-9
6.3.16 État des dispositifs directs 6-10
6.3.17 État du protocole EGD 6-10
6.3.18 Essais de canal de téléprotection 6-11
6.3.19 État de connexion restante 6-11
6.3.20 Protocole de redondance parallèle (PRP) 6-12
6.3.21 État TxGOOSE 6-13
6.4 Mesure 6-13
6.4.1 Conventions de mesure 6-13
6.4.2 Transformateur 6-17
6.4.3 Sources 6-18
6.4.4 Puissance directionnelle sensible 6-24
6.4.5 Vérification de la synchronisation 6-24
6.4.6 Fréquence de suivi 6-25
6.4.7 Taux de changement de fréquence 6-25
6.4.8 FlexElements 6-25
6.4.9 Analogues RxGOOSE 6-27
6.4.10 Unité de mesure du phaseur 6-27
6.4.11 Agrégateur PMU 6-28
6.4.12 Volts par hertz 6-28
6.4.13 Défaut de terre restreint 6-28
6.4.14 Entrées et sorties du convertisseur 6-28
6.4.15 Distance 6-29
6.5 Enregistrements 6-30
6.5.1 Rapports de défaut programmables par l'utilisateur 6-30
6.5.2 Enregistrements d'évènements 6-31
6.5.3 Oscillographie 6-32
6.5.4 Enregistreur de données 6-33
6.5.5 Enregistrements de l'unité de mesure du phaseur 6-33
6.5.6 Entretien du disjoncteur 6-34

6.6 Informations sur le produit....6-35
6.6.1 Informations sur le modèle....6-35
6.6.2 Révisions du micrologiciel....6-35

7 COMMANDES ET CIBLES
7.1 Menu de commandes....7-1
7.1.1 Entrées virtuelles....7-2
7.1.2 Supprimer les enregistrements....7-2
7.1.3 Régler la date et l'heure....7-4
7.1.4 Entretien du relais....7-4
7.1.5 Unité de mesure du phaseur unique....7-5
7.1.6 Sécurité....7-7
7.2 Menu de cibles....7-8
7.2.1 Messages de cible....7-8
7.2.2 Auto-tests du relais....7-8

8 MISE EN SERVICE
8.1 Test de caractéristiques différentielles....8-1
8.1.1 Description....8-1
8.2 Exemples de test de caractéristiques différentielles....8-3
8.2.1 Aperçu....8-3
8.2.2 Exemple de test 1....8-4
8.2.3 Exemple de test 2....8-9
8.2.4 Exemple de test 3....8-10
8.2.5 Exemple de test 4....8-12
8.3 Test d'inhibition d'appel....8-13
8.3.1 Procédure de test d'inhibition d'appel....8-13
8.4 Test d'inhibition de surexcitation....8-14
8.4.1 Procédure de test d'inhibition de surexcitation....8-14
8.5 Tests d'éléments de fréquence....8-15
8.5.1 Test d'éléments de sous-fréquence et de surfréquence....8-15
8.6 Tableaux d'essai à blanc....8-17
8.6.1 Tests de restriction différentielle....8-17
8.6.2 Tests d'inhibition d'appel....8-18
8.6.3 Tests d'inhibition de surexcitation....8-18

9 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT
9.1 Principe directionnel....9-1
9.1.1 Protection du courant directionnel....9-1
9.2 Détecteur de saturation....9-2
9.2.1 Détecteur de saturation du TC....9-2

10 ENTRETIEN
10.1 Supervision....10-1
10.1.1 Appareils avec des cibles sur site....10-1
10.1.2 Données avec l'analyseur Modbus....10-1
10.2 Entretien général....10-3
10.2.1 Entretien en service....10-3
10.2.2 Entretien hors service....10-3
10.2.3 Entretien non-programmé (interruption du système)....10-3
10.3 Récupérer des fichiers....10-3
10.3.1 Fichiers d'événements de sécurité CyberSentry....10-4
10.4 Convertir les paramètres de l'appareil....10-5
10.5 Copier les paramètres sur un autre dispositif....10-7

10.6 Comparer les paramètres 10-7
10.6.1 Comparer aux défauts 10-7
10.6.2 Comparer deux dispositifs 10-8
10.7 Sauvegarder et restaurer les paramètres 10-8
10.7.1 Sauvegarder les paramètres 10-8
10.7.2 Restaurer les paramètres 10-11
10.8 Mettre le logiciel à niveau 10-13
10.9 Mettre le micrologiciel à niveau 10-15
10.10 Remplacer le panneau avant 10-16
10.11 Remplacer le module 10-25
10.12 Batterie 10-26
10.12.1 Remplacer la batterie par l'alimentation électrique SH/SL 10-26
10.12.2 Mettre la batterie au rebut 10-28
10.13 Supprimer les fichiers et les données après désinstallation 10-31
10.14 Réparations 10-31
10.15 Stockage 10-32
10.16 Mise au rebut 10-32

A OPÉRANDES FLEXANALOG
A.1 Éléments FlexAnalog A-1

B CONFIGURATION DU SERVEUR RADIUS
B.1 Configuration du serveur RADIUS B-1

C INTERFACE DE LIGNE DE COMMANDE
C.1 Interface de ligne de commande C-1

D DIVERS
D.1 Garantie D-1
D.2 Historique de révisions D-1

ABRÉVIATIONS

INDICE

Système de protection de transformateur T60

Chapitre 1 : Introduction

Ce chapitre présente les informations relatives à la sécurité et à l'assistance technique.

1.1 Symboles et définitions relatifs à la sécurité

Avant d'essayer d'installer ou d'utiliser le dispositif, examinez tous les indicateurs de sécurité de ce document afin d'éviter des blessures, des dommages matériels ou les temps d'arrêt.

Les symboles de sécurité et d'équipements suivants sont utilisés dans ce document.



Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner la mort ou des blessures graves.



Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner la mort ou des blessures graves.



Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures mineures ou modérées.



Indique des pratiques qui ne peuvent pas entraîner des blessures corporelles.

1.1.1 Avertissements et mise en garde d'ordre générale

Les précautions et avertissement de sécurité généraux suivants s'appliquent.



Assurez-vous que toutes les connexions au produit ont été bien effectuées de sorte à éviter des risques d'électrocution et/ou d'incendie qui peuvent survenir, par exemple, lorsque des câbles haute tension sont raccordés à des bornes basse tension.

Conformez-vous aux recommandations du manuel, y compris en ce qui concerne les dimensions et les types de câble appropriés, le réglage du couple des bornes, la tension et l'intensité appliquées, ainsi que les dégagements/ les isolations appropriés du câblage externe des circuit haute tension aux circuits basse tension.

N'utilisez le dispositif que pour les usages et applications prévus.

1

Pour des besoins de sécurité, assurez-vous qu'aucun des chemins de terre n'est obstrué durant l'utilisation et l'entretien du dispositif.

Assurez-vous que l'alimentation de commande appliquée au dispositif, le courant alternatif (CA) et la tension d'entrée corresponde aux spécifications de la plaque signalétique du relais. N'appliquez pas de courant ou de tension supérieures aux limites spécifiées.

Le dispositif ne doit être manipulé que par des personnes qualifiées. Ces personnes doivent avoir connaissance de toutes les mises en garde et avertissements de sécurité contenus dans ce manuel et de toutes les réglementations y relatives en vigueur dans leur pays, région, centrale ou autre installation.

L'alimentation et le raccordement du dispositif aux transformateurs de courant, aux transformateur de tension, aux commandes et aux bornes de circuit de test peuvent être traversés par des tensions dangereuses. Assurez-vous que toutes les sources de ces tensions soient isolées avant de procéder à toute tâche sur le dispositif.

Les tensions dangereuses peuvent survenir lorsque vous ouvrez les circuits secondaires des transformateurs de courant. Assurez-vous de couper les circuits secondaires des transformateurs de courant avant de réaliser ou de couper tout raccordement aux bornes d'entrée des transformateurs de courant (TC) de l'appareil.

Pour les essais à effectuer avec les équipements d'essai secondaires, assurez-vous qu'aucune source de tension ou de courant n'est branchée à ces équipements et que les commandes de déclenchement et de fermeture des disjoncteurs ou de tout autre dispositif de commutation sont isolés, à moins que le contraire ne soit requis pour la procédure d'essai et soit recommandée pour la procédure correspondante de la centrale en question.

Lorsque vous utilisez l'appareil pour commander des équipements principaux tels que les disjoncteurs, les isolateurs et tout autre appareil de commutation, tous les circuits de commande allant de l'appareil aux équipements principaux doivent être isolés tant que des personnes travaillent sur ou autour de ces derniers, afin d'éviter tout déclenchement accidentel des commandes de cet appareil.

Utilisez un dispositif de déconnexion externe pour isoler l'alimentation en tension du secteur.

Toute modification physique du produit par l'utilisateur final affecte la sécurité des personnes. Toute modification de la configuration de câblage recommandé, du matériel ou des limites de programmation par l'utilisateur final est interdite. Le démontage et les réparations ne sont pas permis. Toute réparation doit être réalisée en usine.

⚠ATTENTION **Les transmetteurs à DEL sont classés IEC 60825-1, classe 1M de limite accessible d'émission. Les appareils de classe 1M sont réputés pour leur innocuité lorsqu'ils sont regardés à l'œil nu. Évitez de les regarder directement avec des instruments optiques.**

INFORMATION Ce produit est un appareil de classe d'émission A et doit être utilisé dans des environnements industriels de centrale électrique ou de sous-station. Il ne doit pas être utilisé à proximité de dispositifs électriques aux spécifications nominales de classe B.

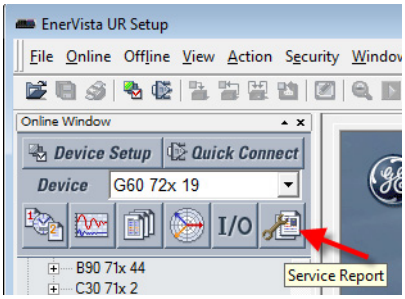
1.2 Pour obtenir de l'aide

Pour toute assistance relative au produit, contacter le centre d'appels et d'information de la manière suivante :

GE Grid Solutions
650 Markland Street
Markham, Ontario
Canada L6C 0M1
Numéro de téléphone international +1 905 927 7070
Numéro de téléphone pour l'Europe/le Moyen-Orient/l'Afrique +34 94 485 88 54
Numéro sans frais pour l'Amérique du Nord 1 800 547 8629
Fax: +1 905 927 5098
Courriel pour tous les pays : multilin.tech@ge.com
Courriel pour l'Europe : multilin.tech.euro@ge.com
Site web : http://www.gegridsolutions.com/multilin

Lorsque vous contactez GE par courriel, vous pouvez, si vous le souhaitez, inclure dans votre courriel un fichier d'information de l'appareil, qui est généré dans le logiciel EnerVista en cliquant sur le bouton **Rapport de service**. Le rapport de service peut également être généré sur le champ, par exemple avec un câble USB connecté entre le panneau avant graphique et un ordinateur, et le menu Configuration du dispositif configuré pour la connexion via USB.

Figure 1-1 : Générer un rapport de service dans le logiciel EnerVista



1

Système de protection de transformateur T60

Chapitre 2 : Description du produit

Ce chapitre présente les le produit, les codes de commande et les spécifications.

2.1 Description du produit

Le Système de protection de transformateur T60 fait partie de la gamme de produits des relais universels (UR). C'est un relais à base de microprocesseur pour la protection des transformateurs de puissance triphasés de petite, moyenne et grande taille. Le relais peut être configuré pour six entrées de courant triphasées et six entrées de courant de mise à la terre au maximum, et peut satisfaire les applications avec les enroulements de transformateur raccordés entre deux disjoncteurs, tel qu'un bus en anneau ou les configurations d'un disjoncteur et demi. Le T60 effectue une compensation interne d'amplitude et de déphasage pour éliminer les exigences pour des raccordements de TC externes et de TC auxiliaires.

L'élément de pourcentage de différentiel est le dispositif de protection principal dans le T60. La protection différentielle instantanée, le rapport tension/fréquence, le défaut de terre restreint et plusieurs éléments de protection basés sur le courant, la tension et la fréquence sont également intégrés. Le T60 comprend 16 comparateurs universels programmables, ou FlexElements™, qui fournissent une flexibilité supplémentaire en permettant aux utilisateurs de personnaliser leurs propres fonctions de protection qui répondent à tous les signaux mesurés ou calculés par le relais.

Les fonctions de mesure du T60 incluent la valeur moyenne quadratique (RMS) et les phaseurs pour courant et tension, les harmoniques de courant et les distorsions harmoniques totales (THD), les composantes symétriques, la fréquence, la puissance, le facteur de puissance et l'énergie.

Les caractéristiques de diagnostic comprennent un enregistreur d'évènements capable de sauvegarder 1 024 évènements horodatés, une oscillographie capable de stocker jusqu'à 64 archives avec déclenchement programmable, du contenu et un taux d'échantillonnage, ainsi que l'acquisition d'un enregistreur de données pouvant aller jusqu'à 16 canaux, avec un contenu programmable et un taux d'échantillonnage. L'horloge interne utilisée pour l'horodatage peut être synchronisée par un signal IRIG-B, à l'aide du protocole de diffusion de temps en réseau simple (SNTP) sur un port Ethernet, ou à l'aide du protocole de précision temporelle (PTP). Cet horodatage précis permet de déterminer la suite d'événements à travers le système. Les évènements peuvent aussi être programmés (via des équations FlexLogic™) pour déclencher la capture des données de l'oscillographe qui peut être réglé pour enregistrer les paramètres mesurés avant et après l'évènement pour analyse sur un ordinateur. Ces outils réduisent de façon considérable le temps de dépannage et simplifient la production de rapports en cas de défaillance du système.

Plusieurs options sont disponibles pour la communication. Un port RS232 (un port USB avec panneau avant graphique) peut être utilisé pour connecter le dispositif à un ordinateur afin de programmer les paramètres et de surveiller les valeurs réelles. Le port RS485 arrière permet aux opérateurs et au personnel d'ingénieurs d'y avoir accès librement. Il peut être connecté à des ordinateurs du système avec des débit en bauds atteignant 115,2 kbit/s. Tous les ports série utilisent le protocole Modbus RTU. L'interface RS485 prend en charge le protocole CEI 60870-5-103. CEI 60870-5-103,

DNP et Modbus ne peuvent pas être activés simultanément sur cette interface Par ailleurs, seul un des protocoles entre le DNP, le CEI 60870-5-103 et le CEI 60870-5-104 peut être activé à tout moment sur le relais. Si vous choisissez le protocole CEI 60870-5-103, le port RS485 a une parité fixe et régulière et le débit en bauds peut être soit de 9,6 kbit/s, soit de 19,2 kbit/s. L'interface Ethernet 100Base-FX ou 100Base-TX permet des communications rapides et fiables dans des environnements bruyants. Le port Ethernet prend en charge les protocoles CEI 61850, CEI 61850-90-5, Modbus/TCP, TFTP, et PTP (selon la norme IEEE. 1588-2008 ou CEI 61588), et il permet l'accès au relais via n'importe quel navigateur web standard (T60 pages Web). Le protocole CEI 60870-5-104 est pris en charge sur le port Ethernet. Le port Ethernet prend également en charge le protocole de redondance parallèle (PRP) de CEI 62439-3 (classe 4, 2012) lorsque vous l'achetez en option.

Un GOOSE sécurisé routable (R-GOOSE) est également pris en charge avec les options du logiciel.

Les paramètres et les valeurs réelles sont accessibles à partir du panneau avant ou du logiciel EnerVista.

Le T60 utilise une technologie de mémoire flash qui permet l'optimisation du champ en même temps que l'ajout de nouvelles caractéristiques. Il est possible de mettre à niveau le micrologiciel et le logiciel.

Le schéma unifilaire suivant est l'illustration de la fonctionnalité du relais en utilisant les numéros de dispositif ANSI (American National Standard Institute).

Tableau 2-1 : Les numéros de dispositif ANSI et les fonctions pris en charge

Numéro de dispositif	Fonction
21G	Distance de terre
21P	Distance de phase
24	Rapport tension/fréquence
25	Vérification de synchronisme
27P	Sous-tension de phase
27X	Sous-tension auxiliaire
32	Puissance directionnelle sensible
49	Protection contre la surcharge thermique
50/87	Surintensité différentielle instantanée
50BF	Défaillance de disjoncteur
50G	Surintensité instantanée de terre
50N	Surintensité instantanée de neutre
50P	Surintensité instantanée de phase
50_2	Surintensité instantanée de séquence négative
51G	Surintensité temporisée de terre
51N	Surintensité temporisée de neutre

Numéro de dispositif	Fonction
51P	Surintensité temporisée de phases
51_2	Surintensité temporisée de séquence négative
59N	Surtension de neutre
59P	Surtension de phase
59X	Surtension auxiliaire
59_2	Surtension de séquence négative
67N	Surintensité directionnelle de neutre
67P	Surintensité directionnelle de phase
67_2	Surintensité directionnelle de séquence négative
68	Blocage des oscillations de puissance
78	Déclenchement de déphasage
81O	Surfréquence
81R	Taux de changement de fréquence
81U	Sous-fréquence
87RGF	Défaut de terre restreint
87T	Différentiel de transformateur

Figure 2-1 : Schéma unifilaire

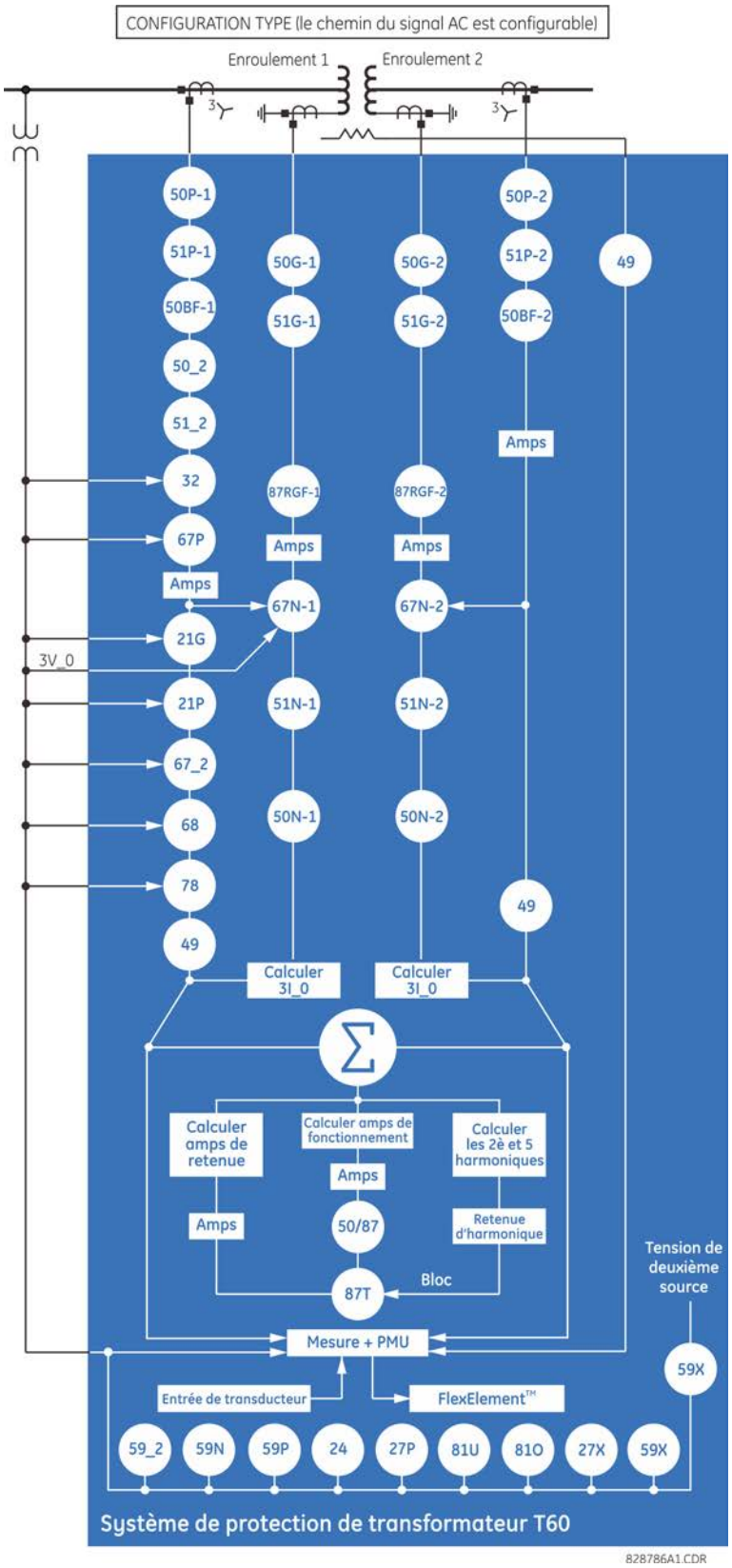


Tableau 2-2 : Autres fonctions des dispositifs

Fonction	Fonction	Fonction
Courant d'arc de disjoncteur I^2t	Enregistreur d'événements	Synchrophaseur (PMU)
Commande du disjoncteur	FlexElements (16)	Synchronisation temporelle sur IRIG-B ou IEEE 1588
Contournement du disjoncteur	Équations FlexLogic	Synchronisation temporelle sur SNTP
Réamorçage du disjoncteur	Communications CEI 60870-5-103	Entrées et sorties du transducteur
Entrées de contact (jusqu'à 120)	Communications CEI 61850	Facteur de vieillissement du transformateur
Sorties de contact (jusqu'à 72)	Données et sécurité des communications CEI 62351-9	Température du point le plus chaud du transformateur
Boutons-poussoirs de contrôle	Dépassement de charge	Perte de vie du transformateur
Détecteur de panne du TC	Mesure de l'intensité, de la tension, de la puissance, du facteur de puissance, de l'énergie, de la fréquence, des harmoniques, des THD	Bus de déclenchement
Sécurité CyberSentry™	Communications Modbus	Affichages définis par l'utilisateur
Enregistreur des données	Carte d'application Modbus	Rapports de pannes programmés par l'utilisateur
Compteurs numériques (8)	Verrouillages non volatiles	Voyants LED programmés par l'utilisateur
Éléments numériques (48)	Commutateur de sélecteur non volatil	Boutons-poussoirs programmés par l'utilisateur
Entrées et sorties directes (32)	Oscillographie	Autotests programmés par l'utilisateur
Sectionneurs	Entrées RTD distantes	Entrées virtuelles (64)
Protocole DNP 3.0 ou CEI 60870-5-104	Entrées RTD	Sorties virtuelles (96)
Protocole Ethernet Global Data	Groupes de paramètres (6)	Panne de fusible du TT

2.2 Sécurité

Les fonctions de sécurité suivantes sont disponibles :

- Sécurité par mot de passe — Sécurité de base présente par défaut
- Sécurité EnerVista — Accès en fonction du rôle aux différents écrans du logiciel EnerVista et aux éléments de configuration. Cette fonctionnalité est présente par défaut dans le logiciel EnerVista
- Sécurité CyberSentry — Sécurité avancée disponible à l'aide de l'option logicielle. À l'achat, l'option est automatiquement activée, et la sécurité par mot de passe par défaut et la sécurité EnerVista sont désactivées

2.2.0.1 Sécurité EnerVista

Le système de gestion de la sécurité EnerVista est un système de contrôle d'accès basé sur les rôles (RBAC) qui permet à un administrateur de gérer les privilèges de plusieurs utilisateurs. Il permet le contrôle d'accès des périphériques UR par plusieurs personnes à l'intérieur d'une sous-station et est conforme aux principes du RBAC tels que définis dans ANSI INCITS 359-2004. Le système de gestion de sécurité EnerVista est désactivé par défaut pour permettre à l'administrateur d'accéder directement au logiciel EnerVista après l'installation. Il est recommandé d'activer la sécurité avant de mettre le périphérique en marche.

Un mot de passe de base ou une sécurité CyberSentry améliorée s'applique, en fonction des options d'achat.

2.2.0.2 Sécurité par mot de passe

La sécurité par mot de passe est une fonction de sécurité de base présente par défaut.

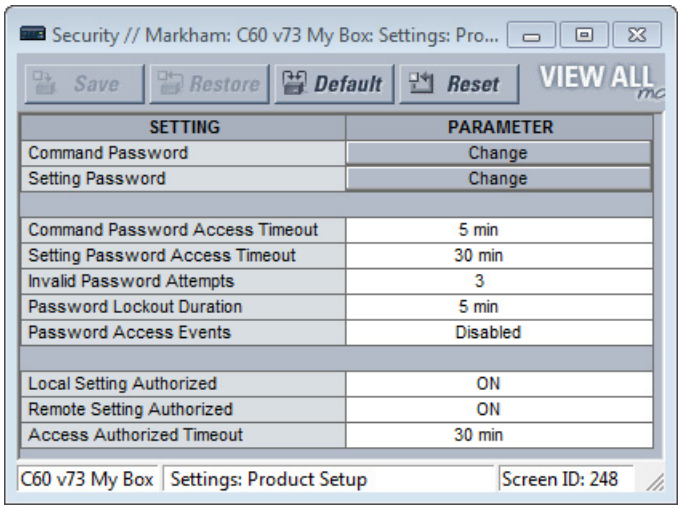
Deux niveaux de sécurité par mot de passe sont fournis : commande et réglage. L'utilisation du mot de passe à chaque niveau détermine si tous les utilisateurs peuvent saisir les commandes et/ou modifier les réglages.

Deux types de sécurité de connexion sont fournis : la saisie de mot de passe à partir d'une connexion locale ou à distance. L'accès local est défini comme n'importe quel accès aux paramètres ou commandes via l'interface du panneau avant. Cela inclut tant l'entrée de clavier que le port du panneau avant. L'accès à distance est défini comme tout accès aux réglages ou commandes par l'entremise d'un port de communication à l'arrière. Cela comprend les raccordements Ethernet et RS485. Ces deux paramètres sont activés par défaut et s'appliquent à tous les utilisateurs.

Lors de l'entrée d'un mot de passé de réglages ou de commande par l'entremise d'EnerVista ou de toute autre interface série, l'utilisateur doit entrer le mot de passe de connexion correspondant. Si la connexion est établie à l'arrière du T60, le mot de passe à distance doit être utilisé. Si la connexion est établie sur le port du panneau avant, c'est le mot de passe local qui est utilisé. (Ces deux paramètres de mot de passe local et à distance ne sont pas indiqués sur la figure.)

Les événements à accès par mot de passe sont enregistrés dans l'enregistreur d'événements.

Figure 2-2 : Contrôle d'accès par mots de passe et type de connexion



2.2.0.3 Sécurité CyberSentry

La sécurité CyberSentry est disponible à l'aide d'options logicielles fournissant des services de sécurité avancés. Lorsqu'une option est achetée, la sécurité du mot de passe de base est désactivée automatiquement.

CyberSentry fournit une sécurité grâce aux fonctionnalités suivantes :

- Un client (authentification, autorisation, comptabilité (AAA), Remote Authentication Dial-In User Service (RADIUS)) qui est géré de manière centralisée, permet l'attribution des utilisateurs, fournit la comptabilité de toutes les activités des utilisateurs et utilise une cryptographie forte basée sur des normes sécurisées pour l'authentification et la protection des identifiants
- Un système de contrôle d'accès basé sur les rôles (RBAC) qui fournit un modèle d'autorisation permettant d'accéder aux opérations et aux configurations des dispositifs UR en fonction des rôles spécifiques et des comptes utilisateurs individuels configurés sur le serveur AAA (c'est-à-dire les rôles Administrateur, Superviseur, Ingénieur, Opérateur et Observateur)
- Rapports d'événements de sécurité via le protocole Syslog pour la prise en charge des Systèmes de management de la sécurité de l'information (SMSI) pour la surveillance centralisée de la cybersécurité
- Chiffrement fort de tous les messages réseau d'accès et de configuration entre le logiciel EnerVista et les dispositifs UR utilisant le protocole Secure Shell (SSH), la norme de chiffrement avancé (AES) et les clés de 128 bits en mode compteur Galois (GCM) comme spécifié dans l'extension U.S. National Security Agency Suite B pour du SSH et approuvé par les normes FIPS-140-2 du National Institute of Standards and Technology (NIST) relatives aux systèmes cryptographiques

2

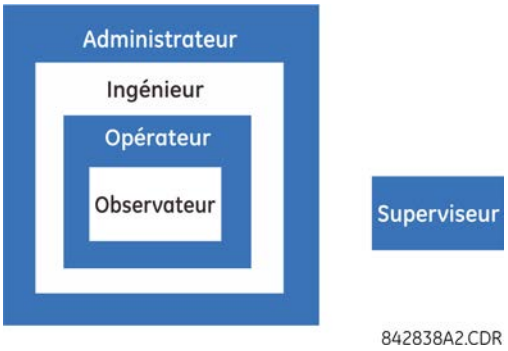
Rôles utilisateur de CyberSentry

Les rôles utilisateur de CyberSentry (Administrateur, Ingénieur, Opérateur, Superviseur, Observateur) limitent les niveaux d'accès aux différentes fonctions UR. Ceci signifie que le logiciel EnerVista permet d'accéder aux fonctionnalités en fonction du rôle de l'utilisateur connecté.

Exemple : Les fonctions administratives peuvent être segmentées à partir des fonctions d'opérateur communes ou de l'accès de type ingénierie, qui sont toutes définies par des rôles distincts de sorte que l'accès des dispositifs UR par plusieurs personnes dans une sous-station est autorisé.

Un rôle d'un seul type peut être connecté à la fois. Par exemple, un Opérateur peut être connecté, mais pas un deuxième opérateur en même temps. Ceci empêche de modifier des sous-ensembles de paramètres en même temps.

Figure 2-3 : Rôles utilisateur de CyberSentry



Le tableau énumère les rôles utilisateur et leurs fonctions correspondantes.

Tableau 2-3 : Autorisations par rôle utilisateur pour CyberSentry

	Administrateur	Ingénieur	Opérateur	Superviseur	Observateur
Sommaire	Accès complet	Accès complet à l'exception de Sécurité CyberSentry	Menu de commandes	Autorise l'écriture	Rôle par défaut
Définition de dispositif	R	R	R	R	R
Réglages					
|---------- Montage du produit					
|---------- Sécurité (CyberSentry)	RW	R	R	R	R
|---------- Supervision	Voir les notes du tableau	R	R	Voir les notes du tableau	R
|---------- Propriétés d'affichage	RW	RW	R	R	R
|---------- Remise à zéro des enregistrements du relais (paramètres)	RW	RW	R	R	R
|---------- Communication	RW	RW	R	R	R
|---------- Répertoire Modbus	RW	RW	R	R	R
|---------- Horloge de temps réel	RW	RW	R	R	R
|---------- Oscillographie	RW	RW	R	R	R
|---------- Enregistreur de données	RW	RW	R	R	R
|---------- Demande	RW	RW	R	R	R
|---------- DELs programmables par l'utilisateur	RW	RW	R	R	R

	Administrateur	Ingénieur	Opérateur	Superviseur	Observateur
|---------- Auto-essais programmés par l'utilisateur	RW	RW	R	R	R
|---------- Boutons poussoirs de contrôle	RW	RW	R	R	R
|---------- Boutons poussoirs programmés par l'utilisateur	RW	RW	R	R	R
|---------- Paramètres d'état Flex	RW	RW	R	R	R
|---------- Affichages définis par l'utilisateur	RW	RW	R	R	R
|---------- E/S directe	RW	RW	R	R	R
|---------- Téléprotection	RW	RW	R	R	R
|---------- Installation	RW	RW	R	R	R
|---------- Réglage du système	RW	RW	R	R	R
|---------- FlexLogic	RW	RW	R	R	R
|---------- Éléments groupés	RW	RW	R	R	R
|---------- Éléments de contrôle	RW	RW	R	R	R
|---------- Entrées / sorties	RW	RW	R	R	R
|---------- Entrées de contact	RW	RW	R	R	R
|---------- Seuil d'entrées de contact	RW	RW	R	R	R
|---------- Entrées virtuelles	RW	RW	R	R	R
|---------- Sorties de contact	RW	RW	R	R	R
|---------- Sorties virtuelles	RW	RW	R	R	R
|---------- Rappel	RW	RW	R	R	R
|---------- Entrées directes	RW	RW	R	R	R
|---------- Sorties directes	RW	RW	R	R	R
|---------- Téléprotection	RW	RW	R	R	R
|---------- Analogues directs	RW	RW	R	R	R
|---------- Entiers directs	RW	RW	R	R	R
|---------- E/S de convertisseur	RW	RW	R	R	R
|---------- Essais.	RW	RW	R	R	R
|---------- Concepteur d'étiquettes de panneau avant	SO	SO	SO	SO	SO
|---------- Sommaire de protection	SO	SO	SO	SO	SO
Commandes	RW	RW	RW	R	R
|---------- Entrées virtuelles	RW	RW	RW	R	R
|---------- Dégager les enregistrements	RW	RW	RW	R	R
|---------- Régler la date et l'heure	RW	RW	RW	R	R
Affichages d'utilisateur	R	R	R	R	R
Voyants	R	R	R	R	R
Valeurs réelles	R	R	R	R	R
|---------- Concepteur d'étiquettes de panneau avant	R	R	R	R	R
|---------- Statut	R	R	R	R	R
|---------- Mesure	R	R	R	R	R
|---------- E/S de convertisseur	R	R	R	R	R
|---------- Rapports	R	R	R	R	R

	Administrateur	Ingénieur	Opérateur	Superviseur	Observateur
|---------- Informations sur le produit	R	R	R	R	R
Maintenance	RW	RW	R	R	R
|---------- Analyseur Modbus	SO	SO	SO	SO	SO
|---------- Modifier le panneau avant	RW	RW	RW	R	R
|---------- Mettre à jour le micrologiciel	Oui	Non	Non	Non	Non
|---------- Récupérer le fichier	Oui	Non	Non	Non	Non

Notes du tableau :

RW = accès en lecture et écriture

R = accès en lecture

Superviseur = RW (par défaut), Administrateur = R (par défaut), Administrateur = RW (uniquement si le rôle Superviseur est désactivé)

NA = l'autorisation n'est pas appliquée par CyberSentry security

Authentification des utilisateurs de CyberSentry

Les types d'authentification suivants sont pris en charge par CyberSentry pour accéder au dispositif UR :

- Authentification de l'appareil (le dispositif UR local s'authentifie)
- Authentification du serveur (le serveur RADIUS s'authentifie)

Le logiciel EnerVista permet d'accéder à des fonctionnalités qui sont déterminées par le rôle utilisateur, qui provient soit du dispositif UR local, soit du serveur RADIUS.

Le logiciel EnerVista dispose d'une option d'authentification de l'appareil sur l'écran de connexion permettant d'accéder au dispositif UR. Lorsque le bouton « Appareil » est sélectionné, l'UR utilise sa base de données d'authentification locale et non le serveur RADIUS pour authentifier l'utilisateur. Dans ce cas, il utilise ses rôles intégrés (Administrateur, Ingénieur, Superviseur, Observateur, Opérateur ou Administrateur et Superviseur lorsque l'Authentification de l'appareil est désactivée), étant donné que les noms de connexion et les mots de passe associés sont stockés sur le dispositif UR. Ainsi, lors de l'utilisation des comptes locaux, l'accès n'est pas attribuable à l'utilisateur.

Dans les cas où un accès attribuable à l'utilisateur est requis, en particulier pour faciliter les processus vérifiables pour des raisons de conformité, utilisez l'authentification RADIUS).

Lorsque l'option Type d'authentification « Serveur » est sélectionnée, l'UR utilise le serveur RADIUS et non sa base de données d'authentification locale pour authentifier l'utilisateur.

Aucun mot de passe ou aucune information de sécurité n'est affichée en texte brut par le logiciel EnerVista ou l'appareil UR, et de telles informations ne sont jamais transmises sans protection cryptographique.

Authentification du serveur CyberSentry

L'UR a été conçu pour diriger automatiquement les demandes d'authentification en fonction des noms d'utilisateur. À cet égard, les noms de compte locaux de l'UR sont considérés comme réservés et non utilisés sur un serveur RADIUS.

L'UR détecte automatiquement si une demande d'authentification doit être traitée à distance ou de manière locale. Étant donné que cinq comptes locaux sont possibles sur l'UR, si l'identifiant utilisateur ne correspond pas à l'un des cinq comptes locaux, l'UR transmet automatiquement la demande à un serveur RADIUS lorsque celui-ci est fourni.

Si un serveur RADIUS est fourni, mais inaccessible sur le réseau, les demandes d'authentification du serveur sont refusées. Dans ce cas, utilisez les comptes UR locaux pour accéder au système UR.

2.3 Codes de commande

Le code de commande du est marqué sur l'étiquette du produit et indique les options applicables.

Le T60 est disponible sous forme de rack à montage horizontal de 19 pouces ou d'unité verticale à échelle réduite (¾). Il comprend les modules suivants : l'alimentation, le microprocesseur, le TC/TT, l'entrée et la sortie de contact, l'entrée et la sortie de transducteur et les communications inter-relais. Les options des modules sont spécifiées au moment de la commande.

Les codes de commande présentés ici sont sujets à modification sans préavis. Voir la page Web du produit pour obtenir les options les plus récentes.

Les codes de commande dépendent de l'option de montage (montage horizontal ou vertical) et du type de module de TC/TT (module de TC/TT de diagnostic amélioré ou modules de bus de traitement HardFiber™ Le module de bus de traitement fournit une interface aux briques de HardFiber.

NOTE

Le protocole R-GOOSE décrit dans CEI 61850-8-1 est disponible via l'option logicielle CEI 61850 La sécurité R-GOOSE nécessite l'option logicielle CyberSentry.

Pour les japonais, les paramètres s'affichent en japonais dans le panneau avant graphique, mais les touches imprimées sur le panneau sont en anglais.

Les modules d'entrée/de sortie à haute densité 6W et 6X ne sont pas destinés à être utilisés avec l'alimentation à basse tension SL.

2.3.1 Codes de commande avec des modules TC et TT améliorés

NOTE

Le nombre maximum de sources dotés de trois DSP est de quatre sans l'option logicielle « six enroulements » et de six avec l'option logicielle « six enroulements ».

Tableau 2-4 : T60Codes de commandes pour les unités horizontales

	T60 - * ** - * * * - F ** - H ** - M ** - P ** - U ** - W/X **	
	T60	Montage horizontal grandeur nature
UNITÉ DE BASE	|	Unité de base
CPU	T	RS485 et trois fibres multimodes 100Base-FX (SFP avec LC)
	U	RS485 et deux fibres multimodes 100Base-FX (SFP avec LC), un 10/100Base-TX (SFP avec RJ45)
	V	RS485 et trois 10/100Base-TX (SFP avec RJ45)
	W	RS485 avec deux 100Base-FX Ethernet, modes multiples, ST + 10/100Base-TX Ethernet, RJ-45
OPTIONS LOGICIELLES	00	Aucune option logicielle
	01	Ethernet Global Data (EGD)
	03	CEI 61850
	04	Ethernet Global Data (EGD) et CEI 61850
	06	Unité de mesure de phaseur (PMU)
	07	Communications CEI 61850 et unité de mesure du phaseur (PMU)
	10	Vérification de synchronisation
	11	Vérification de synchronisation et CEI 61850
	20	Six enroulements
	21	Six enroulements et protocole Ethernet Global Data (EGD)
	22	Six enroulements et protocole CEI 61850
	23	Six enroulements et protocole Ethernet Global Data (EGD) et protocole CEI 61850
	33	Unité de mesure de phaseur (PMU) et synchrocheck
	34	Unité de mesure de phaseur (PMU), protocole CEI 61850 et synchrocheck
	A0	CyberSentry Lvl 1
	A1	CyberSentry Lvl 1 et Ethernet Global Data (EGD)
	A3	CyberSentry Lvl 1 and CEI 61850
	A4	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et Ethernet Global Data (EGD)
	A6	CyberSentry Lvl 1 et unité de mesure du phaseur (PMU)
	A7	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et unité de mesure du phaseur (PMU)
	AA	CyberSentry Lvl 1 et synchrocheck
	AB	CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850 et synchrocheck
	AK	CyberSentry Lvl 1 et six enroulements
	AL	CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
	AM	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et six enroulements
	AN	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
	AX	CyberSentry Lvl 1, unité de mesure de phaseur (PMU) et synchrocheck
	AY	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850, unité de mesure de phaseur (PMU) et synchrocheck
	B0	IEEE 1588
	B1	IEEE 1588 et Ethernet Global Data (EGD)
	B3	IEEE 1588 et IEC 61850
	B4	IEEE 1588, CEI 61850 et Ethernet Global Data (EGD)
	B6	IEEE 1588 et unité de mesure du phaseur (PMU)
	B7	IEEE 1588, CEI 61850 et unité de mesure du phaseur (PMU)
	BA	IEEE 1588 et Synchrocheck
	BB	IEEE 1588, CEI 61850 et synchrocheck
	BK	IEEE 1588 et six enroulements
	BL	IEEE 1588, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
	BM	IEEE 1588, CEI 61850 et six enroulements

2

	T60 - * ** - * * * - F ** - H ** - M ** - P ** - U ** - W/X **		Montage horizontal grandeur nature
UNITÉ DE BASE	T60		Unité de base
	BN		IEEE 1588, CEI 61850, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
	BX		IEEE 1588, unité de mesure de phaseur (PMU) et synchrocheck
	BY		IEEE 1588, CEI 61850, unité de mesure de phaseur (PMU) et synchrocheck
	C0		Protocole de redondance parallèle (PRP)
	C1		PRP et Ethernet Global Data (EGD)
	C3		PRP et CEI 61850
	C4		PRP, Ethernet Global Data (EGD) et CEI 61850
	C6		PRP et PMU
	C7		PRP, CEI 61850 et PMU
	CA		PRP et vérification de synchronisation
	CB		PRP, IEC 61850 et synchrocheck
	CK		PRP et six enroulements
	CL		PRP, six enroulements et Ethernet Global Data
	CM		PRP, six enroulements et CEI 61850
	CN		PRP, six enroulements, Ethernet Global Data et CEI 61850
	CX		PRP, PMU et synchrocheck
	CY		PRP, PRP, IEC 61850 et synchrocheck
	D0		IEEE 1588 et CyberSentry Lvl 1
	D1		IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et Ethernet Global Data (EGD)
	D3		IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850
	D4		IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et Ethernet Global Data (EGD)
	D6		IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et unité de mesure du phaseur (PMU)
	D7		IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et unité de mesure de phaseur (PMU)
	DA		IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et synchrocheck
	DB		IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et synchrocheck
	DK		IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et six enroulements
	DL		IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
	DM		IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et six windings
	DN		IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
	DX		IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, unité de mesure de phaseur (PMU) et synchrocheck
	DY		IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et unité de mesure de phaseur (PMU) et synchrocheck
	E0		IEEE 1588 et PRP
	E1		IEEE 1588, PRP et Ethernet Global Dada
	E3		IEEE 1588, PRP et CEI 61850
	E4		IEEE 1588, PRP, Ethernet Global Data, et CEI 61850
	E6		IEEE 1588, PRP, et PMU
	E7		IEEE 1588, PRP, CEI 61850, et PMU
	EA		IEEE 1588, PRP et synchrocheck
	EB		IEEE 1588, PRP, IEC 61850, et synchrocheck
	EK		IEEE 1588, PRP et Six windings
	EL		IEEE 1588, PRP, six windings et Ethernet Global Data
	EM		IEEE 1588, PRP, six windings et CEI 61850
	EN		IEEE 1588, PRP, Ethernet Global Data, Six windings et CEI 61850
	EX		IEEE 1588, PRP, PMU et synchrocheck
	EY		IEEE 1588, PMU, IEC 61850, et synchrocheck
	F0		PRP et CyberSentry Lvl1
	F1		PRP, CyberSentry Lvl1 et Ethernet Global Data
	F3		PRP, CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850
	F4		PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data et CEI 61850
	F6		PRP, CyberSentry Lvl 1 et PMU
	F7		PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et PMU
	FA		PRP, CyberSentry Lvl 1 et synchrocheck
	FB		PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et synchrocheck
	FK		PRP, CyberSentry Lvl 1 et Six windings
	FL		PRP, CyberSentry Lvl 1, six windings et Ethernet Global Data
	FM		PRP, six windings, CyberSentry Lvl, six windings 1 et CEI 61850
	FN		PRP, CyberSentry Lvl 1, six windings, Ethernet Global Data et CEI 61850
	FX		PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU et synchrocheck
	FY		PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU, CEI 61850 et synchrocheck
	G0		IEEE 1588, PRP et CyberSentry Lvl 1
	G1		IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data
	G3		IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850
	G4		IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data et CEI 61850
	G6		IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1 et PMU
	G7		IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et PMU
	GA		IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1 et synchrocheck
	GB		IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et synchrocheck
	GK		IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, et six windings
	GL		IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, six windings et Ethernet Global Data
	GM		IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, six windings et CEI 61850
	GN		IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, six windings, Ethernet Global Data et CEI 61850
	GX		IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU et synchrocheck
	GY		IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU, CEI 61850 et synchrocheck
	J0		CEI 60870-5-103
	J1		CEI 60870-5-103 + EGD
	J3		CEI 60870-5-103 + CEI 61850
	J4		CEI 60870-5-103 + EGD + CEI 61850
	J6		CEI 60870-5-103 + PMU
	J7		CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + PMU
	JA		CEI 60870-5-103 + synchrocheck
	JB		CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + synchrocheck
	JK		CEI 60870-5-103 + six windings
	JL		CEI 60870-5-103 + six windings+ EGD
	JM		CEI 60870-5-103 + six windings+ CEI 61850
	JN		CEI 60870-5-103 + six windings + EGD + CEI 61850
	JX		CEI 60870-5-103 + PMU + synchrocheck
	JY		CEI 60870-5-103 + PMU + CEI 61850 + synchrocheck
	K0		IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103
	K1		IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + EGD
	K3		IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + CEI 61850
	K4		IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + EGD + CEI 61850
	K6		IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + PMU
	K7		IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + PMU
	KA		IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + synchrocheck
	KB		IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + IEC 61850 + synchrocheck
	KK		IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + Six windings
	KL		IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + Six windings + EGD
	KM		IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + Six windings + CEI 61850
	KN		IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + Six windings + EGD + CEI 61850
	KX		IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + PMU + synchrocheck

	T60 - * ** - * * * - F ** - H ** - M ** - P ** - U ** - W/X **	Montage horizontal grandeur nature
UNITÉ DE BASE	T60	Unité de base
	KY	IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + IEC 61850 + PMU + synchrocheck
	L0	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1
	L1	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1+ EGD
	L3	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1+ CEI 61850
	L4	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + EGD + CEI 61850
	L6	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1+ PMU
	L7	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1+ CEI 61850 + PMU
	LA	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + synchrocheck
	LB	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1+ CEI 61850 + synchrocheck
	LK	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + Six windings
	LL	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + Six windings + EGD
	LM	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + Six windings + CEI 61850
	LN	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + Six windings + EGD + CEI 61850
	LX	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + PMU + synchrocheck
	LY	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1+ CEI 61850 + PMU + synchrocheck
	M0	CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
	M5	PMU+ CEI 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
	M7	CyberSentry UR Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
	MC	CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
	MD	IEEE 1588 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
	MI	IEEE 1588 + PMU + IEC 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
	MJ	PRP + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
	MO	PRP + PMU + CEI 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
	MP	IEEE 1588 + CyberSentry UR Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
	MU	IEEE 1588 + CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
	MV	IEEE 1588 + PRP + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
	N0	IEEE 1588 + PRP + PMU + IEC 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
	N1	PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
	N6	PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
	N7	IEEE 1588 + PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + PRP+ CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
	NC	IEEE 1588 + PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
	ND	CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
	NI	CEI 60870-5-103+ PMU + CEI 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
	NJ	IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + PRP+ CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
	NON	IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + PMU + CEI 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
	NP	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + UR CyberSentry Lvl 1+ CEI 61850 + PMU + 61850 -90 -5
	NU	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + UR CyberSentry Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + synchrocheck + 61850 -90 -5
MONTAGE / ENDUIT	H	Horizontal (tiroir 19")
	A	Horizontal (tiroir 19") avec enduit dur d'environnement
PANNEAU AVANT + INTERFACE	C	Affichage anglais et clavier
	D	Affichage français et clavier
	R	Affichage russe et clavier
	A	Affichage chinois et clavier
	P	Plaque frontale horizontale avec affichage anglais, clavier, et boutons poussoirs programmables
	G	Plaque frontale horizontale avec affichage français, clavier, et boutons-poussoir programmables
	S	Plaque frontale horizontale avec affichage russe, clavier, et boutons-poussoir programmables
	B	Plaque frontale horizontale avec affichage chinois, clavier, et boutons-poussoir programmables
	K	Panneau avant amélioré avec affichage en anglais
	M	Panneau avant amélioré avec affichage en français
	Q	Panneau avant amélioré avec affichage en russe
	U	Panneau avant amélioré avec affichage en chinois
	L	Panneau avant amélioré avec affichage en anglais et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
	N	Panneau avant amélioré avec affichage en français et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
	T	Panneau avant amélioré avec affichage en russe et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
	V	Panneau avant amélioré avec affichage en chinois et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
	W	Plaque avant améliorée avec affichage turc
	Y	Plaque avant améliorée avec affichage turc, clavier, et boutons-poussoir programmables
	I	Panneau avant amélioré avec affichage en allemand
	J	Panneau avant amélioré avec affichage en allemand et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
	H	Panneau avant amélioré avec affichage en polonais
	O	Panneau avant amélioré avec affichage en polonais et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
	E	Affichage sur panneau avant graphique de 7 pouces en plusieurs langues avec un port USB avant et des boutons poussoirs programmables (anglais, français, chinois, russe, turc, allemand, polonais, japonais)

2

T60 - * ** - * * * - F ** - H ** - M ** - P ** - U ** - W/X **										Montage horizontal grandeur nature
UNITÉ DE BASE	T60									Unité de base
description		H								125 / 250 V CA/CC
(L'alimentation redondante doit		H							SH	125 / 250 V CA/CC avec l'alimentation d'énergie superflue 125/250
être de même type que		L								24 à 48 V (CC seulement)
l'alimentation principale)		L							SL	24 à 48 V (CC seulement) avec l'alimentation d'énergie superflue 24/48
DIAGNOSTIC AMÉLIORÉ DE TC/TT/DSP.					XX		XX			Aucun module DSP (emplacements M et U uniquement)
(Nécessite que tous les DSP soit de			8L		8L		8L			4 TC/4 TT normalisé avec le diagnostic amélioré
diagnostic amélioré)			8M		8M		8M			4 TC/4 TT sensibilisé à la terre avec le diagnostic amélioré
			8N		8N		8N			8 TC standards avec diagnostic amélioré
			8R		8R		8R			8 TC de terre sensible avec diagnostic amélioré
ENTRÉES ET SORTIES DE CONTACT				XX	XX	XX	XX	XX		Aucun module
				4A	4A	4A	4A	4A		4 sorties (sans supervision) à semi-conducteurs MOSFET
				4B	4B	4B	4B	4B		4 sorties (tension avec option de courant) à semi-conducteurs MOSFET
				4C	4C	4C	4C	4C		4 sorties (courant avec tension en option) à semi-conducteurs MOSFET
				4D	4D	4D	4D	4D		16 entrées de contact avec auto-polissage (trois modules au maximum dans une boîte)
				4L	4L	4L	4L	4L		14 sorties (sans supervision) de verrouillage forme A
				67	67	67	67	67		8 sorties forme A (sans supervision)
				6A	6A	6A	6A	6A		2 sorties forme A (tension avec courant en option) et 2 sorties forme C, 8 entrées de contact
				6B	6B	6B	6B	6B		2 sorties forme A (tension avec courant en option) et 4 sorties forme C, 4 entrées de contact
				6C	6C	6C	6C	6C		8 sorties forme C
				6D	6D	6D	6D	6D		16 Entrée de contact
				6E	6E	6E	6E	6E		4 sorties forme C, 8 entrées de contact
				6F	6F	6F	6F	6F		8 sorties rapides forme C
				6G	6G	6G	6G	6G		4 sorties forme A (tension avec courant en option), 8 entrées de contact
				6H	6H	6H	6H	6H		6 sorties forme A (tension avec courant en option), 4 entrées de contact
				6K	6K	6K	6K	6K		4 sorties forme C et 4 sorties rapides forme C
				6L	6L	6L	6L	6L		2 sorties forme A (courant avec tension en option) et 2 sorties forme C, 8 entrées de contact
				6M	6M	6M	6M	6M		2 sorties forme A (courant avec tension en option) et 4 sorties forme C, 4 entrées de contact
				6N	6N	6N	6N	6N		4 sorties forme A (courant avec tension en option), 8 entrées de contact
				6P	6P	6P	6P	6P		6 sorties forme A (courant avec tension en option), 4 entrées de contact
				6R	6R	6R	6R	6R		2 sorties forme A (sans supervision) et 2 sorties forme C, 8 entrées de contact
				6S	6S	6S	6S	6S		2 sorties forme A (sans supervision) et 4 sorties forme C, 4 entrées de contact
				6T	6T	6T	6T	6T		4 sorties forme A (sans supervision), 8 entrées de contact
				6U	6U	6U	6U	6U		6 sorties forme A (sans supervision), 4 entrées de contact
				6V	6V	6V	6V	6V		2 sorties forme A, 1 sortie forme C, 2 sorties de verrouillage (sans supervision) de forme A, 8 entrées de contact
				6W	6W	6W	6W	6W		30 entrée de contact – bornes à broches (4 modules maximum)
				6X	6X	6X	6X	6X		18 sorties forme A (sans supervision) – bornes à broches (4 modules maximum)
ENTRÉES ET SORTIES DU				5A	5A	5A	5A	5A		4 entrées DCmA, 4 sorties DCmA (un seul module 5A ou 5D est autorisé)
TRANSDUCTEUR				5C	5C	5C	5C	5C		8 entrées RTD
(Sélectionner un maximum				5D	5D	5D	5D	5D		4 RTD, 4 sorties DCmA (un seul module 5A ou 5D est autorisé)
de 3 par unité)				5E	5E	5E	5E	5E		4 entrées RTD, 4 entrées DCmA
				5F	5F	5F	5F	5F		8 entrées DCmA
INTER-RELAIS									2A	C37.94SM, 1300 nm, mode unique ELED, 1 canal en mode unique
COMMUNICATIONS									2B	C37.94SM, 1300 nm, mode unique ELED, 2 canal en mode unique
(Sélectionner un maximum de 1 par unité)									2E	Biphasée, canal unique
									2F	Biphasée, canal double
									2G	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimode, DEL, 1 canal
									2H	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimode, DEL, 2 canaux
									2I	Canal 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 kbps; Canal 2 - 1300 nm, mode simple, Laser
									2J	Canal 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 kbps; Canal 2 - 1 550 nm, mode simple, Laser
									72	1 550 nm, mode unique, Laser, 1 canal
									73	1 550 nm, mode unique, Laser, 2 canal
									74	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1 550 nm, mode unique, Laser
									75	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1 550 nm, mode unique Laser
									76	IEEE C37.94, 820 nm, multi-mode, DEL, 1 canal
									77	IEEE C37.94, 820 nm, multi-mode, DEL, 2 canaux
									7A	820 nm, multimode, DEL, 1 canal
									7B	1300 nm, multimode, DEL, 1 canal
									7C	1 300 nm, mode unique, ELED, 1 canal
									7D	1300 nm, mode unique, Laser, 1 canal
									7E	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 820 nm, Multimode
									7F	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1300 nm, Multimode
									7G	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1 300 nm, mode unique, ELED
									7H	820 nm, multimode, DEL, 2 canaux
									7I	1300 nm, multimode, DEL, 2 canaux
									7J	1 300 nm, mode unique, ELED, 2 canaux
									7K	1 300 nm, mode unique, Laser, 2 canaux
									7L	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 820 nm, multimode, DEL
									7M	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1300 nm, multimode, DEL
									7N	Canal 1 - RS422 ; Canal 2 - 1 300 nm, mode unique, ELED
									7P	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1300 nm, mode unique, Laser
									7Q	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1300 nm, mode unique Laser
									7R	G.703, 2 canaux
									7S	G.703, 1 canal
									7T	RS422, 2 canaux
									7W	RS422, 1 canal

Tableau 2-5 : T60 codes de commande pour des unités verticales de taille réduite

T60 - * ** - * * * - F ** - H ** - M ** - P/R **									Montage vertical grandeur réduit
UNITÉ DE BASE	T60								Unité de base
CPU	T								RS485 et trois fibres multimodes 100Base-FX (SFP avec LC)
	U								RS485 et deux fibres multimodes 100Base-FX (SFP avec LC), un 10/100Base-TX (SFP avec RJ45)
	V								RS485 et trois 10/100Base-TX (SFP avec RJ45)
	W								RS485 avec deux 100Base-FX Ethernet, modes multiples, ST + 10/100Base-TX Ethernet, RJ-45
OPTIONS LOGICIELLES		00							Aucune option logicielle
		01							Ethernet Global Data (EGD)
		03							CEI 61850
		04							Ethernet Global Data (EGD) et CEI 61850
		06							Unité de mesure de phaseur (PMU)
		07							Communications CEI 61850 et unité de mesure du phaseur (PMU)

T60 - * ** - * * * - F ** - H ** - M ** - P/R **	Montage vertical grandeur réduit
10	Vérification de synchronisation
11	Vérification de synchronisation et CEI 61850
20	Six windings, avec panne de disjoncteur
21	Six enroulements avec panne de disjoncteur et protocole Ethernet Global Data (EGD)
22	Six windings avec panne de disjoncteur et protocole CEI 61850
23	Six windings avec panne de disjoncteur, protocole Internet Global Data (EGD) et protocole CEI 61850
33	Unité de mesure de phaseur (PMU) et synchrocheck
34	Unité de mesure de phaseur (PMU), protocole CEI 61850 et synchrocheck
A0	CyberSentry Lvl 1
A1	CyberSentry Lvl 1 et Ethernet Global Data (EGD)
A3	CyberSentry Lvl 1 and CEI 61850
A4	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et Ethernet Global Data (EGD)
A6	CyberSentry Lvl 1 et unité de mesure du phaseur (PMU)
A7	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et unité de mesure du phaseur (PMU)
AA	CyberSentry Lvl 1 et synchrocheck
AB	CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850 et synchrocheck
AK	CyberSentry Lvl 1 et six enroulements
AL	CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
AM	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et six enroulements
AN	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
AX	CyberSentry Lvl 1, unité de mesure de phaseur (PMU) et synchrocheck
AY	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850, unité de mesure de phaseur (PMU) et synchrocheck
B0	IEEE 1588
B1	IEEE 1588 et Ethernet Global Data (EGD)
B3	IEEE 1588 et IEC 61850
B4	IEEE 1588, CEI 61850 et Ethernet Global Data (EGD)
B6	IEEE 1588 et unité de mesure du phaseur (PMU)
B7	IEEE 1588, CEI 61850 et unité de mesure du phaseur (PMU)
BA	IEEE 1588 et Synchrocheck
BB	IEEE 1588, CEI 61850 et synchrocheck
BK	IEEE 1588 et six enroulements
BL	IEEE 1588, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
BM	IEEE 1588, CEI 61850 et six enroulements
BN	IEEE 1588, CEI 61850, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
BX	IEEE 1588, unité de mesure de phaseur (PMU) et synchrocheck
BY	IEEE 1588, CEI 61850, unité de mesure de phaseur (PMU) et synchrocheck
C0	PRP et CyberSentry Lvl1
C1	PRP, CyberSentry Lvl1 et Ethernet Global Data
C3	PRP, CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850
C4	PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data et CEI 61850
C6	PRP, CyberSentry Lvl 1 et PMU
C7	PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et PMU
CA	PRP, CyberSentry Lvl 1 et synchrocheck
CB	PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et synchrocheck
CK	PRP, CyberSentry Lvl 1 et Six windings
CL	PRP, CyberSentry Lvl 1, six windings et Ethernet Global Data
CM	PRP, six windings, CyberSentry Lvl, six windings 1 et CEI 61850
CN	PRP, CyberSentry Lvl 1, six windings, Ethernet Global Data et CEI 61850
CX	PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU et synchrocheck
CY	PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU, CEI 61850 et synchrocheck
D0	IEEE 1588 et CyberSentry Lvl 1
D1	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et Ethernet Global Data (EGD)
D3	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850
D4	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et Ethernet Global Data (EGD)
D6	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et unité de mesure du phaseur (PMU)
D7	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et unité de mesure de phaseur (PMU)
DA	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et synchrocheck
DB	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et synchrocheck
DK	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et six enroulements
DL	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
DM	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et six windings
DN	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
DX	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, unité de mesure de phaseur (PMU) et synchrocheck
DY	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et unité de mesure de phaseur (PMU) et synchrocheck
E0	IEEE 1588 et PRP
E1	IEEE 1588, PRP et Ethernet Global Dada
E3	IEEE 1588, PRP et CEI 61850
E4	IEEE 1588, PRP, Ethernet Global Data, et CEI 61850
E6	IEEE 1588, PRP, et PMU
E7	IEEE 1588, PRP, CEI 61850, et PMU
EA	IEEE 1588, PRP et synchrocheck
EB	IEEE 1588, PRP, IEC 61850, et synchrocheck
EK	IEEE 1588, PRP et Six windings
EL	IEEE 1588, PRP, six windings et Ethernet Global Data
EM	IEEE 1588, PRP, six windings et CEI 61850
EN	IEEE 1588, PRP, Ethernet Global Data, Six windings et CEI 61850
EX	IEEE 1588, PRP, PMU et synchrocheck
EY	IEEE 1588, PMU, IEC 61850, et synchrocheck
F0	PRP et CyberSentry Lvl1
F1	PRP, CyberSentry Lvl1 et Ethernet Global Data
F3	PRP, CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850
F4	PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data et CEI 61850
F6	PRP, CyberSentry Lvl 1 et PMU
F7	PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et PMU
FA	PRP, CyberSentry Lvl 1 et synchrocheck
FB	PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et synchrocheck
FK	PRP, CyberSentry Lvl 1 et Six windings
FL	PRP, CyberSentry Lvl 1, six windings et Ethernet Global Data
FM	PRP, six windings, CyberSentry Lvl, six windings 1 et CEI 61850
FN	PRP, CyberSentry Lvl 1, six windings, Ethernet Global Data et CEI 61850
FX	PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU et synchrocheck
FY	PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU, CEI 61850 et synchrocheck
G0	IEEE 1588, PRP et CyberSentry Lvl 1
G1	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data
G3	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850
G4	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data et CEI 61850
G6	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1 et PMU
G7	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et PMU
GA	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1 et synchrocheck
GB	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et synchrocheck
GK	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, et six windings
GL	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, six windings et Ethernet Global Data
GM	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, six windings et CEI 61850

2

T60	- *	**	- *	*	*	- F	**	- H **	- M **	- P/R **	Montage vertical grandeur réduit
		GN									IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, six windings, Ethernet Global Data et CEI 61850
		GX									IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU et synchrocheck
		GY									IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU, CEI 61850 et synchrocheck
		J0									CEI 60870-5-103
		J1									CEI 60870-5-103 + EGD
		J3									CEI 60870-5-103 + CEI 61850
		J4									CEI 60870-5-103 + EGD + CEI 61850
		J6									CEI 60870-5-103 + PMU
		J7									CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + PMU
		JA									CEI 60870-5-103 + synchrocheck
		JB									CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + synchrocheck
		JK									CEI 60870-5-103 + six windings
		JL									CEI 60870-5-103 + six windings+ EGD
		JM									CEI 60870-5-103 + six windings+ CEI 61850
		JN									CEI 60870-5-103 + six windings + EGD + CEI 61850
		JX									CEI 60870-5-103 + PMU + synchrocheck
		JY									CEI 60870-5-103 + PMU + CEI 61850 + synchrocheck
		K0									IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103
		K1									IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + EGD
		K3									IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + CEI 61850
		K4									IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + EGD + CEI 61850
		K6									IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + PMU
		K7									IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + PMU
		KA									IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + synchrocheck
		KB									IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + IEC 61850 + synchrocheck
		KK									IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + Six windings
		KL									IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + Six windings + EGD
		KM									IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + Six windings + CEI 61850
		KN									IEEE1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + Six windings + EGD + CEI 61850
		KX									IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + PMU + synchrocheck
		KY									IEEE1588 + PRP + IEC 60870-5-103 + IEC 61850 + PMU + synchrocheck
		L0									CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1
		L1									CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1+ EGD
		L3									CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1+ CEI 61850
		L4									CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + EGD + CEI 61850
		L6									CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1+ PMU
		L7									CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1+ CEI 61850 + PMU
		LA									CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + synchrocheck
		LB									CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1+ CEI 61850 + synchrocheck
		LK									CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + Six windings
		LL									CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + Six windings + EGD
		LM									CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + Six windings + CEI 61850
		LN									CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + Six windings + EGD + CEI 61850
		LX									CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + PMU + synchrocheck
		LY									CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1+ CEI 61850 + PMU + synchrocheck
		M0									CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		M5									PMU+ CEI 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
		M7									CyberSentry UR Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		MC									CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
		MD									IEEE 1588 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		MI									IEEE 1588 + PMU + IEC 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
		MJ									PRP + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		MO									PRP + PMU + CEI 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
		MP									IEEE 1588 + CyberSentry UR Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		MU									IEEE 1588 + CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
		MV									IEEE 1588 + PRP + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		N0									IEEE 1588 + PRP + PMU + IEC 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
		N1									PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		N6									PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
		N7									IEEE 1588 + PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + PRP+ CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		NC									IEEE 1588 + PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
		ND									CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		NI									CEI 60870-5-103+ PMU + CEI 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
		NJ									IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + PRP+ CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		NON									IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + PMU + CEI 61850 + synchrocheck + 61850-90-5
		NP									CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + UR CyberSentry Lvl 1+ CEI 61850 + PMU + 61850 -90 -5
		NU									CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + UR CyberSentry Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + synchrocheck + 61850 -90 -5
MONTAGE / ENDUIT			V								Vertical (tiroir ¾)
			B								Vertical (tiroir ¾) avec enduit dur d'environnement
PANNEAU AVANT + INTERFACE				F							Affichage anglais et clavier
				D							Affichage français et clavier
				R							Affichage russe et clavier
				A							Affichage chinois et clavier
				K							Panneau avant amélioré avec affichage en anglais
				M							Panneau avant amélioré avec affichage en français
				Q							Panneau avant amélioré avec affichage en russe
				U							Panneau avant amélioré avec affichage en chinois
				L							Panneau avant amélioré avec affichage en anglais et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
				N							Panneau avant amélioré avec affichage en français et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
				T							Panneau avant amélioré avec affichage en russe et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
				V							Panneau avant amélioré avec affichage en chinois et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
				W							Plaque avant améliorée avec affichage turc
				Y							Plaque avant améliorée avec affichage turc, clavier, et boutons-poussoir programmables
				I							Panneau avant amélioré avec affichage en allemand
				J							Panneau avant amélioré avec affichage en allemand et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur

T60 - * ** - * * * - F ** - H ** - M ** - P/R **								Montage vertical grandeur réduit
description	H							125 / 250 V CA/CC
	L							24 à 48 V (CC seulement)
DIAGNOSTIC AMÉLIORÉ DE TC/TT/ DSP. (Nécessite que tous les DSP soit de diagnostic amélioré)		XX			XX			Aucun module DSP (emplacements F et M uniquement)
		8L			8L			4 TC/4 TT normalisé avec le diagnostic amélioré
		8M			8M			4 TC/4 TT sensibilisé à la terre avec le diagnostic amélioré
		8N			8N			8 TC standards avec diagnostic amélioré
		8R			8R			8 TC de terre sensible avec diagnostic amélioré
ENTRÉES ET SORTIES DE CONTACT			XX	XX		XX		Aucun module
			4A	4A		4A		4 sorties (sans supervision) à semi-conducteurs MOSFET
			4B	4B		4B		4 sorties (tension avec option de courant) à semi-conducteurs MOSFET
			4C	4C		4C		4 sorties (courant avec tension en option) à semi-conducteurs MOSFET
			4D	4D		4D		16 entrées de contact avec auto-polissage (trois modules au maximum dans une boîte)
			4L	4L		4L		14 sorties (sans supervision) de verrouillage forme A
			67	67		67		8 sorties forme A (sans supervision)
			6A	6A		6A		2 sorties forme A (tension avec courant en option) et 2 sorties forme C, 8 entrées de contact
			6B	6B		6B		2 sorties forme A (tension avec courant en option) et 4 sorties forme C, 4 entrées de contact
			6C	6C		6C		8 sorties forme C
			6D	6D		6D		16 Entrée de contact
			6E	6E		6E		4 sorties forme C, 8 entrées de contact
			6F	6F		6F		8 sorties rapides forme C
			6G	6G		6G		4 sorties forme A (tension avec courant en option), 8 entrées de contact
			6H	6H		6H		6 sorties forme A (tension avec courant en option), 4 entrées de contact
			6K	6K		6K		4 sorties forme C et 4 sorties rapides forme C
			6L	6L		6L		2 sorties forme A (courant avec tension en option) et 2 sorties forme C, 8 entrées de contact
			6M	6M		6M		2 sorties forme A (courant avec tension en option) et 4 sorties forme C, 4 entrées de contact
			6N	6N		6N		4 sorties forme A (courant avec tension en option), 8 entrées de contact
			6P	6P		6P		6 sorties forme A (courant avec tension en option), 4 entrées de contact
			6R	6R		6R		2 sorties forme A (sans supervision) et 2 sorties forme C, 8 entrées de contact
			6S	6S		6S		2 sorties forme A (sans supervision) et 4 sorties forme C, 4 entrées de contact
			6T	6T		6T		4 sorties forme A (sans supervision), 8 entrées de contact
			6U	6U		6U		6 sorties forme A (sans supervision), 4 entrées de contact
			6V	6V		6V		2 sorties forme A, 1 sortie forme C, 2 sorties de verrouillage (sans supervision) de forme A, 8 entrées de contact
			6W	6W		6W		30 entrée de contact – bornes à broches (4 modules maximum)
			6X	6X		6X		18 sorties forme A (sans supervision) – bornes à broches (4 modules maximum)
ENTRÉES ET SORTIES DU TRANSDUCTEUR (Sélectionner un maximum de 3 par unité)			5A	5A		5A		4 entrées DCmA, 4 sorties DCmA (un seul module 5A ou 5D est autorisé)
			5C	5C		5C		8 entrées RTD
			5D	5D		5D		4 RTD, 4 sorties DCmA (un seul module 5A ou 5D est autorisé)
			5E	5E		5E		4 entrées RTD, 4 entrées DCmA
			5F	5F		5F		8 entrées DCmA
INTER-RELAIS COMMUNICATIONS (Sélectionner un maximum de 1 par unité) Pour le dernier module, l'emplacement arrière P est utilisé pour les modules d'entrées/de sorties numériques, et l'emplacement R est utilisé pour les module de communication inter-relais.						2A		C37.94SM, 1300 nm, mode unique ELED, 1 canal en mode unique
						2B		C37.94SM, 1300 nm, mode unique ELED, 2 canal en mode unique
						2E		Biphasée, canal unique
						2F		Biphasée, canal double
						2G		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimode, DEL, 1 canal
						2H		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimode, DEL, 2 canaux
						2I		Canal 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 kbps; Canal 2 - 1300 nm, mode simple, Laser
						2J		Canal 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 kbps; Canal 2 - 1 550 nm, mode simple, Laser
						72		1 550 nm, mode unique, Laser, 1 canal
						73		1 550 nm, mode unique, Laser, 2 canal
						74		Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1 550 nm, mode unique, Laser
						75		Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1 550 nm, mode unique, Laser
						76		IEEE C37.94, 820 nm, multi-mode, DEL, 1 canal
						77		IEEE C37.94, 820 nm, multi-mode, DEL, 2 canaux
						7A		820 nm, multimode, DEL, 1 canal
						7B		1300 nm, multimode, DEL, 1 canal
						7C		1 300 nm, mode unique, ELED, 1 canal
						7D		1300 nm, mode unique, Laser, 1 canal
						7E		Canal 1 - G.703; Canal 2 - 820 nm, Multimode
						7F		Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1300 nm, Multimode
						7G		Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1 300 nm, mode unique, ELED
						7H		820 nm, multimode, DEL, 2 canaux
						7I		1300 nm, multimode, DEL, 2 canaux
						7J		1 300 nm, mode unique, ELED, 2 canaux
						7K		1 300 nm, mode unique, Laser, 2 canaux
						7L		Canal 1 - RS422; Canal 2 - 820 nm, multimode, DEL
						7M		Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1300 nm, multimode, DEL
						7N		Canal 1 - RS422 ; Canal 2 - 1 300 nm, mode unique, ELED
						7P		Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1300 nm, mode unique, Laser
						7Q		Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1300 nm, mode unique Laser
						7R		G.703, 2 canaux
						7S		G.703, 1 canal
						7T		RS422, 2 canaux
						7W		RS422, 1 canal

2.3.2 Codes de commande avec modules de bus de traitement

Tableau 2-6 : Les codes de commande T60 pour les unités horizontales dotées de bus de traitement

T60 - * ** - * * * - F ** - H ** - M ** - P ** - U ** - W/X **												Montage horizontal pleine grandeur
UNITÉ DE BASE T60												Unité de base
CPU	T											RS485 et trois fibres multimodes 100Base-FX (SFP avec LC)
	U											RS485 et deux fibres multimodes 100Base-FX (SFP avec LC), un 10/100Base-TX (SFP avec RJ45)
	V											RS485 et trois 10/100Base-TX (SFP avec RJ45)
	W											RS485 avec deux 100Base-FX Ethernet, multimode, ST + 10/100Base-TX Ethernet, RJ-45
OPTIONS LOGICIELLES		00										Aucune option logicielle
		01										Ethernet Global Data (EGD)
		03										CEI 61850
		04										Ethernet Global Data (EGD) et CEI 61850
		06										Unité de mesure de phaseur (PMU)
		07										Communications CEI 61850 et unité de mesure du phaseur (PMU)
		10										Vérification de synchronisme
		11										Vérification de synchronisme et CEI 61850
		20										Six enroulements
		21										Six enroulements et protocole Ethernet Global Data (EGD)
		22										Six enroulements et protocole CEI 61850
		23										Six enroulements, protocole Ethernet Global Data (EGD) et protocole CEI 61850

2

T60 - * ** - * * * - F ** - H ** - M ** - P ** - U ** - W/X **		Montage horizontal pleine grandeur
UNITÉ DE BASE T60		Unité de base
	33	Unité de mesure de phaseur (PMU) et vérification de synchronisme
	34	Unité de mesure de phaseur (PMU), protocole CEI 61850 et vérification de synchronisme
	A0	CyberSentry Lvl 1
	A1	CyberSentry Lvl 1 et Ethernet Global Data (EGD)
	A3	CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850
	A4	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et Ethernet Global Data (EGD)
	A6	CyberSentry Lvl 1 et unité de mesure du phaseur (PMU)
	A7h	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et unité de mesure du phaseur (PMU)
	AA	CyberSentry Lvl 1 et vérification de synchronisme
	AB	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et vérification de synchronisme
	AK	CyberSentry Lvl 1 et six enroulements
	AL	CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
	AM	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et six enroulements
	AN	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
	AX	CyberSentry Lvl 1, unité de mesure de phaseur (PMU) et vérification de synchronisme
	AY	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850, unité de mesure de phaseur (PMU) et vérification de synchronisme
	B0	IEEE 1588
	B1	IEEE 1588 et Ethernet Global Data (EGD)
	B3	IEEE 1588 et IEC 61850
	B4	IEEE 1588, CEI 61850 et Ethernet Global Data (EGD)
	B6	IEEE 1588 et unité de mesure du phaseur (PMU)
	B7	IEEE 1588, CEI 61850 et unité de mesure du phaseur (PMU)
	BA	IEEE 1588 et vérification de synchronisme
	BB	IEEE 1588, CEI 61850 et vérification de synchronisme
	BK	IEEE 1588 et six enroulements
	BL	IEEE 1588, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
	BM	IEEE 1588, CEI 61850 et six enroulements
	BN	IEEE 1588, CEI 61850, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
	BX	IEEE 1588, unité de mesure de phaseur (PMU) et vérification de synchronisme
	BY	IEEE 1588, CEI 61850, unité de mesure de phaseur (PMU) et vérification de synchronisme
	C0	Protocole de redondance parallèle (PRP)
	C1	PRP et Ethernet Global Data (EGD)
	C3	PRP et CEI 61850
	C4	PRP, Ethernet Global Data (EGD) et CEI 61850
	C6	PRP et PMU
	C7	PRP, CEI 61850 et PMU
	CA	PRP et vérification de synchronisme
	CB	PRP, IEC 61850 et vérification de synchronisme
	CK	PRP et six enroulements
	CL	PRP, six enroulements et Ethernet Global Data
	CM	PRP, six enroulements et CEI 61850
	CN	PRP, six enroulements, Ethernet Global Data et CEI 61850
	CX	PRP, PMU et vérification de synchronisme
	CY	PRP, PMU, CEI 61850 et vérification de synchronisme
	D0	IEEE 1588 et CyberSentry Lvl 1
	D1	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et Ethernet Global Data (EGD)
	D3	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850
	D4	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et Ethernet Global Data (EGD)
	D6	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et unité de mesure du phaseur (PMU)
	D7	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et unité de mesure de phaseur (PMU)
	DA	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et vérification de synchronisme
	DB	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et vérification de synchronisme
	DK	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et six enroulements
	DL	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
	DM	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et six enroulements
	DN	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
	DX	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, unité de mesure de phaseur (PMU) et vérification de synchronisme
	DY	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850, unité de mesure de phaseur (PMU) et vérification de synchronisme
	E0	IEEE 1588 et PRP
	E1	IEEE 1588, PRP et Ethernet Global Data
	E3	IEEE 1588, PRP et CEI 61850
	E4	IEEE 1588, PRP, Ethernet Global Data, et CEI 61850
	E6	IEEE 1588, PRP, et PMU
	E7	IEEE 1588, PRP, CEI 61850, et PMU
	EA	IEEE 1588, PRP et vérification de synchronisme
	EB	IEEE 1588, PRP, IEC 61850, et vérification de synchronisme
	EK	IEEE 1588, PRP et Six enroulements
	EL	IEEE 1588, PRP, six enroulements et Ethernet Global Data
	EM	IEEE 1588, PRP, six enroulements et CEI 61850
	EN	IEEE 1588, PRP, Ethernet Global Data, Six enroulements et CEI 61850
	EX	IEEE 1588, PRP, PMU et vérification de synchronisme
	EY	IEEE 1588, PMU, IEC 61850, et vérification de synchronisme
	F0	PRP et CyberSentry Lvl1
	F1	PRP, CyberSentry Lvl1 et Ethernet Global Data
	F3	PRP, CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850
	F4	PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data et CEI 61850
	F6	PRP, CyberSentry Lvl 1 et PMU
	F7	PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et PMU
	FA	PRP, CyberSentry Lvl 1 et vérification de synchronisme
	FB	PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et vérification de synchronisme
	FK	PRP, CyberSentry Lvl 1 et Six enroulements
	FL	PRP, CyberSentry Lvl 1, six enroulements et Ethernet Global Data
	FM	PRP, CyberSentry Lvl 1, six enroulements et CEI 61850
	FN	PRP, CyberSentry Lvl 1, six enroulements, Ethernet Global Data et CEI 61850
	FX	PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU et vérification de synchronisme
	FY	PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU, CEI 61850 et vérification de synchronisme
	G0	IEEE 1588, PRP et CyberSentry Lvl 1
	G1	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data
	G3	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850
	G4	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data et CEI 61850
	G6	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1 et PMU
	G7	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et PMU
	GA	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1 et vérification de synchronisme
	GB	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et vérification de synchronisme
	GK	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, et six enroulements
	GL	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, six enroulements et Ethernet Global Data

T60	-	*	**	-	*	*	*	-	F	**	-	H	**	-	M	**	-	P	**	-	U	**	-	W/X	**	Montage horizontal pleine grandeur
UNITÉ DE BASE T60	|	|																							Unité de base
		GM																							IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, six enroulements et CEI 61850
		GN																							IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, six enroulements, Ethernet Global Data et CEI 61850
		GX																							IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU et vérification de synchronisme
		GY																							IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU, CEI 61850 et vérification de synchronisme
		J0																							CEI 60870-5-103
		J1																							CEI 60870-5-103 + EGD
		J3																							CEI 60870-5-103 + CEI 61850
		J4																							CEI 60870-5-103 + EGD + CEI 61850
		J6																							CEI 60870-5-103 + PMU
		J7																							CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + PMU
		JA																							CEI 60870-5-103 + vérification de synchronisme
		JB																							CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + vérification de synchronisme
		JK																							CEI 60870-5-103 + six enroulements
		JL																							CEI 60870-5-103 + six enroulements + EGD
		JM																							CEI 60870-5-103 + six enroulements + CEI 61850
		JN																							CEI 60870-5-103 + six enroulements + EGD + CEI 61850
		JX																							CEI 60870-5-103 + PMU + vérification de synchronisme
		JY																							CEI 60870-5-103 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme
		K0																							IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103
		K1																							IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + EGD
		K3																							IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + CEI 61850
		K4																							IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + EGD + CEI 61850
		K6																							IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + PMU
		K7																							IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + PMU
		KA																							IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + vérification de synchronisme
		KB																							IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + vérification de synchronisme
		KK																							IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + six enroulements
		KL																							IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + six enroulements + EGD
		KM																							IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + six enroulements + CEI 61850
		KN																							IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + Six enroulements + EGD + CEI 61850
		KX																							IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + PMU + vérification de synchronisme
		KY																							IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme
		L0																							CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1
		L1																							CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + EGD
		L3																							CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + CEI 61850
		L4																							CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + EGD + CEI 61850
		L6																							CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + PMU
		L7																							CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + CEI 61850 + PMU
		LA																							CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + vérification de synchronisme
		LB																							CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + CEI 61850 + vérification de synchronisme
		LK																							CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + Six enroulements
		LL																							CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + Six enroulements + EGD
		LM																							CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + Six enroulements + CEI 61850
		LN																							CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + Six enroulements + EGD + CEI 61850
		LX																							CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + PMU + vérification de synchronisme
		LY																							CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + vérification de synchronisme
		M0																							CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		M5																							PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		M7																							CyberSentry UR Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		MC																							CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		MD																							IEEE 1588 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		MI																							IEEE 1588 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		MJ																							PRP + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		MO																							PRP + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		MP																							IEEE 1588 + CyberSentry UR Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		MU																							IEEE 1588 + CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		MV																							IEEE 1588 + PRP + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		N0																							IEEE 1588 + PRP + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		N1																							PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		N6																							PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		N7																							IEEE 1588 + PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		NC																							IEEE 1588 + PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		ND																							CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		NI																							CEI 60870-5-103 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		NJ																							IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + PRP+ CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		NO																							IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		NP																							CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + 61850 -90 -5
		NU																							CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850 -90 -5

2

T60 - * ** - * * * - F ** - H ** - M ** - P ** - U ** - W/X **												Montage horizontal pleine grandeur
UNITÉ DE BASE T60	|	|	|									Unité de base
MONTAGE / REVÊTEMENT			H	|	|	|	|	|	|	|	|	Horizontal (support 19")
			A	|	|	|	|	|	|	|	|	Horizontal (support 19") avec un revêtement pour résister aux conditions environnementales difficiles
PANNEAU AVANT + INTERFACE			C	|	|	|	|	|	|	|	Affichage en anglais
			D	|	|	|	|	|	|	|	Affichage en français
			R	|	|	|	|	|	|	|	Affichage en russe
			A	|	|	|	|	|	|	|	Affichage en chinois
			P	|	|	|	|	|	|	|	Affichage en anglais avec 4 petits et 12 grands boutons-poussoirs programmables
			G	|	|	|	|	|	|	|	Affichage en français avec 4 petits et 12 grands boutons-poussoirs programmables
			S	|	|	|	|	|	|	|	Affichage en russe avec 4 petits et 12 grands boutons-poussoirs programmables
			B	|	|	|	|	|	|	|	Affichage en chinois avec 4 petits et 12 grands boutons-poussoirs programmables
			K	|	|	|	|	|	|	|	Panneau avant amélioré avec affichage en anglais
			M	|	|	|	|	|	|	|	Panneau avant amélioré avec affichage en français
			Q	|	|	|	|	|	|	|	Panneau avant amélioré avec affichage en russe
			U	|	|	|	|	|	|	|	Panneau avant amélioré avec affichage en chinois
			L	|	|	|	|	|	|	|	Panneau avant amélioré avec affichage en anglais et boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur
			N	|	|	|	|	|	|	|	Panneau avant amélioré avec affichage en français et boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur
			T	|	|	|	|	|	|	|	Panneau avant amélioré avec affichage en russe et boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur
			V	|	|	|	|	|	|	|	Panneau avant amélioré avec affichage en chinois et boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur
			W	|	|	|	|	|	|	|	Panneau avant amélioré avec affichage en turc
			Y	|	|	|	|	|	|	|	Panneau avant amélioré avec affichage en turc et boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur
			I	|	|	|	|	|	|	|	Panneau avant amélioré avec affichage en allemand
			J	|	|	|	|	|	|	|	Panneau avant amélioré avec affichage en allemand et boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur
			H	|	|	|	|	|	|	|	Panneau avant amélioré avec affichage en polonais
			O	|	|	|	|	|	|	|	Panneau avant amélioré avec affichage en polonais et boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur
			E	|	|	|	|	|	|	|	Affichage sur panneau avant graphique de 7 pouces en plusieurs langues avec un port USB avant et des boutons-poussoirs programmables (anglais, français, chinois, russe, turc, allemand, polonais, japonais)
ALIMENTATION ÉLECTRIQUE (L'alimentation redondante doit être de même type que l'alimentation principale)			H	|	|	|	|	|	|	|	Alimentation électrique 125 / 250 V CA/CC
			H	|	|	|	|	|	|	SH	125 / 250 V CA/CC avec une alimentation électrique redondante 125 / 250 V CA/CC
			L	|	|	|	|	|	|	|	alimentation électrique de 24 à 48 V (CC seulement)
			L	|	|	|	|	|	|	SL	24 à 48 V (CC seulement) avec une alimentation électrique redondante de 24 à 48 V CC
MODULE DE BUS DE TRAITEMENT				|	81	|	|	|	|	Module de bus de traitement numérique à huit ports
ENTRÉES ET SORTIES DE CONTACT				XX		XX	XX	XX	XX	Pas de module
							4A	4A	|	4 sorties (sans supervision) à semi-conducteurs MOSFET
							4B	4B	|	4 sorties (tension avec option de courant) à semi-conducteurs MOSFET
							4C	4C	|	4 sorties (courant avec option de tension) à semi-conducteurs MOSFET
							4D	4D	|	16 entrées de contact avec auto-polissage (trois modules au maximum dans un boîtier)
							4L	4L	|	14 sorties (sans supervision) de verrouillage de forme A
							67	67	|	8 sorties de forme A (sans supervision)
							6A	6A	|	2 sorties de forme A (tension avec option de courant) et 2 sorties de forme C, 8 entrées de contact
							6B	6B	|	2 sorties de forme A (tension avec option de courant) et 4 sorties de forme C, 4 entrées de contact
							6C	6C	|	8 sorties de forme C
							6D	6D	|	16 entrées de contact
							6E	6E	|	4 sorties de forme C, 8 entrées de contact
							6F	6F	|	8 sorties rapides de forme C
							6G	6G	|	4 sorties de forme A (tension avec option de courant), 8 entrées de contact
							6H	6H	|	6 sorties de forme A (tension avec option de courant), 4 entrées de contact
							6K	6K	|	4 sorties de forme C et 4 sorties rapides de forme C
							6L	6L	|	2 sorties de forme A (courant avec option de tension) et 2 sorties de forme C, 8 entrées de contact
							6M	6M	|	2 sorties de forme A (courant avec option de tension) et 4 sorties de forme C, 4 entrées de contact
							6N	6N	|	4 sorties de forme A (courant avec option de tension), 8 entrées de contact
							6P	6P	|	6 sorties de forme A (courant avec option de tension), 4 entrées de contact
							6R	6R	|	2 sorties de forme A (sans supervision) et 2 sorties de forme C, 8 entrées de contact
							6S	6S	|	2 sorties de forme A (sans supervision) et 4 sorties de forme C, 4 entrées de contact
							6T	6T	|	4 sorties de forme A (sans supervision), 8 entrées de contact
							6U	6U	|	6 sorties de forme A (sans supervision), 4 entrées de contact
							6V	6V	|	2 sorties de forme A, 1 sortie de forme C, 2 sorties de verrouillage de forme A, (sans supervision), 8 entrées de contact
							6W	6W	|	30 entrées de contact – bornes à broches (4 modules maximum)
							6X	6X	|	18 sorties de forme A (sans supervision) – bornes à broches (4 modules maximum)
COMMUNICATIONS INTER-RELAIS (Sélectionner 1 par unité au maximum)									2A	C37.94SM, monomode 1300 nm, ELED, 1 canal en monomode
									2B	C37.94SM, monomode 1300 nm, ELED, 2 canaux en monomode
									2E	Biphasé, canal simple
									2F	Biphasé, canal double
									2G	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimode, DEL, 1 canal
									2H	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimode, DEL, 2 canaux
									2I	Canal 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 kbps; Canal 2 - 1300 nm, monomode, Laser
									2J	Canal 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 kbps; Canal 2 - 1550 nm, monomode, Laser

T60 - * ** - * * * - F ** - H ** - M ** - P ** - U ** - W/X **		Montage horizontal pleine grandeur
UNITÉ DE BASE T60		Unité de base
	72	1550 nm, monomode, Laser, 1 canal
	73	1550 nm, monomode, Laser, 2 canaux
	74	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1550 nm, monomode, Laser
	75	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1550 nm, monomode, Laser
	76	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimode, DEL, 1 canal
	77	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimode, DEL, 2 canaux
	7A	820 nm, multimode, DEL, 1 canal
	7B	1300 nm, multimode, DEL, 1 canal
	7C	1300 nm, monomode, ELED, 1 canal
	7D	1300 nm, monomode, Laser, 1 canal
	7E	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 820 nm, multimode
	7F	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1300 nm, multimode
	7G	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1300 nm, monomode, ELED
	7H	820 nm, multimode, DEL, 2 canaux
	7I	1300 nm, multimode, DEL, 2 canaux
	7J	1300 nm, monomode, ELED, 2 canaux
	7K	1300 nm, monomode, Laser, 2 canaux
	7L	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 820 nm, multimode, DEL
	7M	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1300 nm, multimode, DEL
	7N	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1300 nm, monomode, ELED
	7P	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1300 nm, monomode, Laser
	7Q	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1300 nm, monomode, Laser
	7R	G.703, 1 canal
	7S	G.703, 2 canaux
	7T	RS422, 1 canal
	7W	RS422, 2 canaux

Tableau 2-7 : Les codes de commande T60 pour les unités verticales de taille réduite dotées de bus de traitement

T60 - * ** - * * * - F ** - H ** - M ** - P/R **		Montage vertical de taille réduite (voir la remarque concernant la fente P/R ci-dessus)
UNITÉ DE BASE T60		Unité de base
CPU	T	RS485 et trois fibres multimodes 100Base-FX (SFP avec LC)
	U	RS485 et deux fibres multimodes 100Base-FX (SFP avec LC), un 10/100Base-TX (SFP avec RJ45)
	V	RS485 et trois 10/100Base-TX (SFP avec RJ45)
	W	RS485 avec deux 100Base-FX Ethernet, multimode, ST + 10/100Base-TX Ethernet, RJ-45
OPTIONS LOGICIELLES	00	Aucune option logicielle
	01	Ethernet Global Data (EGD)
	03	CEI 61850
	04	Ethernet Global Data (EGD) et CEI 61850
	06	Unité de mesure de phaseur (PMU)
	07	Communications CEI 61850 et unité de mesure du phaseur (PMU)
	10	Vérification de synchronisme
	11	Vérification de synchronisme et CEI 61850
	20	Six enroulements
	21	Six enroulements et protocole Ethernet Global Data (EGD)
	22	Six enroulements et protocole CEI 61850
	23	Six enroulements et protocole Ethernet Global Data (EGD) et protocole CEI 61850
	33	Unité de mesure de phaseur (PMU) et vérification de synchronisme
	34	Unité de mesure de phaseur (PMU), protocole CEI 61850 et vérification de synchronisme
	A0	CyberSentry Lvl 1
	A1	CyberSentry Lvl 1 et Ethernet Global Data (EGD)
	A3	CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850
	A4	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et Ethernet Global Data (EGD)
	A6	CyberSentry Lvl 1 et unité de mesure du phaseur (PMU)
	A7h	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et unité de mesure du phaseur (PMU)
	AA	CyberSentry Lvl 1 et vérification de synchronisme
	AB	CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850 et vérification de synchronisme
	AK	CyberSentry Lvl 1 et six enroulements
	AL	CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
	AM	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et six enroulements
	AN	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
	AX	CyberSentry Lvl 1, unité de mesure de phaseur (PMU) et vérification de synchronisme
	AY	CyberSentry Lvl 1, CEI 61850, unité de mesure de phaseur (PMU) et vérification de synchronisme
	B0	IEEE 1588
	B1	IEEE 1588 et Ethernet Global Data (EGD)
	B3	IEEE 1588 et IEC 61850
	B4	IEEE 1588, CEI 61850 et Ethernet Global Data (EGD)
	B6	IEEE 1588 et unité de mesure du phaseur (PMU)
	B7	IEEE 1588, CEI 61850 et unité de mesure du phaseur (PMU)
	BA	IEEE 1588 et vérification de synchronisme
	BB	IEEE 1588, CEI 61850 et vérification de synchronisme
	BK	IEEE 1588 et six enroulements
	BL	IEEE 1588, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
	BM	IEEE 1588, CEI 61850 et six enroulements
	BN	IEEE 1588, CEI 61850, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
	BX	IEEE 1588, unité de mesure de phaseur (PMU) et vérification de synchronisme
	BY	IEEE 1588, CEI 61850, unité de mesure de phaseur (PMU) et vérification de synchronisme
	C0	Protocole de redondance parallèle (PRP)
	C1	PRP et Ethernet Global Data (EGD)
	C3	PRP et CEI 61850
	C4	PRP, Ethernet Global Data (EGD) et CEI 61850
	C6	PRP et PMU
	C7	PRP, CEI 61850 et PMU
	CA	PRP et vérification de synchronisme
	CB	PRP, IEC 61850 et vérification de synchronisme
	CK	PRP et six enroulements
	CL	PRP, six enroulements et Ethernet Global Data
	CM	PRP, six enroulements et CEI 61850
	CN	PRP, six enroulements, Ethernet Global Data et CEI 61850
	CX	PRP, PMU et vérification de synchronisme
	CY	PRP, PMU, CEI 61850 et vérification de synchronisme

2

T60 - * ** - * * * - F ** - H ** - M ** - P/R **	Montage vertical de taille réduite (voir la remarque concernant la fente P/R ci-dessus)
D0	IEEE 1588 et CyberSentry Lvl 1
D1	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et Ethernet Global Data (EGD)
D3	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850
D4	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et Ethernet Global Data (EGD)
D6	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et unité de mesure du phaseur (PMU)
D7	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et unité de mesure de phaseur (PMU)
DA	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et vérification de synchronisme
DB	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et vérification de synchronisme
DK	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1 et six enroulements
DL	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
DM	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et six enroulements
DN	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850, Ethernet Global Data (EGD) et six enroulements
DX	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, unité de mesure de phaseur (PMU) et vérification de synchronisme
DY	IEEE 1588, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et unité de mesure de phaseur (PMU) et vérification de synchronisme
E0	IEEE 1588 et PRP
E1	IEEE 1588, PRP et Ethernet Global Data
E3	IEEE 1588, PRP et CEI 61850
E4	IEEE 1588, PRP, Ethernet Global Data, et CEI 61850
E6	IEEE 1588, PRP et PMU
E7	IEEE 1588, PRP, CEI 61850, et PMU
EA	IEEE 1588, PRP et vérification de synchronisme
EB	IEEE 1588, PRP, CEI 61850, et vérification de synchronisme
EK	IEEE 1588, PRP et Six enroulements
EL	IEEE 1588, PRP, six enroulements et Ethernet Global Data
EM	IEEE 1588, PRP, six enroulements et CEI 61850
EN	IEEE 1588, PRP, six enroulements, Ethernet Global Data et CEI 61850
EX	IEEE 1588, PRP, PMU et vérification de synchronisme
EY	IEEE 1588, PRP, PMU, CEI 61850 et vérification de synchronisme
F0	PRP et CyberSentry Lvl1
F1	PRP, CyberSentry Lvl1 et Ethernet Global Data
F3	PRP, CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850
F4	PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data et CEI 61850
F6	PRP, CyberSentry Lvl 1 et PMU
F7	PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et PMU
FA	PRP, CyberSentry Lvl 1 et vérification de synchronisme
FB	PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et vérification de synchronisme
FK	PRP, CyberSentry Lvl 1 et six enroulements
FL	PRP, CyberSentry Lvl 1, six enroulements et Ethernet Global Data
FM	PRP, CyberSentry Lvl 1, six enroulements et CEI 61850
FN	PRP, CyberSentry Lvl 1, six enroulements, Ethernet Global Data et CEI 61850
FX	PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU et vérification de synchronisme
FY	PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU, CEI 61850 et vérification de synchronisme
G0	IEEE 1588, PRP et CyberSentry Lvl 1
G1	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data
G3	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1 et CEI 61850
G4	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, Ethernet Global Data et CEI 61850
G6	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1 et PMU
G7	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et PMU
GA	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1 et vérification de synchronisme
GB	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, CEI 61850 et vérification de synchronisme
GK	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, et six enroulements
GL	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, six enroulements et Ethernet Global Data
GM	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, six enroulements et CEI 61850
GN	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, six enroulements, Ethernet Global Data et CEI 61850
GX	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU et vérification de synchronisme
GY	IEEE 1588, PRP, CyberSentry Lvl 1, PMU, CEI 61850 et vérification de synchronisme
J0	CEI 60870-5-103
J1	CEI 60870-5-103 + EGD
J3	CEI 60870-5-103 + CEI 61850
J4	CEI 60870-5-103 + EGD + CEI 61850
J6	CEI 60870-5-103 + PMU
J7	CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + PMU
JA	CEI 60870-5-103 + vérification de synchronisme
JB	CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + vérification de synchronisme
JK	CEI 60870-5-103 + six enroulements
JL	CEI 60870-5-103 + six enroulements + EGD
JM	CEI 60870-5-103 + six enroulements + CEI 61850
JN	CEI 60870-5-103 + six enroulements + EGD + CEI 61850
JX	CEI 60870-5-103 + PMU + vérification de synchronisme
JY	CEI 60870-5-103 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme
K0	IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103
K1	IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + EGD
K3	IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + CEI 61850
K4	IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + EGD + CEI 61850
K6	IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + PMU
K7	IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + PMU
KA	IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + vérification de synchronisme
KB	IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + vérification de synchronisme
KK	IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + six enroulements
KL	IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + six enroulements + EGD
KM	IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + six enroulements + CEI 61850
KN	IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + six enroulements + EGD + CEI 61850
KX	IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + PMU + vérification de synchronisme
KY	IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + PMU + vérification de synchronisme
L0	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1
L1	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + EGD
L3	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + CEI 61850
L4	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + EGD + CEI 61850
L6	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + PMU
L7	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + CEI 61850 + PMU
LA	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + vérification de synchronisme
LB	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + CEI 61850 + vérification de synchronisme
LK	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + six enroulements
LL	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + six enroulements + EGD
LM	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + six enroulements + CEI 61850
LN	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + six enroulements + EGD + CEI 61850
LX	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + PMU + vérification de synchronisme
LY	CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme
M0	CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
M5	PMU+ CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
M7	CyberSentry UR Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
MC	CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
MD	IEEE 1588 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5

T60	- *	**	- *	*	*	- F	**	- H	**	- M ** - P/R **	Montage vertical de taille réduite (voir la remarque concernant la fente P/R ci-dessus)
		MI								IEEE 1588 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		MJ								PRP + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		MO								PRP + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		MP								IEEE 1588 + CyberSentry UR Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		MU								IEEE 1588 + CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		MV								IEEE 1588 + PRP + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		N0								IEEE 1588 + PRP + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		N1								PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		N6								PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		N7								IEEE 1588 + PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		NC								IEEE 1588 + PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		ND								CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		NI								CEI 60870-5-103+ PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		NJ								IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		NO								IEEE 1588 + PRP + CEI 60870-5-103 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
		NP								CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + CEI 61850 + PMU + 61850-90-5
		NU								CEI 60870-5-103 + IEEE 1588 + PRP + CyberSentry UR Lvl 1 + PMU + CEI 61850 + vérification de synchronisme + 61850-90-5
MONTAGE / REVÊTEMENT			V							Vertical (support ¾)
			B							Vertical (support ¾) avec un revêtement pour résister aux conditions environnementales difficiles
PANNEAU AVANT + INTERFACE				F						Affichage en anglais
				D						Affichage en français
				R						Affichage en russe
				A						Affichage en chinois
				K						Panneau avant amélioré avec affichage en anglais
				M						Panneau avant amélioré avec affichage en français
				Q						Panneau avant amélioré avec affichage en russe
				U						Panneau avant amélioré avec affichage en chinois
				L						Panneau avant amélioré avec affichage en anglais et boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur
				N						Panneau avant amélioré avec affichage en français et boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur
				T						Panneau avant amélioré avec affichage en russe et boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur
				V						Panneau avant amélioré avec affichage en chinois et boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur
				W						Panneau avant amélioré avec affichage en turc
				Y						Panneau avant amélioré avec affichage en turc et boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur
				I						Panneau avant amélioré avec affichage en allemand
				J						Panneau avant amélioré avec affichage en allemand et boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur
ALIMENTATION ÉLECTRIQUE					H					Alimentation électrique 125 / 250 V CA/CC
					L					alimentation électrique de 24 à 48 V (CC seulement)
MODULE DE BUS DE TRAITEMENT							81			Module de bus de traitement numérique à huit ports
ENTRÉES ET SORTIES DE CONTACT						XX	XX	XX	XX	Pas de module
								4A		4 sorties (sans supervision) à semi-conducteurs MOSFET
								4B		4 sorties (tension avec option de courant) à semi-conducteurs MOSFET
								4C		4 sorties (courant avec option de tension) à semi-conducteurs MOSFET
								4D		16 entrées de contact avec auto-polissage (trois modules au maximum dans un boîtier)
								4L		14 sorties (sans supervision) de verrouillage de forme A
								67		8 sorties de forme A (sans supervision)
								6A		2 sorties de forme A (tension avec option de courant) et 2 sorties de forme C, 8 entrées de contact
								6B		2 sorties de forme A (tension avec option de courant) et 4 sorties de forme C, 4 entrées de contact
								6C		8 sorties de forme C
								6D		16 entrées de contact
								6E		4 sorties de forme C, 8 entrées de contact
								6F		8 sorties rapides de forme C
								6G		4 sorties de forme A (tension avec option de courant), 8 entrées de contact
								6H		6 sorties de forme A (tension avec option de courant), 4 entrées de contact
								6K		4 sorties de forme C et 4 sorties rapides de forme C
								6L		2 sorties de forme A (courant avec option de tension) et 2 sorties de forme C, 8 entrées de contact
								6M		2 sorties de forme A (courant avec option de tension) et 4 sorties de forme C, 4 entrées de contact
								6N		4 sorties de forme A (courant avec option de tension), 8 entrées de contact
								6P		6 sorties de forme A (courant avec option de tension), 4 entrées de contact
								6R		2 sorties de forme A (sans supervision) et 2 sorties de forme C, 8 entrées de contact
								6S		2 sorties de forme A (sans supervision) et 4 sorties de forme C, 4 entrées de contact
								6T		4 sorties de forme A (sans supervision), 8 entrées de contact
								6U		6 sorties de forme A (sans supervision), 4 entrées de contact
								6V		2 sorties de forme A, 1 sortie de forme C, 2 sorties de verrouillage de forme A, (sans supervision), 8 entrées de contact
								6W		30 entrées de contact – bornes à broches (4 modules maximum)
								6X		18 sorties de forme A (sans supervision) – bornes à broches (4 modules maximum)
COMMUNICATIONS										
INTER-RELAIS										
(Sélectionner 1 par unité au maximum)										
Pour le dernier module, l'emplacement arrière P est utilisé pour les modules d'entrées/de sorties numériques, et l'emplacement R est utilisé pour les modules de communication inter-relais.										
									2A	C37.94SM, monomode 1300 nm, ELED, 1 canal en monomode
									2B	C37.94SM, monomode 1300 nm, ELED, 2 canaux en monomode
									2E	Biphasé, canal simple
									2F	Biphasé, canal double
									2G	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimode, DEL, 1 canal
									2H	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kbps, multimode, DEL, 2 canaux
									2I	Canal 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 kbps; Canal 2 - 1300 nm, monomode, Laser
									2J	Canal 1 - IEEE C37.94, MM, 64/128 kbps; Canal 2 - 1550 nm, monomode, Laser
									72	1550 nm, monomode, Laser, 1 canal
									73	1550 nm, monomode, Laser, 2 canaux
									74	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1550 nm, monomode, Laser
									75	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1550 nm, monomode, Laser
									76	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimode, DEL, 1 canal
									77	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimode, DEL, 2 canaux
									7A	820 nm, multimode, DEL, 1 canal
									7B	1300 nm, multimode, DEL, 1 canal
									7C	1300 nm, monomode, ELED, 1 canal
									7D	1300 nm, monomode, Laser, 1 canal
									7E	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 820 nm, multimode
									7F	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1300 nm, multimode
									7G	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1300 nm, monomode, ELED
									7H	820 nm, multimode, DEL, 2 canaux
									7I	1300 nm, multimode, DEL, 2 canaux
									7J	1300 nm, monomode, ELED, 2 canaux
									7K	1300 nm, monomode, Laser, 2 canaux
									7L	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 820 nm, multimode, DEL
									7M	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1300 nm, multimode, DEL
									7N	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1300 nm, monomode, ELED
									7P	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1300 nm, monomode, Laser
									7Q	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1300 nm, monomode, Laser
									7R	G.703, 1 canal
									7S	G.703, 2 canaux
									7T	RS422, 1 canal
									7W	RS422, 2 canaux

2.3.3 Modules de remplacement

Les modules de remplacement peuvent être commandés séparément. Lors de la commande de remplacement d'un module UCT ou d'un panneau avant, bien vouloir fournir le numéro de série de l'unité existante.

Tous les modules de remplacement ne sont pas compatibles avec le relais T60 Les modules spécifiés dans le code de commande pour le T60 sont disponibles comme modules de remplacement pour le T60

Les codes de commandes présentés ici sont susceptibles de modifications sans préavis. Voir la page web pour du produit pour les options plus récentes.

Tableau 2-8 : Les commandes du relais UR pour les modules de remplacement, unités horizontales

	UR - **	- *	
description L'alimentation redondante n'est disponible que dans les unités horizontales et doit être de même type que l'alimentation principale.	SH SL	A H	125 / 300 V CA/CC 24 à 48 V (CC seulement)
CPU	T		RS485 avec Ethernet 3 100Base-FX, modes multiples, SFP avec LC
	U		RS485 avec Ethernet 1 100Base-TX, SFP RJ-45 + Ethernet 2 100Base-FX, modes multiples, SFP avec LC
	V		RS485 avec Ethernet 3 100Base-TX, SFP avec RJ-45
	W		RS485 avec Ethernet 2 100Base-FX, modes multiples, ST + Ethernet 10/100Base-TX, RJ-45
PANNEAU AVANT + INTERFACE	3C		Panneau avant horizontal avec clavier et affichage anglais
	3D		Panneau avant horizontal avec clavier et affichage français
	3R		Panneau avant horizontal avec clavier et affichage russe
	3A		Panneau avant horizontal avec clavier et affichage chinois
	3P		Panneau avant horizontal avec claver, boutons-poussoirs programmés par l'utilisateur et affichage anglais
	3G		Panneau avant horizontal avec claver, boutons-poussoirs programmés par l'utilisateur et affichage français
	3S		Panneau avant horizontal avec claver, boutons-poussoirs programmés par l'utilisateur et affichage russe
	3B		Panneau avant horizontal avec claver, boutons-poussoirs programmés par l'utilisateur et affichage chinois
	3K		Panneau avant amélioré avec affichage en anglais
	3M		Panneau avant amélioré avec affichage en français
	3Q		Panneau avant amélioré avec affichage en russe
	3U		Panneau avant amélioré avec affichage en chinois
	3L		Panneau avant amélioré avec affichage en anglais et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
	3N		Panneau avant amélioré avec affichage en français et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
	3T		Panneau avant amélioré avec affichage en russe et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
	3V		Panneau avant amélioré avec affichage en chinois et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
	3I		Panneau avant amélioré avec affichage en allemand
	3J		Panneau avant amélioré avec affichage en allemand et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
	3H		Panneau avant amélioré avec affichage en polonais
	3O		Panneau avant amélioré avec affichage en polonais et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
	3Z		Plaque frontale améliorée avec affichage japonais
	3X		Plaque frontale augmenté avec affichage japonais, clavier, et boutons-poussoir programmables
	3E		Plaque frontale graphique de 7 po en plusieurs langues avec un port USB avant et des boutons-poussoirs programmés par l'utilisateur
ENTRÉES ET SORTIES DE CONTACT	4A		4 sorties (sans supervision) à semi-conducteurs MOSFET
	4B		4 sorties (tension avec option de courant) à semi-conducteurs MOSFET
	4C		4 sorties (courant avec tension en option) à semi-conducteurs MOSFET
	4D		16 Entrées de contact avec auto-polissage
	4L		14 sorties (sans supervision) de verrouillage forme A
	67		8 sorties forme A (sans supervision)
	6A		2 sorties forme A (tension avec courant en option) et 2 sorties forme C, 8 entrées de contact
	6B		2 sorties forme A (tension avec courant en option) et 4 sorties forme C, 4 entrées de contact
	6C		8 sorties forme C
	6D		16 Entrée de contact
	6E		4 sorties forme C, 8 entrées de contact
	6F		8 sorties rapides forme C
	6G		4 sorties forme A (tension avec courant en option), 8 entrées de contact
	6H		6 sorties forme A (tension avec courant en option), 4 entrées de contact
	6K		4 sorties forme C et 4 sorties rapides forme C
	6L		2 sorties forme A (courant avec tension en option) et 2 sorties forme C, 8 entrées de contact
	6M		2 sorties forme A (courant avec tension en option) et 4 sorties forme C, 4 entrées de contact
	6N		4 sorties forme A (courant avec tension en option), 8 entrées de contact
	6P		6 sorties forme A (courant avec tension en option), 4 entrées de contact
	6R		2 sorties forme A (sans supervision) et 2 sorties forme C, 8 entrées de contact
	6S		2 sorties forme A (sans supervision) et 4 sorties forme C, 4 entrées de contact
	6T		4 sorties forme A (sans supervision), 8 entrées de contact
	6U		6 sorties forme A (sans supervision), 4 entrées de contact
	6V		2 sorties forme A, 1 sortie forme C, 2 sorties de verrouillage (sans supervision) de forme A, 8 entrées de contact
	6W		30 entrée de contact – bornes à broches (4 modules maximum)
	6X		18 sorties forme A (sans supervision) – bornes à broches (4 modules maximum)
MODULES TC ET TT (non disponible avec le C30)	8L		4 TC/4 TT normalisé avec le diagnostic augmenté
	8N		8 TC standards avec diagnostic amélioré
	8M		4 TC/4 TT sensibilisé à la terre avec le diagnostic augmenté
	8R		8 TC de terre sensible avec diagnostic amélioré
COMMUNICATIONS INTER-RELAIS	2A		C37.94SM, 1300 nm, mode unique ELED, 1 canal en mode unique
	2B		C37.94SM, 1300 nm, mode unique ELED, 2 canal en mode unique
	2E		Biphasée, canal unique
	2F		Biphasée, canal double
	2G		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimode, DEL, 1 canal
	2H		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimode, DEL, 2 canaux
	2I		Canal 1 - IEEE C37.94, multimode, 64/128 kbps; Canal 2 - 1300 nm, mode unique, Laser
	2J		Canal 1 - IEEE C37.94, multimode, 64/128 kbps; Canal 2 - 1550 nm, mode unique, Laser

UR - **	- *	
	72	1 550 nm, mode unique, Laser, 1 canal
	73	1 550 nm, mode unique, Laser, 2 canal
	74	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1 550 nm, mode unique, Laser
	75	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1 550 nm, mode unique Laser
	76	IEEE C37.94, 820 nm, multi-mode, DEL, 1 canal
	77	IEEE C37.94, 820 nm, multi-mode, DEL, 2 canaux
	7A	820 nm, multimode, DEL, 1 canal
	7B	1300 nm, multimode, DEL, 1 canal
	7C	1 300 nm, mode unique, ELED, 1 canal
	7D	1300 nm, mode unique, Laser, 1 canal
	7E	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 820 nm, Multimode
	7F	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1300 nm, Multimode
	7G	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1 300 nm, mode unique, ELED
	7H	820 nm, multimode, DEL, 2 canaux
	7I	1300 nm, multimode, DEL, 2 canaux
	7J	1 300 nm, mode unique, ELED, 2 canaux
	7K	1 300 nm, mode unique, Laser, 2 canaux
	7L	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 820 nm, multimode, DEL
	7M	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1300 nm, multimode, DEL
	7N	Canal 1 - RS422 ; Canal 2 - 1 300 nm, mode unique, ELED
	7P	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1300 nm, mode unique, Laser
	7Q	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1300 nm, mode unique Laser
	7R	G.703, 2 canaux
	7S	G.703, 1 canal
	7T	RS422, 2 canaux
	7W	RS422, 1 canal
ENTRÉES ET SORTIES DU TRANSDUCTEUR	5A	4 entrées DCmA, 4 sorties DCmA (un seul module 5A ou 5D est autorisé)
	5C	8 entrées RTD
	5D	4 RTD, 4 sorties DCmA (un seul module 5A ou 5D est autorisé)
	5E	4 entrées DCmA, 4 entrées RTD
	5F	8 entrées DCmA

Tableau 2-9 : Commandes du relais UR pour les modules de remplacement, unités verticales

UR - **	- *		
description	SH	B	125 / 300 V CA/CC
	SL	V	24 à 48 V (CC seulement)
CPU	T		RS485 avec Ethernet 3 100Base-FX, modes multiples, SFP avec LC
	U		RS485 avec Ethernet 1 100Base-TX, SFP RJ-45 + Ethernet 2 100Base-FX, modes multiples, SFP avec LC
	V		RS485 avec Ethernet 3 100Base-TX, SFP avec RJ-45
	W		RS485 avec Ethernet 2 100Base-FX, modes multiples, ST + Ethernet 10/100Base-TX, RJ-45
PANNEAU AVANT + INTERFACE	3F		Panneau avant vertical avec clavier et affichage anglais
	3D		Panneau avant vertical avec clavier et affichage français
	3R		Panneau avant vertical avec clavier et affichage russe
	3A		Panneau avant vertical avec clavier et affichage chinois
	3K		Panneau avant amélioré avec affichage en anglais
	3M		Panneau avant amélioré avec affichage en français
	3Q		Panneau avant amélioré avec affichage en russe
	3U		Panneau avant amélioré avec affichage en chinois
	3L		Panneau avant amélioré avec affichage en anglais et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
	3N		Panneau avant amélioré avec affichage en français et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
	3T		Panneau avant amélioré avec affichage en russe et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
	3V		Panneau avant amélioré avec affichage en chinois et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
	3I		Panneau avant amélioré avec affichage en allemand
	3J		Panneau avant amélioré avec affichage en allemand et boutons-poussoir programmables par l'utilisateur
ENTRÉES ET SORTIES DE CONTACT	4A		4 sorties (sans supervision) à semi-conducteurs MOSFET
	4B		4 sorties (tension avec option de courant) à semi-conducteurs MOSFET
	4C		4 sorties (courant avec tension en option) à semi-conducteurs MOSFET
	4D		16 Entrées de contact avec auto-polissage
	4L		14 sorties (sans supervision) de verrouillage forme A
	67		8 sorties forme A (sans supervision)
	6A		2 sorties forme A (tension avec courant en option) et 2 sorties forme C, 8 entrées de contact
	6B		2 sorties forme A (tension avec courant en option) et 4 sorties forme C, 4 entrées de contact
	6C		8 sorties forme C
	6D		16 Entrée de contact
	6E		4 sorties forme C, 8 entrées de contact
	6F		8 sorties rapides forme C
	6G		4 sorties forme A (tension avec courant en option), 8 entrées de contact
	6H		6 sorties forme A (tension avec courant en option), 4 entrées de contact
	6K		4 sorties forme C et 4 sorties rapides forme C
	6L		2 sorties forme A (courant avec tension en option) et 2 sorties forme C, 8 entrées de contact
	6M		2 sorties forme A (courant avec tension en option) et 4 sorties forme C, 4 entrées de contact
	6N		4 sorties forme A (courant avec tension en option), 8 entrées de contact
	6P		6 sorties forme A (courant avec tension en option), 4 entrées de contact
	6R		2 sorties forme A (sans supervision) et 2 sorties forme C, 8 entrées de contact
	6S		2 sorties forme A (sans supervision) et 4 sorties forme C, 4 entrées de contact
	6T		4 sorties forme A (sans supervision), 8 entrées de contact
	6U		6 sorties forme A (sans supervision), 4 entrées de contact
	6V		2 sorties forme A, 1 sortie forme C, 2 sorties de verrouillage (sans supervision) de forme A, 8 entrées de contact
	6W		30 entrée de contact – bornes à broches (4 modules maximum)
	6X		18 sorties forme A (sans supervision) – bornes à broches (4 modules maximum)
MODULES TC ET TT	8L		4 TC/4 TT normalisé avec le diagnostic augmenté
(non disponible avec le C30)	8N		8 TC standards avec diagnostic amélioré
	8M		4 TC/4 TT sensibilisé à la terre avec le diagnostic augmenté
	8R		8 TC de terre sensible avec diagnostic amélioré
COMMUNICATIONS INTER-RELAIS	2A		C37.94SM, 1300 nm, mode unique ELED, 1 canal en mode unique
	2B		C37.94SM, 1300 nm, mode unique ELED, 2 canal en mode unique
	2E		Biphasée, canal unique
	2F		Biphasée, canal double
	2G		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimode, DEL, 1 canal
	2H		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kbps, multimode, DEL, 2 canaux
	2I		Canal 1 - IEEE C37.94, multimode, 64/128 kbps; Canal 2 - 1300 nm, mode unique, Laser
	2J		Canal 1 - IEEE C37.94, multimode, 64/128 kbps; Canal 2 - 1550 nm, mode unique, Laser
	72		1 550 nm, mode unique, Laser, 1 canal
	73		1 550 nm, mode unique, Laser, 2 canal
	74		Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1 550 nm, mode unique, Laser
	75		Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1 550 nm, mode unique Laser
	76		IEEE C37.94, 820 nm, multi-mode, DEL, 1 canal
	77		IEEE C37.94, 820 nm, multi-mode, DEL, 2 canaux
	7A		820 nm, multimode, DEL, 1 canal

2

UR - ** - *		
	7B	1300 nm, multimode, DEL, 1 canal
	7C	1 300 nm, mode unique, ELED, 1 canal
	7D	1300 nm, mode unique, Laser, 1 canal
	7E	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 820 nm, Multimode
	7F	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1300 nm, Multimode
	7G	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1 300 nm, mode unique, ELED
	7H	820 nm, multimode, DEL, 2 canaux
	7I	1300 nm, multimode, DEL, 2 canaux
	7J	1 300 nm, mode unique, ELED, 2 canaux
	7K	1 300 nm, mode unique, Laser, 2 canaux
	7L	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 820 nm, multimode, DEL
	7M	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1300 nm, multimode, DEL
	7N	Canal 1 - RS422 ; Canal 2 - 1 300 nm, mode unique, ELED
	7P	Canal 1 - RS422; Canal 2 - 1300 nm, mode unique, Laser
	7Q	Canal 1 - G.703; Canal 2 - 1300 nm, mode unique Laser
	7R	G.703, 2 canaux
	7S	G.703, 1 canal
	7T	RS422, 2 canaux
	7W	RS422, 1 canal
ENTRÉES ET SORTIES DU TRANSDUCTEUR	5A	4 entrées DCmA, 4 sorties DCmA (un seul module 5A ou 5D est autorisé)
	5C	8 entrées DTR
	5D	4 RTD, 4 sorties DCmA (un seul module 5A ou 5D est autorisé)
	5E	4 entrées DCmA, 4 entrées RTD
	5F	8 entrées DCmA

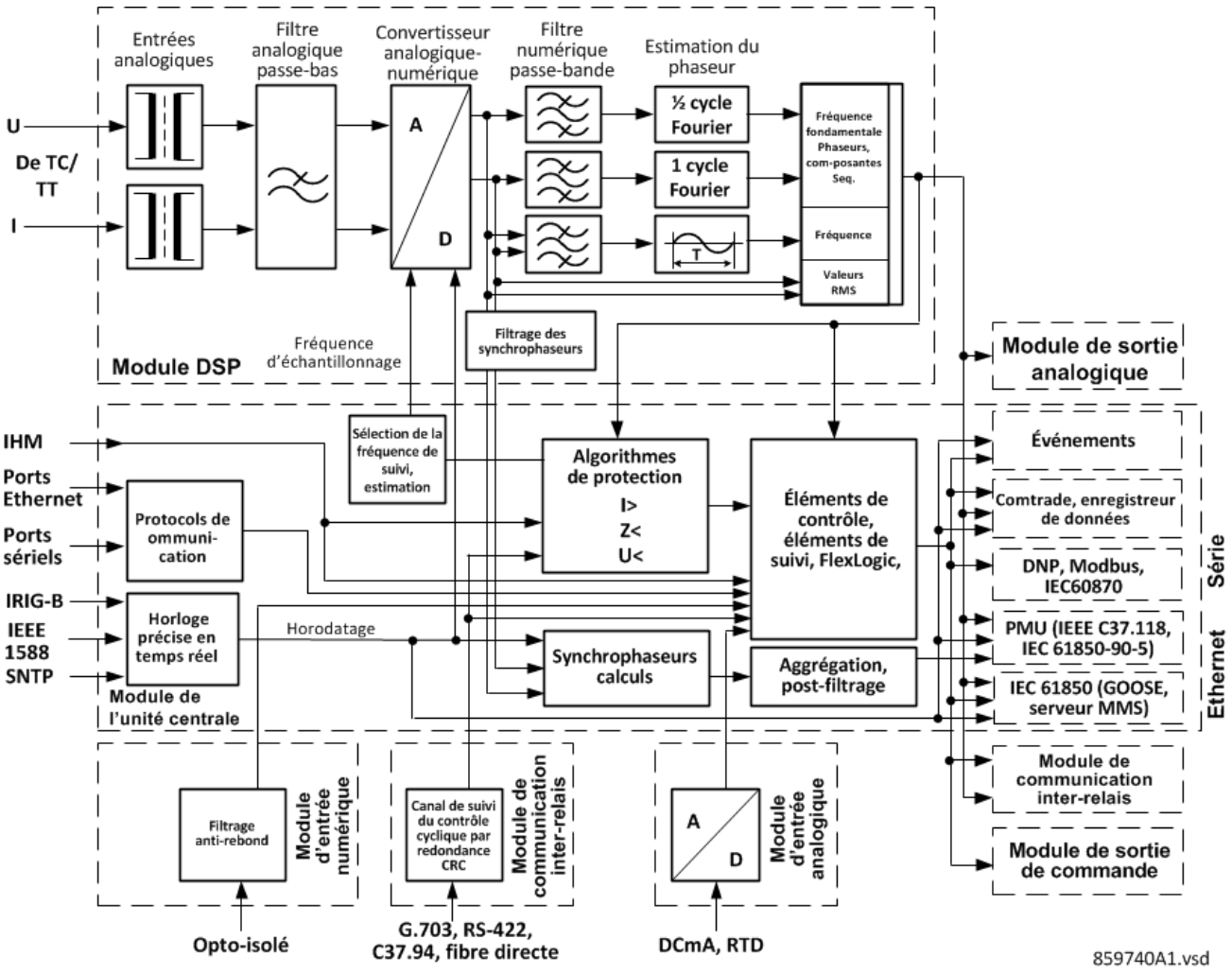
2.4 Traitement du signal

2.4.1 Traitement du signal UR

Les relais de série UR sont des relais de protection basés sur un microprocesseur conçus pour mesurer les conditions d'alimentation du système directement via des entrées de TC et de TT et via d'autres sources d'information telle que des entrées analogiques, des entrées de communication et des entrées de contact. Le schéma suivant présente l'intégralité du processus de traitement du signal dans les relais UR.

Un filtre passe-bas anti-repilement analogique avec une fréquence de coupure de 3 dB et réglé à 2,4 kHz et et utilisé pour le filtrage analogique de l'intensité et de la tension ainsi que pour le conditionnement du signal. Le même filtrage est appliqué pour les courants de phase, de terre et de phase à terre (le cas échéant), ainsi que pour les tensions auxiliaires. La fréquence de coupure de 2,4 kHz est appliquée aux applications de 30 Hz et de 80 Hz et fixée au matériel, ce qui fait qu'elle ne dépend pas du réglage de la fréquence nominale du système.

Figure 2-4 : Traitement du signal du relais UR



Le relais UR prélève ses signaux de CA en 64 échantillons par cycle, c'est-à-dire, à 3840 Hz dans des systèmes de 60 Hz et à 3200 Hz dans des systèmes de 50 Hz. Le taux de prélèvement est dynamiquement ajusté à la fréquence réelle du système par un système de suivi de fréquence précis et rapide.

Le convertisseur analogique/numérique présente les plages suivantes de signaux de CA :

Tensions :

$$\pm\sqrt{2}\cdot 260(\mathrm{V}) \qquad \textbf{Eq. 2-1}$$

Intensités :

$$\pm\sqrt{2}\cdot 46\mathrm{rated}(\mathrm{A}) \qquad \textbf{Eq. 2-2}$$

Les harmoniques de courant sont estimées sur la base de prélèvements bruts effectués à l'aide du filtre Fourier de cycle complet. Les 2e au 25e harmoniques sont estimés.

La vraie valeur RMS pour l'intensité est calculée sur la base des phases. La vraie valeur MRS peut être utilisé pour des enregistrements exigeants ou comme un signal d'entrée pour la fonction de surintensité temporelle, si cette dernière est destinée à la protection thermique. Cette vraie valeur RMS est calculée suivant la définition le plus largement acceptée.

$$I_{RMS(t)} = \sqrt{\frac{1}{T}\int_{(t-T)}^{t} i^2(t)\,dt}$$

Eq. 2-3

Les valeurs MS comprennent les harmoniques, les inter-harmoniques, les composants de CC, ainsi de suite, ainsi que les valeurs de fréquence fondamentales. Cette vraie valeur RMS reflète l'effet thermique du courant et est utilisée pour les fonctions de surveillance et de protection thermiques.

Les fonctions de protection et de contrôle répondent aux phaseurs des composents de fréquences fondamentales ou des harmoniques (amplitudes et angles), avec une exception pour certaines fonctions qui présente une valeur RMS ou des mesures fondamentales maximales, ou certaines fonctions répondant aux valeurs RMS uniquement. Le type de réponse est présenté de manière générale dans chacune des sections relatives du manuel d'utilisation.

Les courants sont pré-filtrés à l'aide d'un filtre à réponse impulsionnelle finie (FIR). Ce filtre est conçu pour rejeter les composants de CC et les distorsions de basse fréquence, sans amplifier le bruit de haute fréquence. Ce filtre est désigné filtre MIMIC modifié, et effectue un excellent filtrage et assure un équilibre général entre vitesse et précision dans ce filtrage. Ce filtre comprend un filtre Fourier à cycle complet pour l'estimation du phaseur courant.

Les tensions sont pré-filtrées à l'aide d'un filtre à réponse impulsionnelle finie (FIR). Ce filtre a été optimisé pour rejeter les distorsions propres aux transformateurs de tension, tels que les composants oscillatoires de bruit et de haute fréquence du transformateur de tension capacitatif (TTC) Ce filtre comprend un filtre Fourier à demi-cycle pour l'estimation du phaseur tension.

Les relais UR mesurent la fréquence du système d'alimentation à l'aide de la transfrmation de clarke-park en estimant la période de la forme d'onde de deux passages à zéro dans la même direction (du négatif au positif). les prélèvements de tension ou d'intensité sont préfiltrés à l'aide d'un filtre numérique à réponse impulsionnelle finie (FIR) afin d'éliminer le bruit de haute fréquence contenu dans le signal. Cette période est utilisée lorsque sont remplies plusieurs conditions de sécurité, notamment celle d'après laquelle le vrai signal RMS doit être au-dessus de la valeur nominale de 6 % pendant un certain temps. Si ces conditions de sécurité ne sont pas remplies, la dernière mesure valide est utilisée pendant une période donnée, après quoi le relais UR rétablit la fréquence nominale du système.

Les synchrophaseurs se calculent à l'aide d'un algorithme de convolution breveté. Cet algorithme permet l'utilisation des mêmes prélèvements horodatés, qui sont utilisés pour la protection et prélevés à la même fréquence de prélèvement. Cela permet aux relais UR d'utiliser l'horloge d'échantillonnage pour les algorithmes de protection et pour les synchrophaseurs.

Les synchrophaseurs contenus dans les micrologiciels de version 7.23 ou de versions ultérieurs ont été testés et certifiés conformes aux normes IEEE C37.118-2011 et C37.118.1a-2014 pour les classes de mesure et de protection avec à chaque sortie disponible jusqu'à 60 synchrophaseurs par secondes pour la classe de mesure et 120 synchrophaseurs par secondes pour la classe de protection. La mesure des sychrophaseurs et également disponibles via le protocole CEI 61850-90-5.

Le seuil des entrées de contact peut être réglé dans le micrologiciel avec les paramètres de 17, 33, 84 et166 V CC disponibles. Les entrées sont balayées toutes les 0,5 ms et peuvent être conditionnées pour des applications critiques, à l'aide de la minuterie de temps de rebondissement, qui se règle de 0,0 à 16,0 ms. Des entrées de contact avec auto-polissage sont également disponibles, lorsque les contacts extérieurs sont exposés à la contamination dans un environnement industriel extrême.

Toutes les valeurs mesurées sont disponibles dans la section de mesure du relais UR au niveau de la plaque frontale et via le protocole de communication. Les valeurs analogiques mesuéres et les signaux binaires peuvent être capturés au format COMTRADE avec les taux d'échantillonnage compris entre 8 et 64 échantillons par cycle d'alimentation. Les valeurs analogiques peuvent être capturées à l'aide de l'enregistreur de données, ce qui permet des taux plus lents étendus sur des périodes prolongées.

D'autres ordres de commandes de relais UR sont disponibles pour prendre en charge la synchronisation temporelle basée sur le protocole CEI 61850 Ed2.0 (y compris le GOOSE rapide, le serveur MMS, les services 61850, les fichiers ICD/CID/IID, etc.), IEEE 1588 (les profils d'alimentation IEEE C37.238), l'option CyberSentry (cybersécurité avancée), le protocole de redondance parallèle (PRP), le protocole CEI 60870-5-103, etc.

2.5 Spécifications

Les spécifications sont susceptibles de modifications sans préavis.

2.5.1 Éléments de protection

Sauf indication contraire, les temps de fonctionnement du comprennent le temps d'activation d'un contact de sortie à déclenchement nominal de forme A. Les opérandes FlexLogic d'un élément donné sont de 4 ms plus rapides. Ceci doit être pris en considération lors de l'utilisation du FlexLogic pour l'interconnexion avec d'autres éléments de protection et de contrôle du relais, le montage des équations FlexLogic, ou l'interface à d'autres dispositifs électroniques intelligents (DEI) ou systèmes électriques via des communications ou des contacts de sortie différents. Si cela n'est pas spécifié, les temps de fonctionnement indiqués ici correspondent à un système de 60 Hz à fréquence nominale de système. Les temps de fonctionnement d'un système de 50 Hz sont 1,2 fois plus longs.

ÉCART EN POURCENTAGE

Caractéristique :	Restriction de différentiel prédéfinie
Nombre de zones :	1
Amorçage minimal :	de 0,05 à 1,00 pu en étapes de 0,001
Plage de pente 1 :	de 15 à 100 % en étapes de 1 %
Plage de pente 2 :	de 50 à 100 % en étapes de 1 %
Coude 1 :	de 1,0 à 2,0 pu en étapes de 0,001
Coude 2 :	de 2,0 à 30,0 pu en étapes de 0,001
Niveau de blocage du 2ème harmonique :	de 1,0 à 40,0 % en étapes de 0,1
Fonction de blocage du 2ème harmonique :	adaptatif, traditionnel, désactivé
Mode de blocage du 2ème harmonique :	par phase, 2 sur 3, Moyenne, 1 sur 3
Plage de blocage du 5ème harmonique :	de 1,0 à 40,0 % en étapes de 0,1
Temps de fonctionnement :	
Blocages d'harmoniques sélectionnés :	de 20 à 30 ms à 60 Hz ; de 20 à 35 ms à 50 Hz
Aucun blocage d'harmoniques sélectionné :	de 5 à 20 ms
Niveau de désexcitation :	de 97 à 98 % de l'amorçage
Niveau de précision :	± 0,5 % de la mesure ou ± 1 % de la valeur nominale (la valeur la plus grande parmi les deux) pour la configuration à deux enroulements

DIFFÉRENTIEL INSTANTANÉ

Niveau d'amorçage :	de 2,00 à 30,00 pu en étapes de 0,01
Niveau de désexcitation :	de 97 à 98 % de l'amorçage
Niveau de précision :	± 0,5 % de la mesure ou ± 1 % de la valeur nominale (la valeur la plus grande parmi les deux) pour la configuration à deux enroulements
Temps de fonctionnement :	Amorçage < 20 ms à 3 × à 60 Hz

DISTANCE DE PHASE

Caractéristique :	mho (mémoire polarisée ou décalée) ou quadrilatérale (mémoire polarisée ou non-directionnelle), au choix individuellement par zone
Nombre de zones :	5
Directionalité :	avant, arrière ou non-directionnelle par zone
Portée (secondaire Ω) :	de 0,02 à 500,00Ω en étapes de 0,01
Précision de portée :	
Zone 1 :	± 5 % y compris l'effet des variations transitoires du TC/TT jusqu'à un SIR de 30 et ± 7 % pour 30 < SIR < 60 à un angle RCA
Zones 2 à 5	± 5 % pour des pannes régulières
Distance :	
Angle caractéristique :	de 30 à 90° en étapes de 1

Angle limite de comparateur : de 30 à 90° en étapes de 1
Supervision directionnelle :
Angle caractéristique : de 30 à 90° en étapes de 1
Angle limite : de 30 à 90° en étapes de 1
Œillère de droite (quadrilatère seulement) :
Portée : de 0,02 à 500 Ω en étapes de 0,01
Angle caractéristique : de 60 à 90° en étapes de 1
Œillère de gauche (quadrilatère seulement) :
Portée : de 0,02 à 500 Ω en étapes de 0,01
Angle caractéristique : de 60 à 90° en étapes de 1
Temporisation : de 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
Précision du temporisateur : ± 3 % du temps de fonctionnement ou ±1/4 ms (la valeur la plus grande des deux)
Supervision de courant :
Niveau : courant de ligne à ligne
Amorçage : de 0,050 à 30,000 pu en étapes de 0,001
Désexcitation : de 97 à 98 %
Durée de la mémoire : de 5 à 25 cycles en étapes de 1
Emplacement du TT : tous les transformateurs delta-étoile et étoile-delta
Emplacement du TC : tous les transformateurs delta-étoile et étoile-delta
Amorçage de supervision de la tension (applications de compensation en série) : de 0 à 5,000 pu en étapes de 0,001
Temps de fonctionnement : de 1 à 1,5 cycles (typique)
Temps de réinitialisation : 1 cycle de puissance (typique)

DISTANCE DE TERRE

Caractéristique : Mho (mémoire polarisée ou décalée) ou quadrilatère (mémoire polarisée ou non-directionnelle), au choix individuellement par zone
Polarisation de réactance : courant homopolaire ou de séquence négative
Angle de non-homogénéité : de -40 à 40° en étapes de 1
Nombre de zones : 5
Directionalité : avant, arrière ou non-directionnelle par zone
Portée (secondaire Ω) : de 0,02 à 500,00 Ω en étapes de 0,01
Précision de portée :
Zone 1 : ± 5 % y compris l'effet des variations transitoires du TC/TT jusqu'à un SIR de 30 et ± 7 % pour 30 < SIR < 60 à un angle RCA
Zones 2 à 5 : ± 5 % pour des pannes régulières
Angle caractéristique de distance : de 30 à 90° en étapes de 1
Angle limite de comparateur de distance : de 30 à 90° en étapes de 1
Supervision directionnelle :
Angle caractéristique : de 30 à 90° en étapes de 1
Angle limite : de 30 à 90° en étapes de 1
Compensation de composante homopolaire :
Amplitude Z0/Z1 : de 0,00 à 10,00 en étapes de 0,01
Angle Z0/Z1 : de -90 à 90° en étapes de 1
Compensation mutuelle de composante homopolaire
Amplitude Z0M/Z1 : de 0,00 à 7,00 en étapes de 0,01
Angle Z0M/Z1 : de -90 à 90° en étapes de 1
Œillère de droite (quadrilatère seulement) :
Portée : de 0,02 à 500 Ω en étapes de 0,01
Angle caractéristique : de 60 à 90° en étapes de 1
Œillère de gauche (quadrilatère seulement) :
Portée : de 0,02 à 500 Ω en étapes de 0,01
Angle caractéristique : de 60 à 90° en étapes de 1
Temporisation : de 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
Précision du temporisateur : ± 3 % du temps de fonctionnement ou ±1/4 ms (la valeur la plus grande des deux)
Supervision de courant :
Niveau : courant de neutre (3I_0)

Amorçage : de 0,050 à 30,000 pu en étapes de 0,001
Désexcitation : de 97 à 98 %
Durée de la mémoire : de 5 à 25 cycles en étapes de 1
Amorçage de supervision de la tension (applications de compensation en série) : de 0 à 5,000 pu en étapes de 0,001
Temps de fonctionnement : de 1 à 1,5 cycles (typique)
Temps de réinitialisation : 1 cycle de puissance (typique)

DÉFAUT DE TERRE RESTREINT

Amorçage : de 0,005 à 30,000 pu en étapes de 0,001
Désexcitation : de 97 à 98 % de l'amorçage
Pente : de 0 à 100 % en étapes de 1 %
Niveau de précision :
de 0,1 à 2,0 x valeur nominale de TC : ± 0,5 % de la mesure ou ± 1 % de la valeur nominale (la valeur la plus grande parmi les deux)
> 2,0 × valeur nominale de TC : ± 1,5 % du relevé
Temporisation d'amorçage : de 0 à 600,00 s en étapes de 0,01
Temporisation de désexcitation : de 0 à 600,00 s en étapes de 0,01
Temps de fonctionnement : < 1 du cycle du système de puissance

TOC DE PHASE/NEUTRE/TERRE

Courant : Phaseur RMS
Niveau d'amorçage : de 0,020 à 30,000 pu en étapes de 0,001
Niveau de désexcitation : de 97 % à 98 % de l'amorçage
Niveau de précision :
de 0,1 à 2,0 × du TC : ± 0,5 % de la mesure ou ± 0,4% de la valeur nominale (la valeur la plus grande parmi les deux)
> 2,0 × du TC : ± 1,5 % de la valeur nominale > 2,0 × de la valeur nominale du TC
Formes de courbes : Selon IEEE Modérément/Très/Extrêmement Inverse; CEI (et BS) A/B/C et Court Inverse; GE IAC Inverse, Court/Très/ Extrêmement Inverse; I^2t ; FlexCurves™ (programmables) ; Temps défini (0,01 s courbe de base)
Multiple de courbe : Cadran horaire = de 0,00 à 600,00 en étapes de 0,01
Type de réinitialisation : Instantané/temporisé (selon IEEE)
Précision de la temporisation de la courbe à 1,03 à 20 x amorçage : ± 3;5 % du temps de fonctionnement ou ±½ de cycle (la valeur la plus grande) de l'état d'amorçage à celui de fonctionnement.
Restriction de tension : Modifie le courant d'amorçage pour la tension à la marge de 0,1 < V < 0,9 de la valeur nominale du TT dans une relation linéaire fixe

SI DE PHASE/NEUTRE/TERRE

Niveau d'amorçage : de 0,020 à 30,000 pu en étapes de 0,001
Niveau de désexcitation : de 97 à 98 % de l'amorçage
Niveau de précision :
de 0,1 à 2,0 × de la valeur nominale du TC : ± 0,5 % de la mesure ou ± 0,4 % de la valeur nominale (la valeur la plus grande parmi les deux)
> 2,0 × de la valeur nominale du TC : ± 1,5 % du relevé
Sur-portée : < 2 %
Temporisation d'amorçage : de 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
Temporisation de réinitialisation : de 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
Temps de fonctionnement : < 16 ms à 3 × amorçage à 60 Hz (surintensité instantanée de phase/de terre)
< 20 ms à 3 × amorçage à 60 Hz (surintensité instantanée de neutre)
Précision du temporisateur : ± 3 % du temps de fonctionnement ou ±1/4 de cycle (la valeur la plus grande des deux)

ST DE SÉQUENCE NÉGATIVE

Courant : Phaseur :
Niveau d'amorçage : de 0,020 à 30,000 pu en étapes de 0,001
Niveau de désexcitation : de 97 % à 98 % de l'amorçage
Niveau de précision : ± 0,5 % de la mesure ou ± 0,4 % de la valeur nominale (la valeur la plus grande parmi les deux) de 0,1 à 2,0 x valeur nominale de TC
± 1,5 % du relevé > 2,0 de la valeur nominale du TC

2

Formes de courbes :	Selon IEEE Modérément/Très/Extrêmement Inverse; CEI (et BS) A/B/C et Court Inverse; GE IAC Inverse, Court/Très/ Extrêmement Inverse; I^2t ; FlexCurves™ (programmables) ; Temps défini (0,01 s courbe de base)
Multiple de courbe (cadran horaire) :	de 0,00 à 600,00 en étapes de 0,01
Type de réinitialisation :	instantanée/temporisée (selon IEEE)
Précision de la temporisation de la courbe de 1,03 à 20 x amorçage :	± 3,5 % du temps de fonctionnement ou ±½ de cycle (la valeur la plus grande) de l'état d'amorçage à celui de fonctionnement.

SI DE SÉQUENCE NÉGATIVE

Courant :	Phaseur :
Niveau d'amorçage :	de 0,020 à 30,000 pu en étapes de 0,001
Niveau de désexcitation :	de 97 à 98 % de l'amorçage
Niveau de précision :	de 0,1 à 2,0 × de la valeur nominale du TC : ± 0,5 % de la mesure ou ± 0,4 % de la valeur nominale (la valeur la plus grande parmi les deux) > 2,0 × de la valeur nominale du TC ± 1,5 % du relevé
Sur-portée :	< 2 %
Temporisation d'amorçage :	de 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
Temporisation de réinitialisation :	de 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
Temps de fonctionnement :	< 20 ms à 3 × amorçage à 60 Hz
Précision du temporisateur :	± 3 % du temps de fonctionnement ou ±1/4 de cycle (la valeur la plus grande des deux)

SURINTENSITÉ DIRECTIONNELLE DE PHASE

Connexion du relais :	90° (quadrature)
Tension de quadrature :	Séquence de phase ABC : phase A (V_{BC}), phase B (V_{CA}), phase C (V_{AB}); séquence de phase ACB : phase A (V_{CB}), phase B (V_{AC}), phase C (V_{BA})
Seuil de la tension de polarisation :	de 0,004 à 3,000 pu en étapes de 0,001
Seuil de la sensibilité du courant :	0,05 pu
Angle caractéristique :	de 0 à 359° en étapes de1
Précision d'angle :	± 2°
Temps de fonctionnement (opérandes FlexLogic) :	
Déclenchement (charge vers l'arrière, panne vers l'avant) :	< 12 ms, typique
Blocage (charge vers l'avant, panne vers l'arrière) :	< 8 ms, typique

SURINTENSITÉ DIRECTIONNELLE DE NEUTRE

Directionalité :	Marche avant et marche arrière en coexistence
Polarisation :	Tension, courant, double, double V, double I
Tension de polarisation :	V_0 ou VX
Courant de polarisation :	IG
Courant de fonctionnement :	I_0
Détection de niveau :	3 × (|I_0| – K × |I_1|), IG Indépendante pour la marche avant et la marche arrière
Restreinte, K :	de 0,000 à 0,500 en étapes de 0,001
Angle caractéristique :	de -90 à 90° en étapes de 1
Angle limite :	de 40 à 90° en étapes de 1, indépendant pour la marche avant et la marche arrière
Précision d'angle :	± 2°
Impédance de décalage :	de 0,00 à 250,00 Ω en étapes de 0,01
Niveau d'amorçage :	de 0,002 à 30,000 pu en étapes de 0,01
Niveau de désexcitation :	de 97 à 98 %
Temps de fonctionnement :	< 16 ms à 3 × amorçage à 60 Hz

SURINTENSITÉ DIRECTIONNELLE DE SÉQUENCE NÉGATIVE

Directionalité :	Marche avant et marche arrière en coexistence
Polarisation :	Tension
Tension de polarisation :	V_2
Courant de fonctionnement :	I_2

Détection de niveau :
Homopolaire : |I_0| – K × |I_1|
Séquence négative : |I_2| – K × |I_1|
Restreinte, K : de 0,000 à 0,500 en étapes de 0,001
Angle caractéristique : de 0 à 90° en étapes de 1
Angle limite : de 40 à 90° en étapes de 1, indépendant pour la marche avant et la marche arrière
Précision d'angle : ± 2°
Impédance de décalage : de 0,00 à 250,00 Ω en étapes de 0,01
Niveau d'amorçage : de 0,015 à 30,000 pu en étapes de 0,01
Niveau de désexcitation : de 97 à 98 %
Temps de fonctionnement : < 16 ms à 3 × amorçage à 60 Hz

PUISSANCE DIRECTIONNELLE SENSIBLE

Puissance mesurée : Triphasée, RMS vraie
Nombre d'étapes : 2
Angle caractéristique : 0 à 359° en étapes de 1
Angle de calibrage : de 0,00 à 0,95° en étapes de 0,05
Puissance minimale : de -1,200 à 1,200 pu en étapes de 0,001
Précision du niveau d'amorçage : ± 1 % ou ± 0,001 pu, la valeur la plus grande
Hystérésis : 2 % ou 0,001 pu, la valeur la plus grande
Temporisation d'amorçage : de 0 à 600,00 s en étapes de 0,01
Précision du temporisateur : ± 3 % du temps de fonctionnement ou ±1/4 ms (la valeur la plus grande des deux)
Temps de fonctionnement : < 50 ms

SOUS-TENSION DE PHASE

Niveau d'amorçage : de 0,004 à 3,000 pu en étapes de 0,001
Niveau de désexcitation : de 102 à 103 % de l'amorçage
Niveau de précision : ± 0,5 % du relevé de 10 à 208 V
Formes de courbes : Marche arrière GE IAV ;
Temps défini (courbe de base à 0,1 s)
Multiple de courbe : Cadran horaire = de 0,00 à 600,00 en étapes de 0,01
Précision de la temporisation de la courbe à 0,90 x amorçage :
± 3;5 % du temps de fonctionnement ou ± 1/2 de cycle (la valeur la plus grande) de l'état d'amorçage à celui de fonctionnement.
Temps de fonctionnement : < 30 ms à 0,9 amorçage à 60 Hz pour le mode Temps défini

SOUS-TENSION AUXILIAIRE

Niveau d'amorçage : de 0,004 à 3,000 pu en étapes de 0,001
Niveau de désexcitation : de 102 à 103 % de l'amorçage
Niveau de précision : ± 0,5 % du relevé de 10 à 208 V
Formes de courbes : Marche arrière GE IAV, Temps défini
Multiple de courbe : Cadran horaire = de 0 à 600,00 en étapes de 0,01
Précision de la temporisation de la courbe à <0,90 x amorçage :
± 3;5 % du temps de fonctionnement ou ± 1/2 de cycle (la valeur la plus grande) de l'état d'amorçage à celui de fonctionnement.
Temps de fonctionnement : < 30 ms à 0,9 amorçage à 60 Hz pour le mode Temps défini

SURTENSION DE PHASE

Tension : Phaseur uniquement
Niveau d'amorçage : de 0,004 à 3,000 pu en étapes de 0,001
Niveau de désexcitation : de 97 à 98 % de l'amorçage
Niveau de précision : ± 0,5 % du relevé de 10 à 208 V
Temporisation d'amorçage : de 0,00 à 600,00 s par étapes de 0,01 s
Temps de fonctionnement : < 30 ms à 1,10 × amorçage à 60 Hz
Précision du temporisateur : ± 3 % du temps de fonctionnement ou ±1/4 de cycle (la valeur la plus grande des deux)

SURTENSION DE NEUTRE

Niveau d'amorçage : de 0,004 à 3,000 pu en étapes de 0,001

2

Niveau de désexcitation : de 97 à 98 % de l'amorçage
Niveau de précision : ± 0,5 % du relevé de 10 à 208 V
Temporisation d'amorçage : de 0,00 à 600,00 s en paliers de 0,01 (temps défini) ou une courbe définie par l'utilisateur
Temporisation de réinitialisation : de 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
Précision de la temporisation de la courbe à > 1,1 × amorçage : ± 3;5 % du temps de fonctionnement ou ± 1 cycle (la valeur la plus grande) de l'état d'amorçage à celui de fonctionnement.
Temps de fonctionnement : < 30 ms à 1,10 amorçage à 60 Hz

SURTENSION AUXILIAIRE

Niveau d'amorçage : de 0,004 à 3,000 pu en étapes de 0,001
Niveau de désexcitation : de 97 à 98 % de l'amorçage
Niveau de précision : ± 0,5 % du relevé de 10 à 208 V
Temporisation d'amorçage : de 0 à 600,00 s en étapes de 0,01
Temporisation de réinitialisation : de 0 à 600,00 s en étapes de 0,01
Précision du temporisateur : ± 3 % du temps de fonctionnement ou ±1/4 de cycle (la valeur la plus grande des deux)
Temps de fonctionnement : < 30 ms à 1,10 × amorçage à 60 Hz

SURTENSION DE SÉQUENCE NÉGATIVE

Niveau d'amorçage : de 0,004 à 1,250 pu en étapes de 0,001
Niveau de désexcitation : de 97 à 98 % de l'amorçage
Niveau de précision : ± 0,5 % du relevé de 10 à 208 V
Temporisation d'amorçage : de 0 à 600,00 s en étapes de 0,01
Temporisation de réinitialisation : de 0 à 600,00 s en étapes de 0,01
Précision du temporisateur : ± 3 % du temps de fonctionnement ou ± 20 ms (la valeur la plus grande des deux)
Temps de fonctionnement : < 30 ms à 1,10 × amorçage à 60 Hz

RAPPORT TENSION/FRÉQUENCE

Tension : Phaseur uniquement
Niveau d'amorçage : de 8 à 4,00 en étapes de 0,01 pu V/Hz
Niveau de désexcitation : de 97 à 98 % de l'amorçage
Niveau de précision : ± 0,02 pu
Temporisation d'amorçage : de 0 à 600,00 s en étapes de 0,01
Courbes de temporisation : Temps défini, Inverse A, B et C, FlexCurves A, B, C et D
Multiplicateur de TD : de 0,05 à 600,00 s en étapes de 0,01
Temporisation de réinitialisation : de 0,0 à 1000,0 s en étapes de 0,1
Précision du temporisateur : ± 3 % ou ± 3 cycles (la valeur la plus grande) pour les valeurs supérieures à 1,1 × amorçage

TEMPÉRATURE MAXIMALE DU POINT LE PLUS CHAUD DU TRANSFORMATEUR

Quantité opérationnelle : température calculée en °C
Niveau d'amorçage : de 50 à 300°C en paliers de 1
Niveau de désexcitation : 1°C en-dessous de l'amorçage
Temporisation d'amorçage : de 0 à 30000 min en étapes de 1

FACTEUR DE VIEILLISSEMENT DE TRANSFORMATEUR

Valeur opérationnelle : facteur de vieillissement accéléré calculé (pu)
Niveau d'amorçage : de 1 à 10 pu en étapes de 0,1
Temporisation d'amorçage : de 0 à 30000 min en étapes de 1

PERTE DE VIE DU TRANSFORMATEUR

Valeur opérationnelle perte de vie de transformateur calculée en heures
Niveau d'amorçage : de 0 à 500000 heures par paliers de 1

SOUS-FRÉQUENCE

Signal minimum : de 0,10 à 1,25 pu en étapes de 0,01
Niveau d'amorçage : de 20,00 à 65,00 Hz en paliers de 0,01
Niveau de désexcitation : amorçage + 0,03 Hz
Niveau de précision : ± 0,001 Hz

Temporisation : de 0 à 65,535 s en étapes de 0,001
Précision du temporisateur : ± 3 % du temps de fonctionnement ou ±1/4 de cycle (la valeur la plus grande des deux)
Temps de fonctionnement : généralement 4 cycles à un taux de variation de 0,1 Hz/s
généralement 3,5 cycles à un taux de variation de 0,3 Hz/s
généralement 3 cycles à un taux de variation de 0,5 Hz/s

Les temps typiques sont des temps de fonctionnement moyens comprenant des variables telles que la variation de la fréquence, et la méthode de test, et peut varier de ± 0,5 cycles.

SURFRÉQUENCE

Niveau d'amorçage : de 20,00 à 65,00 Hz en paliers de 0,01
Niveau de désexcitation : amorçage – 0,03 Hz
Niveau de précision : ± 0,001 Hz
Temporisation : de 0 à 65,535 s en étapes de 0,001
Précision du temporisateur : ± 3 % du temps de fonctionnement ou ±1/4 de cycle (la valeur la plus grande des deux)
Temps de fonctionnement : généralement 4 cycles à un taux de variation de 0,1 Hz/s
généralement 3,5 cycles à un taux de variation de 0,3 Hz/s
généralement 3 cycles à un taux de variation de 0,5 Hz/s

Les temps typiques sont des temps de fonctionnement moyens comprenant des variables telles que la variation de la fréquence, et ainsi de suite, et peut varier de ± 0,5 cycles.

TAUX DE VARIATION DE LA FRÉQUENCE

Tendance df/dt : croissante, décroissante, bidirectionnelle
Niveau d'amorçage df/dt : de 0,10 à 15,00 Hz/s en paliers de 0,01
Niveau de désexcitation df/dt : 96 % de l'amorçage
Précision du niveau df/dt : 80 mHz/s ou 3,5 %, la valeur la plus grande
Surveillance de surtension : de 0,100 à 3,000 pu en étapes de 0,001
Surveillance de surintensité : de 0,020 à 30,000 pu en étapes de 0,001
Temporisation d'amorçage : de 0 à 65,535 s en étapes de 0,001
Temporisation de réinitialisation : de 0 à 65,535 s en étapes de 0,001
Précision du temporisateur : ± 3 % du temps de fonctionnement ou ±1/4 de cycle (la valeur la plus grande des deux)
95 % du temps de réglage pour df/dt : < 24 cycles
Temps de fonctionnement : généralement 9,5 cycles à 2 × amorçage
Généralement 8,5 cycles à 3 × amorçage
Généralement 6,5 cycles à 5 × amorçage

Les temps typiques sont des temps de fonctionnement moyens comprenant des variables telles que la variation de la fréquence, et ainsi de suite, et peut varier de ± 0,5 cycles.

PANNE DE DISJONCTEUR

Mode : Unipolaire, tripolaire
Surveillance du courant : courant de, phase neutre
Amorçage de supervision du courant : de 0,020 à 30,000 pu en étapes de 0,001
Perte de surveillance du courant : de 97 à 98 % de l'amorçage
Précision de la surveillance du courant :
de 0,1 à 2,0 × de la valeur nominale du TC :
± 0,75 % de la mesure ou ± 2 % de la valeur nominale (la valeur la plus grande parmi les deux)
au-dessus de 2 × valeur nominale du TC :
± 2,5 % du relevé

COURANT D'ARC DE DISJONCTEUR

Principe : accumule l'énergie interrompue du disjoncteur (I^2t) et mesure la durée de la panne
Amorçage : programmable par phase à partir d'un opérande FlexLogic
Compensation pour relais auxiliaires : de 0 à 65,535 s en étapes de 0,001
Seuil d'alarme : cycle de 0 à 50000 kA^2-en paliers de 1
Précision des durées des pannes : 0,25 cycle de puissance
Disponibilité : 1 par banc de TC avec un minimum de 2

CONTOURNEMENT DU DISJONCTEUR

Valeur opérationnelle : courant de phase, tension et différence de tension
Tension du niveau d'amorçage : de 0,004 à 1,500 pu en étapes de 0,001

2

Tension du niveau de perte :	de 97 à 98 % de l'amorçage
Courant du niveau d'amorçage :	de 0,020 à 1,500 pu en étapes de 0,001
Courant du niveau de perte :	de 97 à 98 % de l'amorçage
Niveau de précision:	± 0,5 % ou ± 0,1 % de la valeur nominale, la valeur la plus grande parmi les deux
Temporisation d'amorçage :	de 0 à 65,535 s en étapes de 0,001
Précision du temporisateur :	± 3 % du temps de fonctionnement ou ± 42 ms (la valeur la plus grande des deux
Temps de fonctionnement :	< 42 ms à 1,10 × amorçage à 60 Hz

RÉAMORÇAGE DU DISJONCTEUR

Principe :	détection des surtensions en haute fréquence d'¼ cycle après ouverture du disjoncteur
Disponibilité :	un par processeur de signal numérique (DSP)
Niveau d'amorçage :	de 0,1 à 2,00 pu en étapes de 0,01
Temporisation de réinitialisation :	de 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001

VÉRIFICATION DE SYNCHRONISME

Différence max. de tension :	de 0 à 400000 V par étapes de 1
Différence max. d'angle :	de 0 à 100° en étapes de1
Différence de fréquence maximale :	de 0,00 à 2,00 Hz en paliers de 0,01
Hystérésis pour la différence max. de fréq. :	de 0,00 à 0,10 Hz en paliers de 0,01
Fonction de source inactive :	Aucune, LV1 & DV2, DV1 & LV2, DV1 ou DV2, DV1 ou DV2, DV1 & DV2 (L = active, D = inactive)
S-CLS MAX dF :	de 0,10 à 2,00 Hz en paliers de 0,01
S-CLS MIN dF :	de 0,00 à 1,00 Hz en paliers de 0,01
FACTEUR DE CORRECTION D'AMPLITUDE V2 :	de 0,10 à 10,00 en paliers de 0,01
DÉCALAGE D'ANGLE V2 :	de -180 à +180° en paliers de 1°

DÉTECTION DE L'OSCILLATION DE PUISSANCE

Fonctions :	Blocage de l'oscillation de puissance, déclenchement de déphasage
Caractéristique :	Mho ou Quad
Impédance mesurée :	Séquence positive
Modes de déclenchement/verrouillage :	2 étapes ou 3 étapes
Mode de déclenchement :	Précoce ou temporisé
Supervision de courant :	
Niveau d'amorçage :	de 0,050 à 30,000 pu en étapes de 0,001
Niveau de désexcitation :	de 97 à 98 % de l'amorçage
Portée avance/inverse (sec Ω) :	de 0,10 à 500,00 Ω en étapes de 0,01
Œillères de gauche et de droite (sec Ω) :	de 0,10 à 500,00 Ω en étapes de 0,01
Précision de l'impédance :	± 5 %
Angle d'impédance avance/inverse :	40 à 90° en étapes de 1
Précision d'angle :	± 2°
Caractéristique d'angles de limite :	de 40 à 140° en étapes de 1
Temporisateurs :	de 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
Précision du temporisateur :	± 3 % du temps de fonctionnement ou ±1/4 de cycle (la valeur la plus grande des deux)

DÉPASSEMENT DE CHARGE

Répond à :	Valeurs de séquence positive
Tension minimale :	de 0,004 à 3,000 pu en étapes de 0,001
Portée (sec. Ω) :	de 0,02 à 250,00Ω en étapes de 0,01
Précision de l'impédance :	± 5 %
Angle :	de 5 à 50° en étapes de 1
Précision d'angle :	± 2°
Temporisation d'amorçage :	de 0 à 65,535 s en étapes de 0,001
Temporisation de réinitialisation :	de 0 à 65,535 s en étapes de 0,001
Précision du temporisateur :	± 3 % du temps de fonctionnement ou ±1/4 de cycle (la valeur la plus grande des deux)
Temps de fonctionnement :	< 30 ms à 60 Hz

PROTECTION CONTRE LA SURCHARGE THERMIQUE

Courbes de surcharge thermique :	Courbe CEI 255-8
Courant de base :	de 0,20 à 3,00 pu en étapes de 0,01
Facteur (k) de surcharge :	de 1,00 à 1,20 pu en étapes de 0,05
Constante de temps de déclenchement :	de 0 à 1000 min en étapes de 1
Constante de temps de réinitialisation :	de 0 à 1000 min en étapes de 1
Temps de réinitialisation minimum :	de 0 à 1000 min en étapes de 1
Précision du temporisateur (courbe de refroidissement) :	± 100 ms ou ± 2 %, la valeur la plus grande des deux
Précision du temporisateur (courbe de réchauffement) :	± 500 ms ou 2 %, la valeur la plus grande pour $I_p < 0,9 \times k \times I_b$ et $I / (k \times I_b) > 1,1$

PROTECTION DE RTD

Amorçage :	de 1 à 249°C en paliers de 1
Niveau de désexcitation :	2°C de l'amorçage
Précision du temporisateur :	< 1 s
Éléments :	déclenchement et alarme

PROTECTION RTD DISTANTE

Niveau d'amorçage :	de 1 à 200 °C
Niveau de désexcitation :	2°C de l'amorçage
Temporisation :	< 10 s
Éléments :	déclenchement et alarme

BUS DE DÉCLENCHEMENT (DÉCLENCHEMENT SANS FLEXLOGIC)

Nombre d'éléments :	6
Nombre d'entrées :	16
Temps de fonctionnement :	< 2 ms à 60 Hz
Précision du temporisateur :	± 3 % ou 10 ms, la valeur la plus grande

2.5.2 Éléments programmables par l'utilisateur

FLEXLOGIC

Langage de programmation :	Notation polonaise inverse avec visualisation graphique (programmation par clavier)
Lignes de code :	1024
Variables internes :	64
Opérations prises en charge :	NOT, XOR, OR (2 à 16 entrées), AND (2 à 16 entrées), NOR (2 à 16 entrées), NAND (2 à 16 entrées), serrure (réinitialisation dominante), détecteurs de contours, temporisateurs
Entrées :	toute logique variable, contact ou entrée virtuelle
Nombre de temporisateurs :	32
Temporisation d'amorçage :	de 0 à 60000 (ms, s, min.) en paliers de 1
Temporisation de désexcitation :	de 0 à 60000 (ms, s, min.) en paliers de 1

FLEXCURVES™

Nombre :	4 (de A à D)
Points de réinitialisation :	40 (de 0 à 1 de l'amorçage)
Point d'opération :	80 (de 1 à 20 de l'amorçage)
Temporisation :	de 0 à 65535 ms par étapes de 1

FLEX STATES

Nombre :	jusqu'à 256 variables logiques groupées sous 16 adresses Modbus
Programmabilité :	chaque variable logique, contact ou entrée virtuelle

FLEXELEMENTS™

Nombre d'éléments :	16
Signal de commande :	toute valeur réelle analogique, ou deux valeurs en mode différentiel

2

Mode du signal de commande : signé ou valeur absolue
Mode de fonctionnement : niveau, delta
Direction de comparateur : au-dessus, au-dessous
Niveau d'amorçage : de -90,000 à 90,000 pu en étapes de 0,001
Hystérésis : de 0,1 à 50,0 % en étapes de 0,1
Delta dt : 20 ms à 60 jours
Temporisation d'amorçage et de désexcitation : de 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001

VERROUILLAGE NON VOLATIL

Type : réglage et réarmement dominant
Nombre : 16 (programmés individuellement)
Sortie : stockée dans mémoire non-volatile
Séquence d'exécution : comme une entrée avant la protection, le contrôle, et FlexLogic

VOYANTS DEL PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR (panneaux avant améliorés et standard)

Nombre : 48 plus déclenchement et alarme
Programmabilité : de chaque logique variable, contact ou entrée virtuelle
Mode de réinitialisation : réinitialisation automatique ou verrouillée

TEST DE DEL

Amorçage : de n'importe quelle entrée de contact ou condition programmable par l'utilisateur
Nombre d'essais : 3, des interruptions à tout moment
Durée du test complet : environ 3 minutes
Séquence de test 1 : tous les voyants DEL sont allumés
Séquence de test 2 : tous les voyants DEL sont éteints, un voyant DEL s'allume à la fois pendant 1 s
Séquence de test 3 : tous les voyants DEL allumés, un DEL s'éteint à la fois pendant 1 s

AFFICHAGES PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR(Panneaux avant améliorés et standard)

Nombre d'affichages : 16
Lignes d'affichage : 2 ×20 caractères alphanumériques
Paramètres : jusqu'à 5, de chaque adresse de répertoire Modbus
Appellation et déroulement : clavier, ou toute condition programmable par l'utilisateur, comprenant les boutons-poussoirs

BOUTONS-POUSSOIRS DE COMMANDE (panneaux avant améliorés et standard)

Nombre de boutons-poussoirs : 7
Fonctionnement : contrôler les opérandes FlexLogic

BOUTONS-POUSSOIRS PROGRAMMABLES (en option)

Nombre de boutons-poussoirs : 12 sur le panneau avant standard
16 sur le panneau avant horizontal amélioré
6 sur le panneau avant vertical amélioré
16 sur le panneau avant graphique (8 boutons-poussoirs physiques et 8 boutons-poussoirs d'interface graphique)
Mode : réinitialisation automatique, verrouillée
Message d'affichage : 2 lignes de 20 caractères chacune
Temporisateur de désexcitation : de 0,00 à 60,00 s par étapes de 0,05
Temporisateur à réinitialisation automatique : de 0,2 à 600,0 s par étapes de 0,1
Temporisateur de maintien : de 0,0 à 10,0 s par étapes de 0,1

COMMUTATEUR-SÉLECTEUR

Nombre d'éléments : 2
Position limite supérieure : de 1 à 7 en étapes de 1
Mode de sélection ; temps mort ou confirmation
Temporisateur de temps mort : de 3,0 à 60,0 s en étapes de 0,1
Entrées de commande : élévateur et 3 bits
Mode d'alimentation : la restauration de la mémoire non-volatile ou la synchronisation à une entrée de commande de 3 bits ou au mode de « synchronisation/restauration »

ÉLÉMENTS NUMÉRIQUES

Nombre d'éléments :	48
Signal de fonctionnement :	tout opérande FlexLogic
Temporisation d'amorçage :	de 0,000 à 999999,999 s en étapes de 0,001
Temporisation de désexcitation :	de 0,000 à 999999,999 s en étapes de 0,001
Précision de la temporisation :	± 3 % ou ± 4 ms, la valeur la plus grande

2.5.3 Supervision

OSCILLOGRAPHIE

Enregistrements maximum :	64
Taux d'échantillonnage :	64 échantillons par cycle de puissance
Déclencheurs :	tout élément d'amorçage, de désexcitation ou de fonctionnement; changement de statut d'entrée de contact; changement de statut de sortie de contact; équation FlexLogic
Données :	Canaux d'entrée CA; statut d'éléments; statut d'entrée de contact; statut de sortie de contact
Sauvegarde de données :	en mémoire non-volatile

ENREGISTREUR D'ÉVÉNEMENTS

Capacité :	1024 évènements
Horodatage :	à 1 microseconde
Déclencheurs :	tout élément d'amorçage, de désexcitation ou de fonctionnement; changement de statut d'entrée de contact; changement de statut de sortie de contact; événements d'autotest
Sauvegarde de données :	en mémoire non-volatile

RAPPORT DE PANNES PROGRAMMABLE PAR L'UTILISATEUR

Nombre d'éléments :	2
Déclencheur de pré-panne :	tout opérande FlexLogic
Déclencheur de panne :	tout opérande FlexLogic
Valeurs de l'enregistreur :	32 (n'importe quelle valeur FlexAnalog™)

ENREGISTREUR DE DONNÉES

Nombre de canaux :	1 à 16
Paramètres :	toute valeur réelle analogique disponible
Taux d'échantillonnage :	de 15 à 3 600 000 ms par étapes de 1
Déclencheur :	tout opérande FlexLogic
Mode :	continu ou déclenché
Capacité de stockage :	(NN est fonction de la mémoire) Taux de 1 seconde : 01 canal pour NN jours 16 canaux pour NN jours ↓ Taux de 60 minutes 01 canal pour NN jours 16 canaux pour NN jours

UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR

Format de sortie :	selon la norme IEEE C37.118-2011, C37.118.1a-2014, ou CEI 61850-90-5
Nombre de canaux :	14 synchrophaseurs, 8 entrées analogiques, 16 entrées numériques
TVE (erreur de vecteur totale) :	< 1 %
Déclenchement :	fréquence, tension, courant, puissance, taux de variation de fréquence, définis par l'utilisateur
Taux d'émission de rapports :	1, 2, 5, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 50 ou 60 fois par seconde pour les classes P et M, et 100 ou 120 fois par seconde pour la classe P uniquement
Nombre de clients :	un sur le port TCP/IP et un sur UDP/IP par agrégateur
Plages de CA :	tel qu'indiqué dans les sections de spécifications appropriées
Format d'émission de rapports de réseau :	Entier à 16 bits (pour IEEE C37.118) ou des nombres de points de flottaison à 32 bits

Style d'émission de rapports de réseau : coordonnées rectangulaires (réelles et imaginaires pour IEEE C37.188) ou polaires (amplitude et angle)
Post-filtrage : aucun, à 3 points, à 5 points, à 7 points
Calibrage : ± 5° (angle) et ± 5 % (amplitude)

2.5.4 Mesure

COURANT RMS : PHASE, NEUTRE, ET TERRE
Précision à
de 0,1 à 2,0 × de la valeur nominale du TC : ± 0,25 % de la mesure ou ± 0,1 % de la valeur nominale (la valeur la plus grande parmi les deux)
> 2.0 × de la valeur nominale du TC : ± 1,0 % du relevé

TENSION RMS
Précision : ± 0,5 % du relevé de 10 à 208 V

PUISSANCE RÉELLE (WATTS)
Précision à 0,1 à 1,5 x valeur nominale du TC et à 0,8 à 1,2 x valeur nominale de TC : ±1,0 % du relevé à—-1,0≤FP <-0,8 et 0,8 < FP ≤1,0

PUISSANCE RÉACTIVE (VARS)
Précision à 0,1 à 1,5 x valeur nominale du TC et à 0,8 à 1,2 x valeur nominale de TC : ± 1,0 % de la valeur nominale > -0,2 ≤ FP ≤

PUISSANCE APPARENTE (VA)
Précision à 0,1 à 1,5 x valeur nominale du TC et à 0,8 à 1,2 x valeur nominale de TC : ± 1,0 % du relevé

WATT-HEURES (POSITIF ET NÉGATIF)
Précision : ± 2,0 % du relevé
Plage : ± 0 à 1 × 10^6 MWh
Paramètres : triphasés uniquement
Vitesse de mise à jour : 50 ms

VAR-HEURES (POSITIF ET NÉGATIF)
Précision : ± 2,0 % du relevé
Plage : ± 0 à 1 × 10^6 Mvarh
Paramètres : triphasés uniquement
Vitesse de mise à jour : 50 ms

HARMONIQUES DE COURANT
Harmoniques : du 2ème au 25ème harmonique, par phase, s'affichant sous forme de pourcentage de f_1 (phaseur de fréquence fondamentale)
THD : par phase, s'affichant comme un pourcentage de f_1
Précision :
HARMONIQUES : 1. f_1 > 0,4 pu : (0,20 %+ 0,035 %/harmonique) de la mesure ou 0,15 % de v100 %, la valeur la plus grande
2. f_1 < 0,4 pu : tel que ci-dessus plus % d'erreur de f_1
THD : 1. f_1 > 0,4pu: (0,25 %+ 0,035 %/harmonique) de la mesure ou 0,20 % de v100 %, la valeur la plus grande
2. f_1 < 0,4 pu : tel que ci-dessus plus % d'erreur de f_1

HARMONIQUES DE TENSION
Harmoniques : du 2ème au 25ème harmonique, par phase, s'affichant sous forme de pourcentage de f_1 (phaseur de fréquence fondamentale)
THD : par phase, s'affichant comme un pourcentage de f_1
Précision :

HARMONIQUES : 1. f_1 > 0,4 pu : (0,20 %+ 0,035 %/harmonique) de la mesure ou 0,15 % de 100 %, la valeur la plus grande
2. f_1 < 0,4 pu : tel que ci-dessus plus % d'erreur de f_1

DHT : 1. f_1 > 0,4 pu : (0,25 %+ 0,035 %/harmonique) de la mesure ou 0,20 % de 100 %, la valeur la plus grande
2. f_1 < 0,4 pu : tel que ci-dessus plus % d'erreur de f_1

FRÉQUENCE

Précision à

V = 0,8 à 1,2 pu :	± 0,001 Hz (lorsque le signal de tension est utilisé pour la mesure de fréquence)
I = 0,1 à 0,25 pu :	± 0,005 Hz
I > 0,25 pu :	± 0,02 Hz (lorsque le signal de courant est utilisé pour la mesure de fréquence)

DEMANDE

Mesures :	Phases A, B et C présentes et courants maximum mesurés Alimentation triphasée (P, Q et S) présentes et courants maximum mesurés
Précision :	± 2,0 %

2.5.5 Entrées

COURANT CA

Valeur nominale du TC primaire :	1 à 50000 A
Valeur nominale du TC secondaire :	1 ou 5 A par connexion
Charge du relais :	< 0,2 VA à la valeur nominale du TC secondaire
Gamme de conversion :	
TC standard :	0,02 à 46 × de courant RMS symétrique de la valeur nominale du TC
Module de TC à terre sensible :	de 0,002 à 4,6 × de courant RMS symétrique de la valeur nominale du TC
Tenue au courant :	20 ms à 250 fois la valeur nominale 1 s à 100 fois la valeur nominale 4 x Inom, continu Les relais UR équipés de 24 entrées de TC présentent une température de fonctionnement de 50 °C
Valeur nominale de court-circuit :	150000 ampères de courant RMS symétrique, 250 V maximum (courant primaire à TC externe)

TENSION DE CA

Valeur nominale du TT secondaire :	de 50,0 à 240,0 V
Rapport de TT :	1,00 à 24000,00
Charge du relais :	< 0,25 VA à120 V
Gamme de conversion :	de 1 à 275 V
Tension de tenue :	continue à 260 V à neutre 1 min/h à 420 V à neutre

FRÉQUENCE

Réglage de la fréquence nominale :	de 25 à 60 Hz
Fréquence d'échantillonnage :	64 échantillons par cycle de puissance
Plage de la fréquence de suivi :	de 20 à 70 Hz

ENTRÉES DE CONTACT

Contacts secs :	1000 Ω au maximum
Contacts humides :	300 V CC au maximum
Seuils sélectionnables :	17 V, 33 V, 84 V, 166 V
Tolérance :	± 10 %
Contacts par retour commun :	4
Temps de reconnaissance :	< 1 ms
Temps de détérioration :	de 0,0 à 16,0 ms par crans de 0,5
Consommation continue de courant :	4 mA (lorsque le dispositif est sous tension)

2

ENTRÉES DE CONTACT AVEC AUTO-POLISSAGE

Contacts secs :	1000 Ω au maximum
Contacts humides :	300 V CC au maximum
Seuils sélectionnables :	17 V, 33 V, 84 V, 166 V
Tolérance :	± 10 %
Contacts par retour commun :	2
Temps de reconnaissance :	< 1 ms
Temps de détérioration :	de 0,0 à 16,0 ms par crans de 0,5
Consommation continue de courant :	4 mA (lorsque le dispositif est sous tension)
Impulsion de courant d'auto-polissage :	50 à 70 mA
Durée de l'impulsion d'auto-polissage :	25 à 50 ms

ENTRÉES CCMA

Entrée de courant (mA CC) :	de 0 à –1, de 0 à +1, de –1 à +1, de 0 à 5, de 0 à 10, de 0 à 20, de 4 à 20 (programmables)
Impédance d'entrée :	379 Ω ± 10 %
Gamme de conversion :	de –1 à + 20 mA CC
Précision :	± 0,2 % de la pleine échelle
Type :	Passif

ENTRÉES DTR

Type (à 3 câbles) :	100 Ω Platine, 100 et 120 Ω Nickel, 10 Ω Cuivre
Courant de détection :	5 mA
Plage :	de -50 à +250 °C
Précision :	± 2 °C
Isolation :	36 V pk-pk

ENTRÉES RTD DISTANTES

Type de câble :	trois câbles
Type de capteur :	100 Ω platine (DIN 43760), 100 Ω nickel, 120 Ω nickel, 10 Ω cuivre
Courant de détection RTD :	3 mA
Plage :	de -40 à 200 °C
Précision :	± 2 °C
Résistance des câbles :	25 Ω au maximum pour types Pt et Ni; 3 Ω au max. pour type Cu
Isolation :	36 Vpk

ENTRÉE IRIG-B

Formats IRIG admis :	B000...B007, B120...B127
Bits de contrôle IRIG :	IEEE Std C37.118.1-2011
Modulation d'amplitude :	de 1 à 10 V pk-pk
Décalage CC :	Compatible TTL
Impédance d'entrée :	50 kΩ
Isolation :	2 kV

ENTRÉES DIRECTES

Points d'entrée :	32
Dispositifs distants :	16
États par défaut sur perte de communications :	Activé, Désactivé, Dernier/Désactivé, Dernier/Activé
Configuration en boucle :	Oui, Non
Taux de données :	64 ou128 kbps
CRC :	32 bits
Alarme CRC :	
Réponse à :	Nombre de messages acheminés au CRC
Surveillance du décompte de messages :	de 10 à 10000 en paliers de 1
Seuil d'alarme :	de 1 à 1000 en paliers de 1
Alarme de message non retourné :	
Réponse à :	Nombre de messages non retournés dans la configuration en boucle

Surveillance du décompte de messages :
de 10 à 10000 en paliers de 1
Seuil d'alarme : de 1 à 1000 en paliers de 1

TÉLÉPROTECTION
Points d'entrée : 16
Dispositifs distants : 3
États par défaut sur perte de communications :
Activé, Désactivé, Dernier/Désactivé, Dernier/Activé
Configuration en boucle : Non
Taux de données : 64 ou128 kbps
CRC : 32 bits

2.5.6 Alimentation

FAIBLE PORTÉE
Tension CC nominale : de 24 à 48 V
Tension CC minimale : 20 V
Tension CC maximale : 75 V pour le module d'alimentation SL
Suspension de perte de tension : durée de 200 ms à charge maximale
REMARQUE : La faible portée est en CC seulement

PORTÉE ÉLEVÉE
Tension CC nominale : de 125 à 250 V
Tension CC minimale : 88 V
Tension CC maximale : 300 V
Tension CC nominale : de 100 à 240 V à 50/60 Hz
Tension CA minimale : 88 V à 25 à 100 Hz
Tension CA maximale : 265 V à 25 à 100 Hz
Suspension de perte de tension : durée de 200 ms à charge maximale

TOUTES LES PORTÉES
Tension de tenue : 2 × plus forte tension nominale pendant 10 ms
Consommation d'énergie : typique = de 15 à 20 W/VA
maximum = 45 W/VA
Contacter l'usine pour l'utilisation exacte des codes de commande

FUSIBLE INTERNE
Données nominales :
Alimentation de faible portée : 8 A / 250 V
Alimentation de portée élevée : 4 A / 250 V
Capacité d'interruption :
CA : 100 000 A de courant RMS symétrique
CC : 10 000 A

2.5.7 Sorties

RELAIS DE FORME-A
Fermeture et continu pour 0.2 s : 30 A selon ANSI C37.90
Courant continu : 6Ah

Coupure (CC inductif, L/R = 40 ms, L/R = 40 ms):

Tension	Courant
24 V	1 A
48 V	0,5 A
125 V	0,3 A
250 V	0,2 A

Temps d'opération : < 4 ms
Matériel de contact : alliage d'argent

RELAIS DE VERROUILLAGE

Fermeture et continu pour 0.2 s : 30 A selon ANSI C37.90
Courant continu : 6 A selon IEEE C37.90
Rupture (résistance du CC selon IEC61810-1):

Tension	Courant
24 V	6Ah
48 V	1,6 A
125 V	0,4 A
250 V	0,2 A

Temps d'opération : < 4 ms
Matériel de contact : alliage d'argent
Commande : entrées distinctes pour l'activation et le rappel
Mode de commande : opération dominante ou rappel dominant

MONITEUR DE TENSION FORME-A

Tension applicable : environ 15 à 250 V CC
Courant de filtrage : environ 1 à 2,5 mA

MONITEUR DE COURANT DE FORME-A

Courant seuil : environ 80 à 100 mA

RELAIS DE DÉFAILLANCE CRITIQUE DE FORME-C

Fermeture et continu pour 0.2 s : 30 A selon ANSI C37.90
Courant continu : 8 A
Coupure (CC inductif, L/R = 40 ms, L/R = 40 ms):

Tension	Courant
24 V	1 A
48 V	0,5 A
125 V	0,3 A
250 V	0,2 A

Temps d'opération : < 8 ms
Matériel de contact : alliage d'argent

RELAIS RAPIDE DE FORME-C

Capacité de fermeture et continue : 0,1 A max. (charge de résistance)

Impédance de charge minimale :

Tension d'entrée	Impédance	
	Résistance de 2 W	Résistance de 1 W
250 V CC	20 KΩ	50 KΩ
120 V CC	5 KΩ	2 KΩ
48 V CC	2 KΩ	2 KΩ
24 V CC	2 KΩ	2 KΩ

Remarque Les valeurs pour 24 V et 48 V sont les mêmes en raison de la baisse de tension requise de 90 % à travers l'impédance de charge.

Temps d'opération : < 0,6 ms

RÉSISTANCE DE LIMITATION DE COURANT INTERNE : 100 Ω, 2 W

RELAIS DE SORTIE ÉLECTRONIQUE

Temps d'opération et de retombée : <100 µs

Tension maximum : 265 V CC

Fuite de courant maximum en état de hors tension (Hormis les courants de circuit de surveillance de tension) 100 µA

Courant continu maximal: 5 A à 45°C; 4 A à 65°C

Capacité de fermeture et continue :

Pour 0,2 s : 30 A selon ANSI C37.90

Pour 0,03 s : 300 A

Capacité de coupure :

Specification	UL 508	Application en réseau de distribution public (Schéma de refermeture)	Application industrielle
Opérations par intervalle	5000 opérations, 1 secondes sous tension 9 secondes hors tension	5 opérations 0,2 secondes sous tension 0,2 secondes hors tension En 1 minute	10000 opérations 0,2 secondes sous tension 30 secondes hors tension
	1000 opérations 0,5 secondes sous tension, 0,5 secondes hors tension		
Capacité du disjoncteur (De 0 à 250 V CC)	3,2 A à L/R = 10 ms	10 A à L/R = 40 ms	10 A à L/R = 40 ms
	1,6 A à L/R = 20 ms		
	0,8 A L/R = 40 ms		

SORTIE EXTERNE DE PUISSANCE DE CONTRÔLE(pour l'entrée à contacts secs)

Capacité : 100 mA DC à 48 V CC

Isolation : ± 300 Vpk

SORTIES DIRECTES

Points de sortie : 32

SORTIES CCMA

Plage : De –1 à 1 mA, de 0 à 1 mA, de 4 à 20 mA

Résistance de charge maximale : 12 kΩ pour –1 à 1 mA de plage
12 kΩ pour 0 à 1 mA de plage
600 Ω pour 4 à 20 mA de plage

Précision: ± 0,75 % de l'échelle complète pour 0 à 1 mA de plage
± 0,5% de l'échelle complète pour -1 à 1 mA de plage
± 0,75 % de l'échelle complète pour 0 à 20 mA de plage

Période d'atténuation pour 99% des événements lors d'un changement d'échelle:
100 ms

Isolation : 1.5 kV

Signal déclencheur : toute quantité FlexAnalog

Limites supérieure et inférieure du signal déclencheur:
De -90 à 90 pu en paliers de 0,001

2.5.8 Protocoles de communication

CEI61850

CEI 61850 Prend en charge IEC 61850, édition 2.0. Voir le Guide des Communications de la gamme des relais UR et sa déclaration de conformité

RS232 (Plaques frontales améliorée et standard)

Port avant : 19,2 kbps, Modbus RTU

USB (panneau avant graphique)

Port avant : USB 2.0, type B

RS485

1 port arrière : jusqu'à 115 kbps, Modbus RTU,RTU, DNP 3, IEC 60870-5-103

Distance typique : 1200 m

Isolation : 2 kV,isolés ensemble à 36 Vpk

PORT DE FIBRE ETHERNET

Paramètres	Type de Fibre
	100 Mb, modes multiples
Longueur d'onde	1310 nm
Connecteur	LC
Puissance de transmission	-20 dBm
Sensibilité de récepteur	-30 dBm
Budget en puissance	10 dB
Puissance d'entrée maximale	-14 dBm
Distance typique	2 km
Duplex intégral	oui
Redondance	oui

ETHERNET (PAIRE TORSADÉE DE 10/100 MB)

Modes : 10 Mb, 10/100 Mb (détection automatique)

Connecteur : RJ45

SIMPLE NETWORK TIME PROTOCOL (SNTP)

Erreur de synchronisation d'horloge: < 10 ms (typique)

PROTOCOLE DE PRÉCISION TEMPORELLE (PTP)PTP

PTP IEEE Std 1588 2008 (version 2)

Profil de puissance (PP) conformement à la norme IEEE PC37.238TM2011

Esclave-uniquement des horloges ordinaires

Mécanisme de mesure de la temporisation systèmatique

PROTOCOLE DE REDONDANCE PARALLÈLE (PRP)
(CEI 62439-3 CLAUSE 4, 2012)

Ports Ethernet utilisés : 2 et 3
Réseaux pris en charge : Ethernet à 10/100 Mb

AUTRE

TFTP, SFTP, HTTP, IEC 60870-5-104, Ethernet Global Data (EGD), IEEE C37.118

2.5.9 Communications inter-relais

OPTIONS DINTERFACE DE PAIRE TORSADÉE BLINDÉE

Type d'interface	Distance typique
RS422	1200 m
G.703	100 m

NOTE La distance RS422 est basée sur la puissance de l'émetteur et ne prend pas en considération la source de l'horloge fournie par l'utilisateur.

PUISSANCE DE LIAISON PUISSANCE OPTIQUE D'ENTRÉE MAXIMALE ET DE BUDGET

Les spécifications suivantes s'appliquent pour filtre les modules d'interface fabriqués à partir de janvier 2012.

Émetteur, Type de fibre	Type de câble	Puissance de transmission	Sensibilité reçue	Budget en puissance	Puissance optique d'entrée maximale
820 nm, modes multiples	62.5/125 µm	-16 dBm	-32 dBm	16 dBm	-8 dBm
	50/125 µm	-20 dBm		12 dBm	
1300 nm, modes multiples	62.5/125 µm	-16 dBm	-32 dBm	16 dBm	-8 dBm
	50/125 µm	-20 dBm		12 dBm	
1300 nm, mode unique	9/125 µm	-15 dBm	-32 dBm	17 dBm	-8 dBm
1300 nm laser, modes multiples	9/125 µm	0 dBm	-34 dBm	34 dBm	-8 dBm
1550 nm laser, modes multiples	9/125 µm	5 dBm	-34 dBm	39 dBm	-10 dBm

Les spécifications suivantes s'appliquent pour filtre les modules d'interface mis en œuvre avant janvier 2012.

Émetteur, Type de fibre	Puissance de transmission	Sensibilité reçue	Budget en puissance	Puissance optique d'entrée maximale
820 nm DEL, multi-mode	-20 dBm	-30 dBm	10 dB	-7,6 dBm
1300 nm DEL, multi-mode	-21 dBm	-30 dBm	9 dB	-11 dBm
1300 nm ELED, mode unique	-23 dBm	-32 dBm	9 dB	-14 dBm
1300 nm laser, modes multiples	-1 dBm	-30 dBm	29 dB	-14 dBm
1550 nm laser, modes multiples	+5 dBm	-30 dBm	35 dB	-14 dBm

NOTE

Les budgets de puissance sont calculés à partir des pires cas de puissance d'émetteur et des pires cas de sensibilité de récepteur enregistrés par le fabricant.

Les budgets de puissance pour les 1300 nm ELED sont calculés à partir de la puissance du transmetteur et de la sensibilité du récepteur enregistrées par le fabricant à température ambiante. Par températures extrêmes, ces valeurs varient en fonction de la tolérance des composants. En moyenne, la puissance de sortie décroît à mesure qu'augmente la température, par un facteur de 1 dB / 5 °C.

DISTANCE DE LIEN TYPIQUE

Émetteur, Type de fibre	Type de câble	Type de connecteur	Distance typique	
			Avant janvier 2012	À partir de janvier 2012
820 nm LED, Modes multiples	62.5/125 µm	ST	1,65 km	2 km
	50/125 µm	ST	1,65 km	2 km
1300 nm LED, Modes multiples	62.5/125 µm	ST	4 km	5 km
	50/125 µm	ST	4 km	5 km
1300 nm ELED, Mode unique	9/125 µm	ST	11,4 km	20 km
1300 nm Lazer, Mode unique	9/125 µm	ST	64 km	65 km
1550 nm Lazer, Mode unique	9/125 µm	ST	105 km	125 km

NOTE

Les distances typiques montrées sur la liste sont basées sur les suppositions suivantes pour perte de système. Puisque les pertes réelles varient d'une installation à l'autre, la distance couverte par votre système peut varier.

PERTE DE CONNECTEUR (Total des deux extrémités)

Connecteur ST : 0,7 dB (chaque)

PERTES DE FIBRE

820 nm modes multiples : 3 dB/km
1300 nm modes multiples : 1 dB/km
1300 nm mode unique : 0,35 dB/km
1550 nm mode unique : 0,25 dB/km
Perte d'épissure : 1 épissure à chaque 2 km à perte de 0.05 dB par épissure

MARGE DE SYSTÈME

3dB de perte additionnelle rajoutée aux calculs pour compenser pour toutes les autres pertes.

La différence compensée en émettant et en recevant les retards de canaux (asymétrie de canal) en utilisant l'horloge satellite GPS : 10 ms

2.5.10 Sécurité CyberSentry

OPTIONS

Options logicielles : niveau 1

2.5.11 Panneau avant graphique

AFFICHAGE

Type : affichage en couleur, graphique, à rétroéclairage, LCD
Dimensions : 7 po (17,8 cm)
Résolution : 800 par 480 pixels

Pages : 5 pages de schémas unifilaires avec les commandes, le statut et les valeurs de mesure
jusqu'à 8 pages d'annonciateur avec un total de 96 fenêtres d'annonciateur
1 page de mesure de phaseur pour chaque source CA
5 pages de mesure tabulaires avec des pages des mesures dynamiques et
des enregistrements d'événements d'état, avec une page de
mise à jour dynamique des informations sur le produit,
paramètres, valeurs réelles, messages d'erreur (cibles)

VOYANTS DEL

Fonctions : 5 voyants d'état du dispositif
9 indicateurs de cause d'événement
8 indicateurs de boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur

BOUTONS-POUSSOIRS

Type : à membrane

Fonctions : 5 boutons-poussoirs à onglet inférieur et 1 bouton-poussoir d'accueil pour rappel de page
Sélection de l'élément du bouton-poussoir de direction, ENTRÉE, ÉCHAPPER
10 boutons-poussoirs latéraux pour le contrôle des éléments du système électrique
Bouton-poussoir RÉINITIALISER
8 boutons-poussoirs physiques programmables par l'utilisateur, 8 boutons-poussoirs d'interface graphique

INDICE DE PROTECTION

Code IP : IP54 avant, IP10 arrière (IP20 arrière avec accessoire de couverture IP20)

2.5.12 Environnemental

TEMPÉRATURES AMBIANTES

Température d'entreposage : De –40 à 85°C

Température de fonctionnement : De -40 à 60°C, Le contraste de l'écran à cristaux liquides peut être affecté à des températures inférieures à -20°C

HUMIDITÉ

Humidité : fonctionne jusqu'à 95 % d'humidité (sans condensation) à 55°C (conformément a IEC60068-2-30 variante 1, 6 jours)

AUTRE

Altitude : 2000 m (maximum)

Degré de pollution : II

Catégorie de surtension : II

Indice de protection : IP20 avant, IP10 arrière (panneau avant standard et panneau avant amélioré)
IP40 avant, IP10 arrière (nouveau panneau avant standard)
IP54 avant avec accessoire de collier de montage IP54 (nouveau panneau avant amélioré)

Indice de protection avec accessoire de couvercle IP20 :
IP20 arrière

Bruit : 0 dB

2.5.13 Essais de type

T60 TEST TYPES

Test	Norme de référence	Niveau de test
Résistance de tension diélectrique	EN 60255-5[1]	2,2 kV
Résistance de tension d'implusion	EN 60255-5[1]	5 kV
Oscillation amortie	IEC 61000-4-18 / CEi 60255-22-1	2,5 kV CM, 1 kV DM
Décharge électrostatique	EN 61000-4-2 / CEI 60255-22-2	Level 3
Immunité contre les RF	EN 61000-4-3 / CEI 60255-22-3	Level 3
Perturbations des variations transitoires rapides	EN 61000-4-4 / CEI 60255-22-4	Classe A et B
Immunité contre les variations transitoires	EN 61000-4-5 / CEI 60255-22-5	Niveaux 3 et 4
Immunité contre les radiofréquences conduites	EN 61000-4-6 / CEI 60255-22-6	Level 3
Immunité contre les fréquences de puissance	EN 61000-4-7[1] / CEI 60255-22-7	Classe A et B
interruption de tension et CC d'ondulation	IEC 60255-11	12 % d'ondulation, interruptions de 200 ms
Rayonnements et émissions conduites	CISPR11 / CISPR22 / CEI 60255-25	Classe A
Vibrations sinusoïdales	CEI 60255-21-1	Classe 1
Chocs et secousses	CEI 60255-21-2	Classe 1
Séismes	CEI 60255-21-3	Classe 1
Immunité magnétique de puissance	CEI 61000-4-8	Level 5
Immunité au magnétique d'impulsion	CEI 61000-4-9	Level 4
Immunité au magnétique amortie	CEI 61000-4-10	Level 4
Baisses et interruptions de tension	CEI 61000-4-11	0, 40, 70, 80% dips; 250 / 300 interruptions de cycle
Oscillation amortie	CEI 61000-4-12[1]	2,5 kV CM, 1 kV DM
Immunité contre les radiofréquences conduites , de 0 à150 kHz	CEI 61000-4-16	Level 4
Ondulation de tension	CEI 61000-4-17	15 % d'ondulation
Indice de protection	CEI 60529[1]	IP20 avant, IP10 arrière
Froid	CEI 60068-2-1	–40 °C pendant 16 heures
Chaleur	CEI 60068-2-2	85°C pendant 16 heures
Humidité	CEI 60068-2-30	6 jours, variante 1
Oscillation amortie	IEEE/ANSI C37.90.1	2,5 kV, 1 MHz
Immunité contre les RF	IEEE/ANSI C37.90.2	20 V/m, de 80 MHz à 1 GHz
Sécurité	UL 508	e83849 NKCR
Sécurité	UL C22.2-14	e83849 NKCR7
Sécurité	UL 1053	e83849 NKCR
Sécurité	IEC 60255-27	Isolation : classe 1, Degré de pollution : 2, Surtension, cat II

1 Non testé par un tiers

2.5.14 Essais de production

THERMIQUE

Les produits sont soumis à un envisonnement de test basé sur un processus d'échantillonnage de niveau de qualité admis (ACL).

2.5.15 Approbations

APPROBATIONS

Conformité	Directives applicable du conseil	Conformément à
CEh	Directive de basse tension	EN 60255-5
	Directive de CEM	EN 60255-26 / EN 50263
		EN 61000-6-5
C-UL-US	---	UL 508
		UL 1053
		C22.2 N° 14

2.5.16 Entretien

MONTAGE

Fixer les supports de montage au couple de 20 pouces/livre (± 2 pouces/livre)

NETTOYAGE

Normalement, le nettoyage n'est pas requis. En cas d'accumulation de poussière sur le panneau avant, nettoyez à l'aide d'un chiffon sec.

INFORMATION Pour éviter la détérioration des condensateurs électrolytiques, mettez en marche les unités entreposées dans un état hors-service une fois l'an pendant une heure sans interruption.

2

Système de protection de transformateur T60

Chapitre 3 : Installation

Ce chapitre décrit l'installation du matériel et des logiciels. Déballez, vérifiez, montez, branchez, mettez l'appareil sous tension, puis installez le logiciel et configurez les paramètres.

3.1 Déballer et inspecter

Suivez cette procédure pour déballer et inspecter l'appareil.

1. Ouvrez l'emballage du relais et vérifiez que les éléments suivants ont été livrés :
   - T60
   - Vis de montage
   - DVD GE EnerVista™ (logiciel et documentation)
   - T60 Mode d'emploi (copie électronique sur DVD; copie imprimée si commandée)
   - Guide de communication de la série UR (copie électronique sur DVD; copie imprimée si le manuel d'instructions a été commandé)
   - Certificat d'étalonnage
   - Rapport d'essai
   - Déclaration de conformité CE
   - Emballage d'étiquettes pour panneau avant
2. Inspectez l'appareil pour vous assurer qu'il n'est pas endommagé.
3. Vérifiez la plaque signalétique à l'arrière et assurez-vous que le modèle approprié a été livré. Le numéro de modèle se trouve en haut à droite.



828752A3.CDR

4. Tout film plastique de protection sur le panneau avant doit normalement être décollé, mais peut également rester en place.
5. Pour toute question, contactez GE tel qu'indiqué dans la section Pour obtenir de l'aide, au chapitre 1.

6. Vérifiez que vous disposez de la dernière version du manuel d'instructions T60 et du guide de communication de la série UR, pour la version du micrologiciel applicable, à l'adresse suivante http://www.gegridsolutions.com/multilin/manuals/index.htm

Le mode d'emploi décrit la méthode d'installation, de configuration et d'utilisation de l'appareil. Le Guide de communication est destiné à une utilisation avancée avec les protocoles de communication. La garantie est incluse à la fin de ce manuel d'instructions et disponible sur le site Web de GE Grid Solutions.

3.2 Coupes du panneau

Cette section ne s'applique pas à la brique en fibre dure; voir son mode d'emploi.

Installez le relais dans un environnement intérieur conforme aux spécifications environnementales. Le relais est conforme à la catégorie de pollution II, ce qui signifie qu'il doit être installé dans un bureau, un laboratoire ou un environnement d'essai.

3.2.1 Unités horizontales

Le T60 est disponible dans un boîtier de 19 pouces pour installation horizontale, avec un panneau avant amovible. Le panneau avant peut être spécifié comme évolué, standard ou graphique au moment de passer la commande. Les panneaux avant amélioré et graphique contiennent des boutons poussoir supplémentaires programmables par l'utilisateur et des voyants LED.

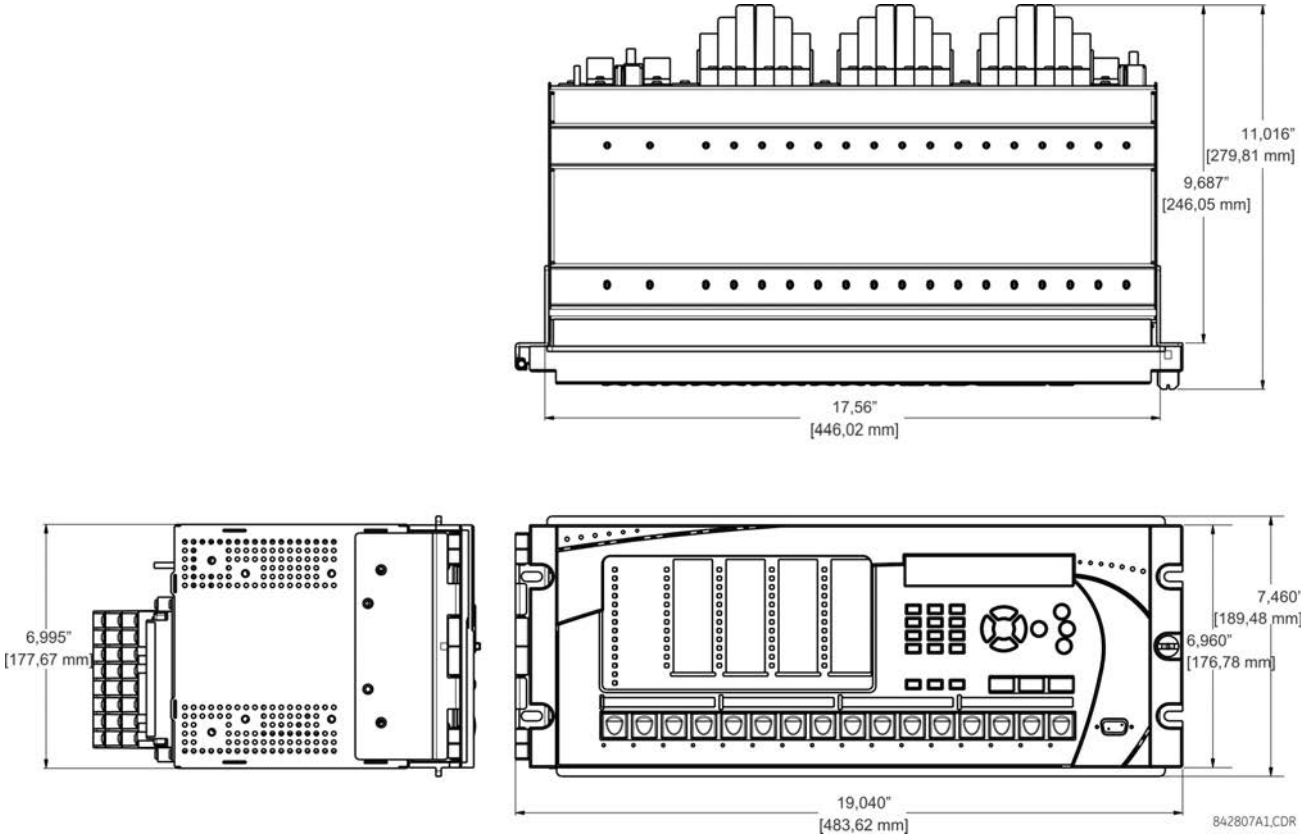
La conception modulaire permet au relais d'être mis à niveau et réparé par un personnel de service qualifié. Le panneau avant est monté sur charnières pour permettre l'accès aux modules. Le panneau avant est lui-même amovible afin de permettre le montage sur des portes ayant une profondeur arrière limitée pour la mise à niveau.

En novembre 2017, GE a entamé la transition vers un nouveau panneau avant horizontal amélioré. Ce panneau peut être identifié par l'utilisation d'une vis au lieu d'un bouton pour fermer le panneau. Il peut être conforme à l'indice de protection IP54 avec le collier de montage IP54 acheté séparément. Le collier de montage IP54 peut être utilisé dans des installations montées sur panneau et non dans des installations montées sur bâti de 19 pouces. Le collier de montage IP54 ne peut pas être utilisé avec de vieux panneaux avant améliorés.

Les dimensions de la caisse sont visibles dans les figures suivantes, en même temps qu'une section des détails de la coupe du panneau pour le montage sur panneau. Lors de la planification de l'emplacement de la coupe du panneau, prenez des dispositions afin de permettre au panneau avant de pivoter en position ouverte sans interférence de l'équipement adjacent.

Le relais doit être monté de façon que le panneau avant s'ajuste en demi-façade avec le panneau ou avec la porte de l'appareillage blindé, permettant ainsi à l'opérateur un accès au clavier et au port de communications avant.

Figure 3-1 : Dimensions horizontales (ancien panneau avant amélioré)



3

Figure 3-2 : Dimensions horizontales (panneau avant amélioré)

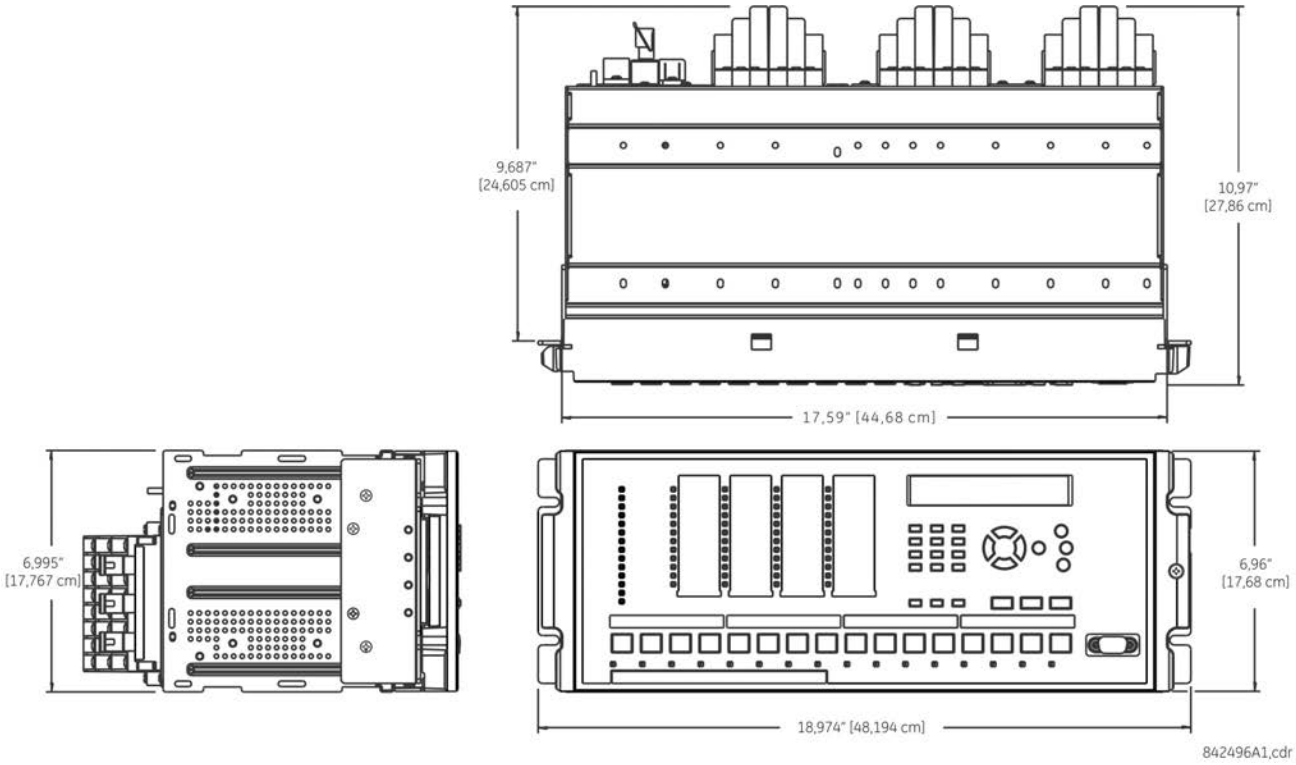


Figure 3-3 : Montage horizontal (panneaux avant améliorés et graphiques)

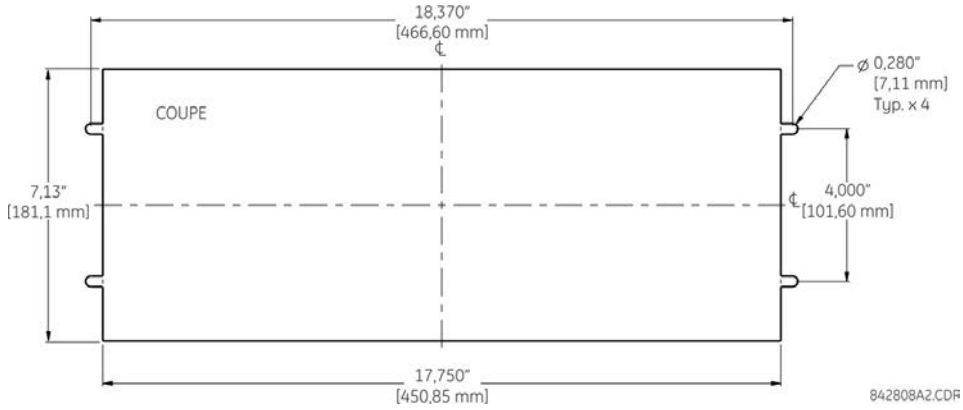


Figure 3-4 : Dimensions horizontales et montage (panneau avant standard)

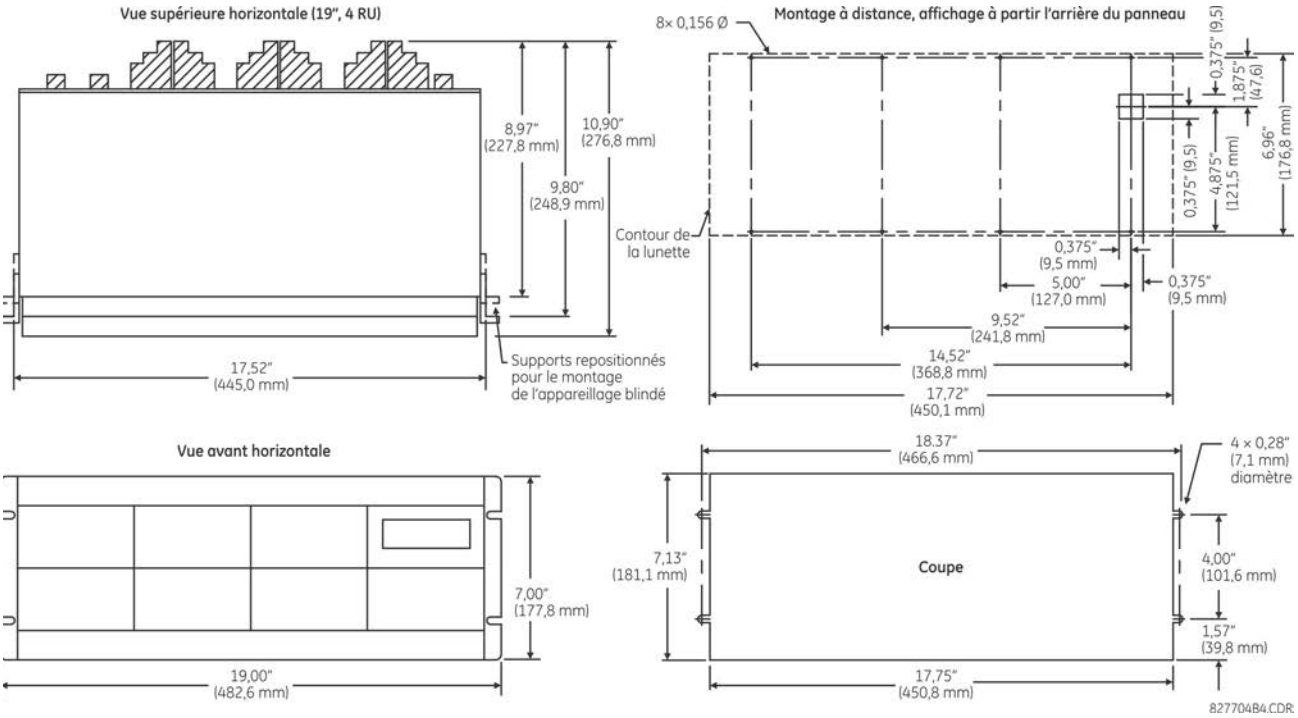
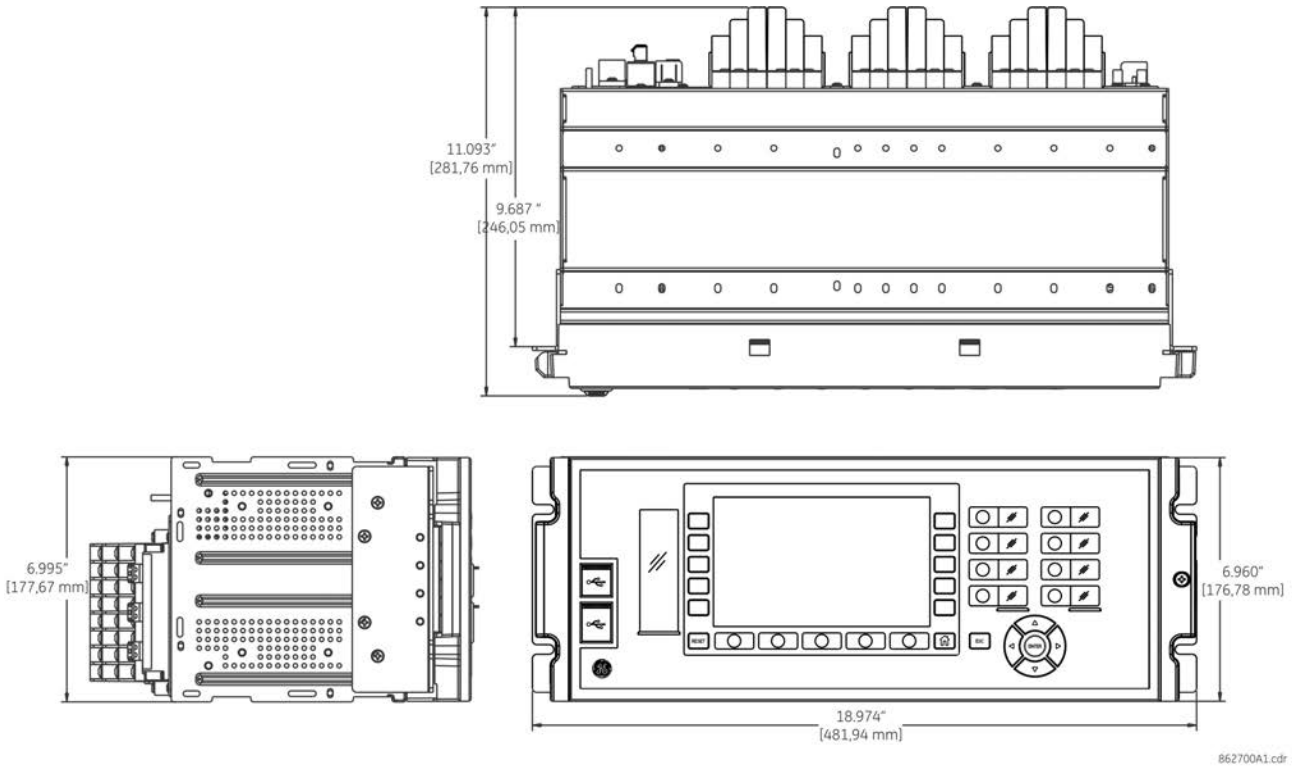
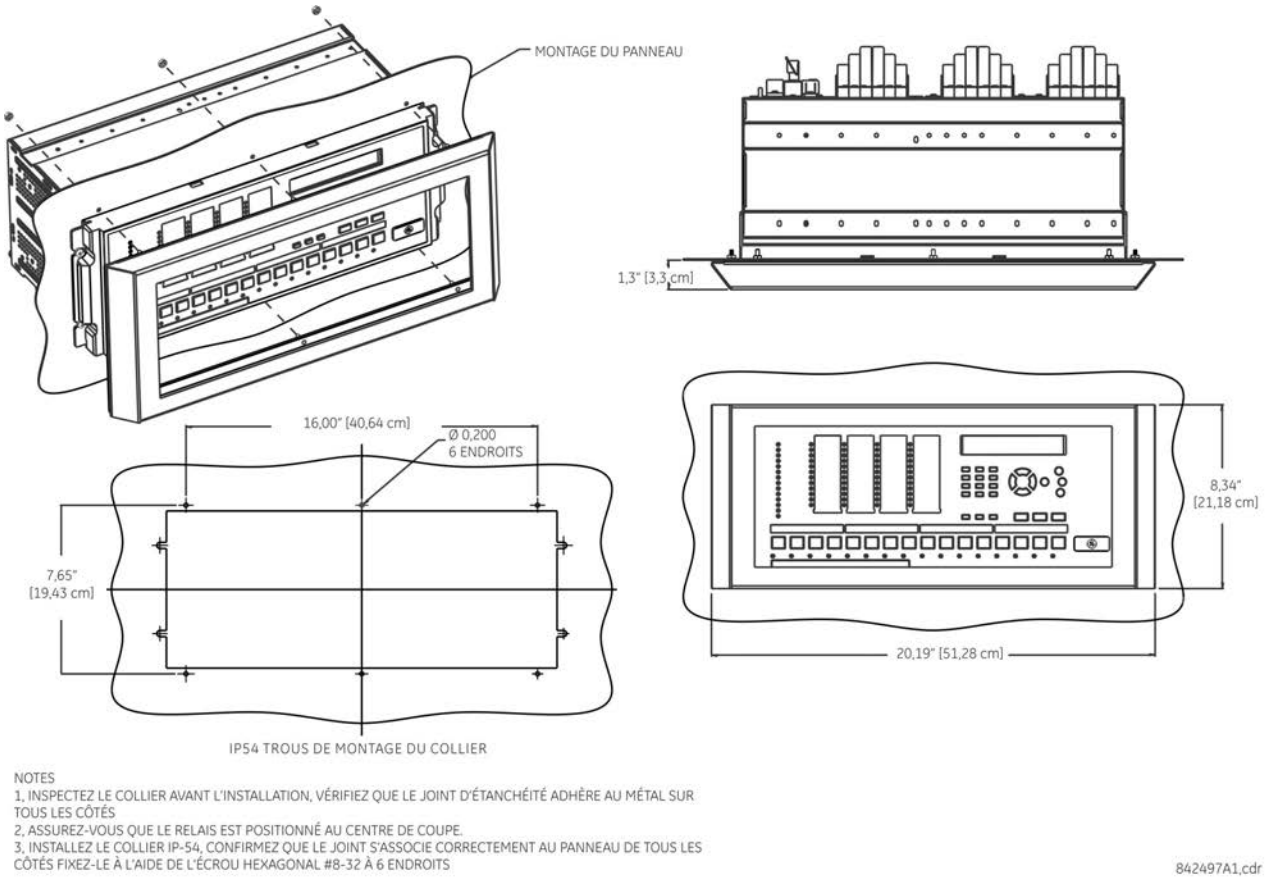


Figure 3-5 : Dimensions horizontales (panneau avant graphique)



3

Figure 3-6 : Dimensions horizontales (collier de montage IP54)



3.2.2 Unités verticales

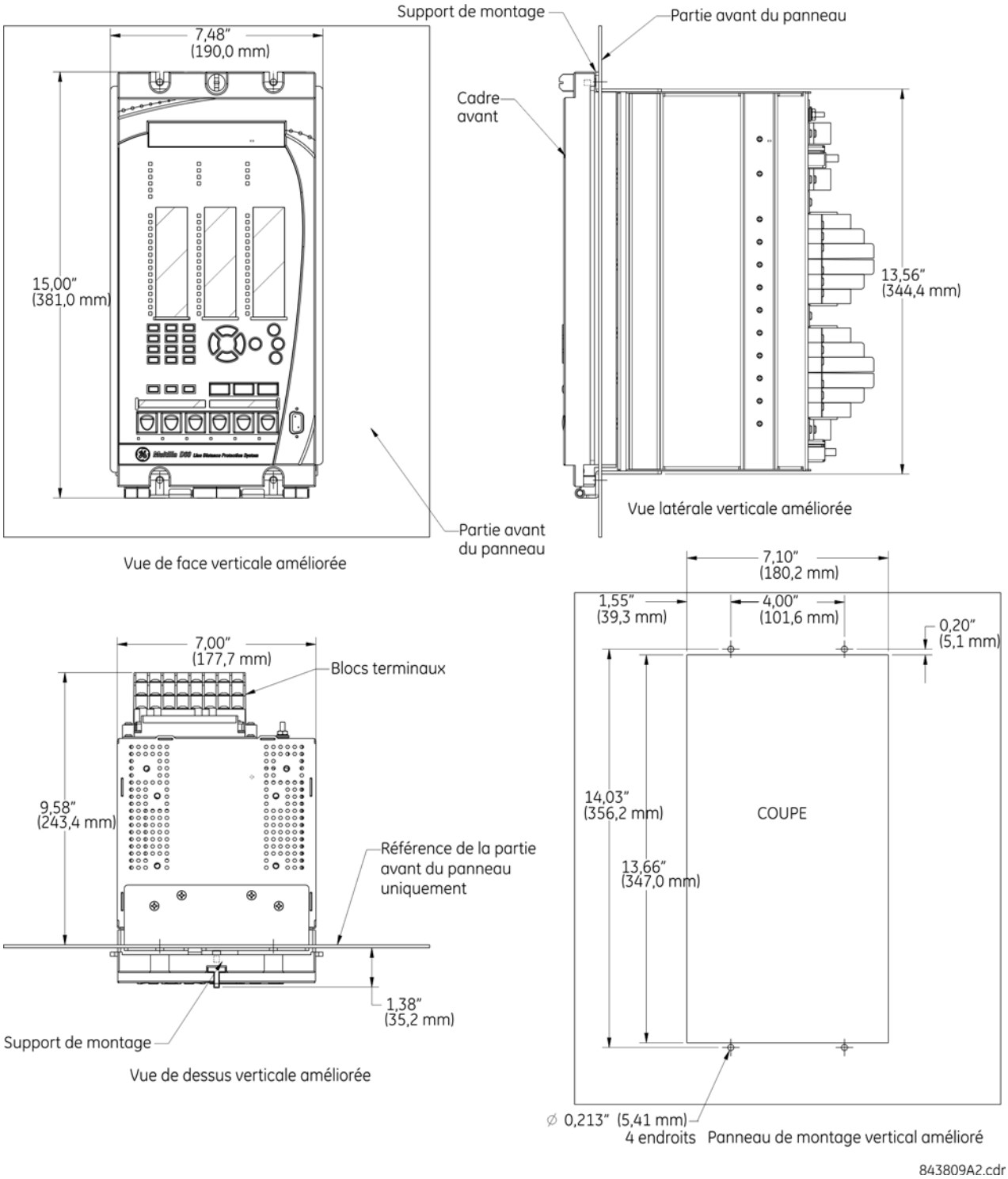
Le T60 est disponible sous forme d'unité à montage vertical à dimensions réduites (¾) munie d'un panneau avant amovible. Le panneau avant peut être spécifié comme amélioré ou standard au moment de passer la commande. Le panneau avant amélioré contient des boutons poussoirs supplémentaires programmables et des voyants LED.

La conception modulaire permet au relais d'être mis à niveau et réparé par un personnel de service qualifié. Le panneau avant est monté sur charnières pour permettre d'accéder facilement aux modules. Le panneau avant est lui-même amovible afin de permettre le montage sur des portes ayant une profondeur arrière limitée pour la mise à niveau.

Les dimensions de la caisse sont visibles dans les figures suivantes, en même temps qu'une section des détails de la coupe du panneau pour le montage sur panneau. Lors de la planification de l'emplacement de la coupe du panneau, prenez des dispositions afin de permettre au panneau avant de pivoter en position ouverte sans interférence de l'équipement adjacent.

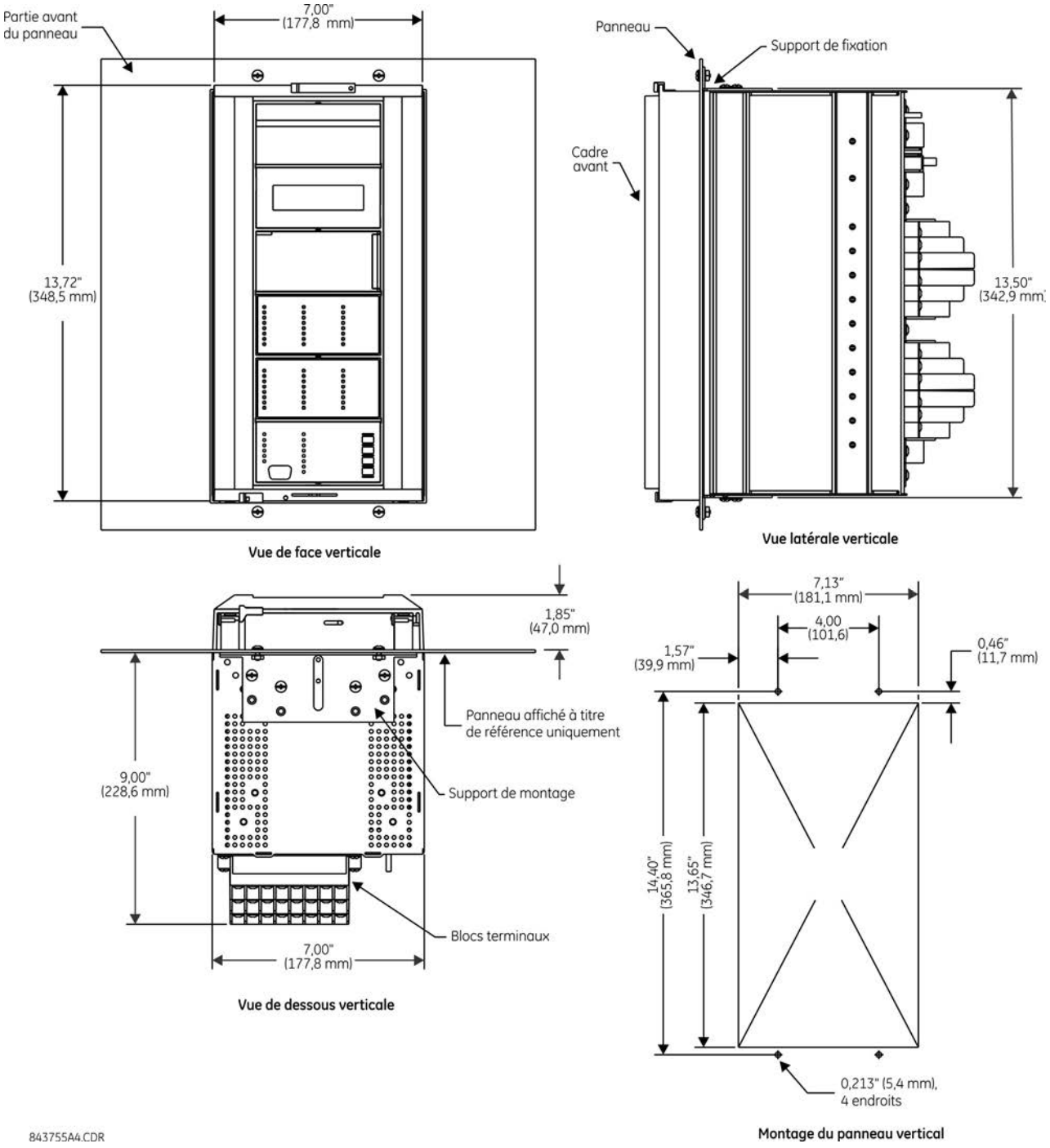
Le relais doit être monté de façon que le panneau avant s'ajuste en demi-façade avec le panneau ou avec la porte de l'appareillage blindé, permettant ainsi à l'opérateur un accès au clavier et au port de communications RS232.

Figure 3-7 : Dimensions verticales et montage (panneau avant amélioré)



3

Figure 3-8 : Dimensions verticales et montage (panneau avant standard)

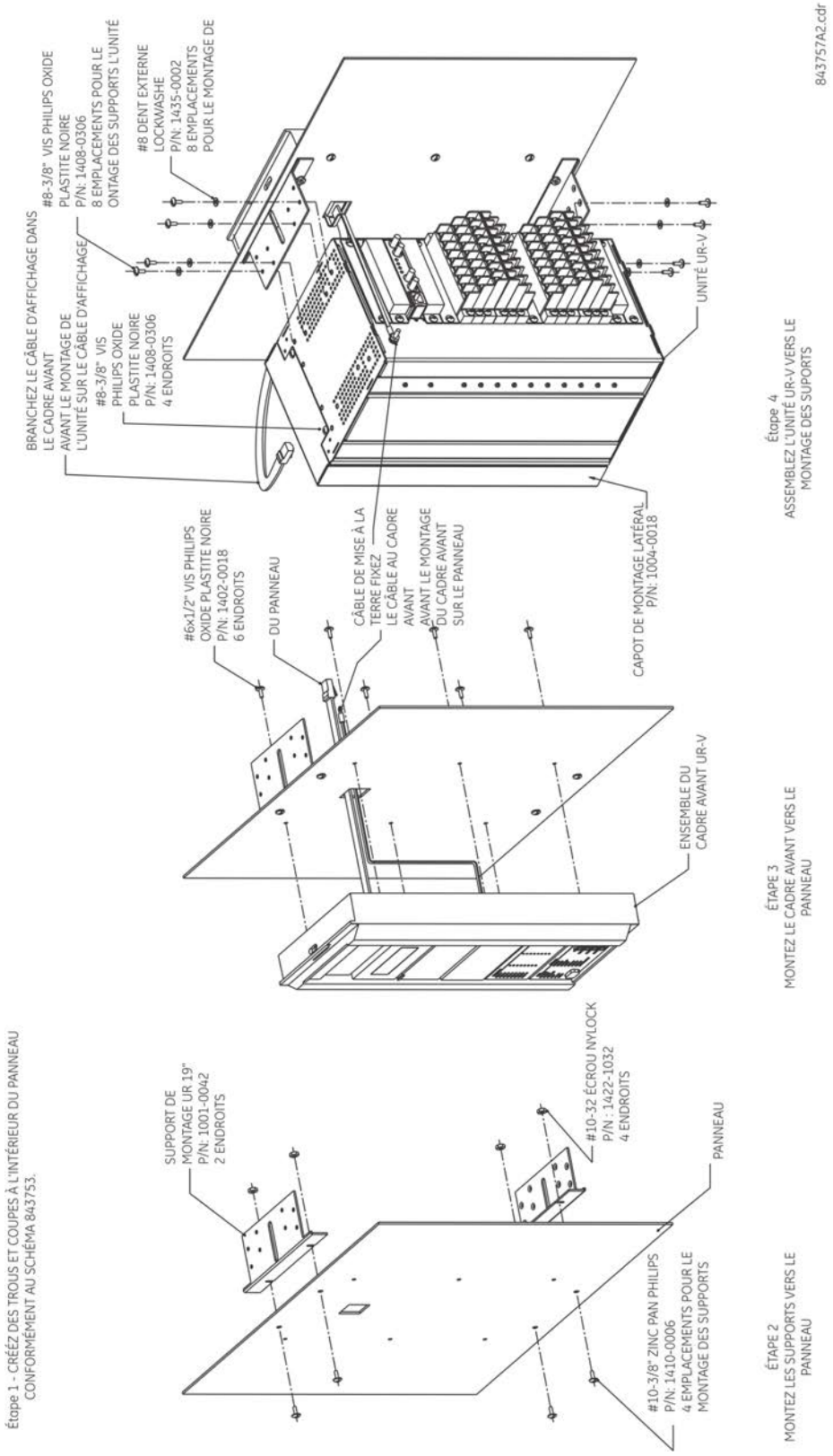


Pour les appareils T60 à montage latéral avec le panneau avant amélioré, voir les documents suivants disponibles sur le DVD UR et sur le site Web de GE Grid Solutions :

- GEK-113180 — Instructions de montage du panneau avant à montage latéral UR-V de la série UR
- GEK-113181 — Connexion d'un panneau avant amélioré UR-V à distance à une fiche d'instructions d'un dispositif UR vertical
- GEK-113182 — Connexion d'un panneau avant amélioré UR-V à distance à une fiche d'instructions d'un dispositif UR horizontal à montage vertical

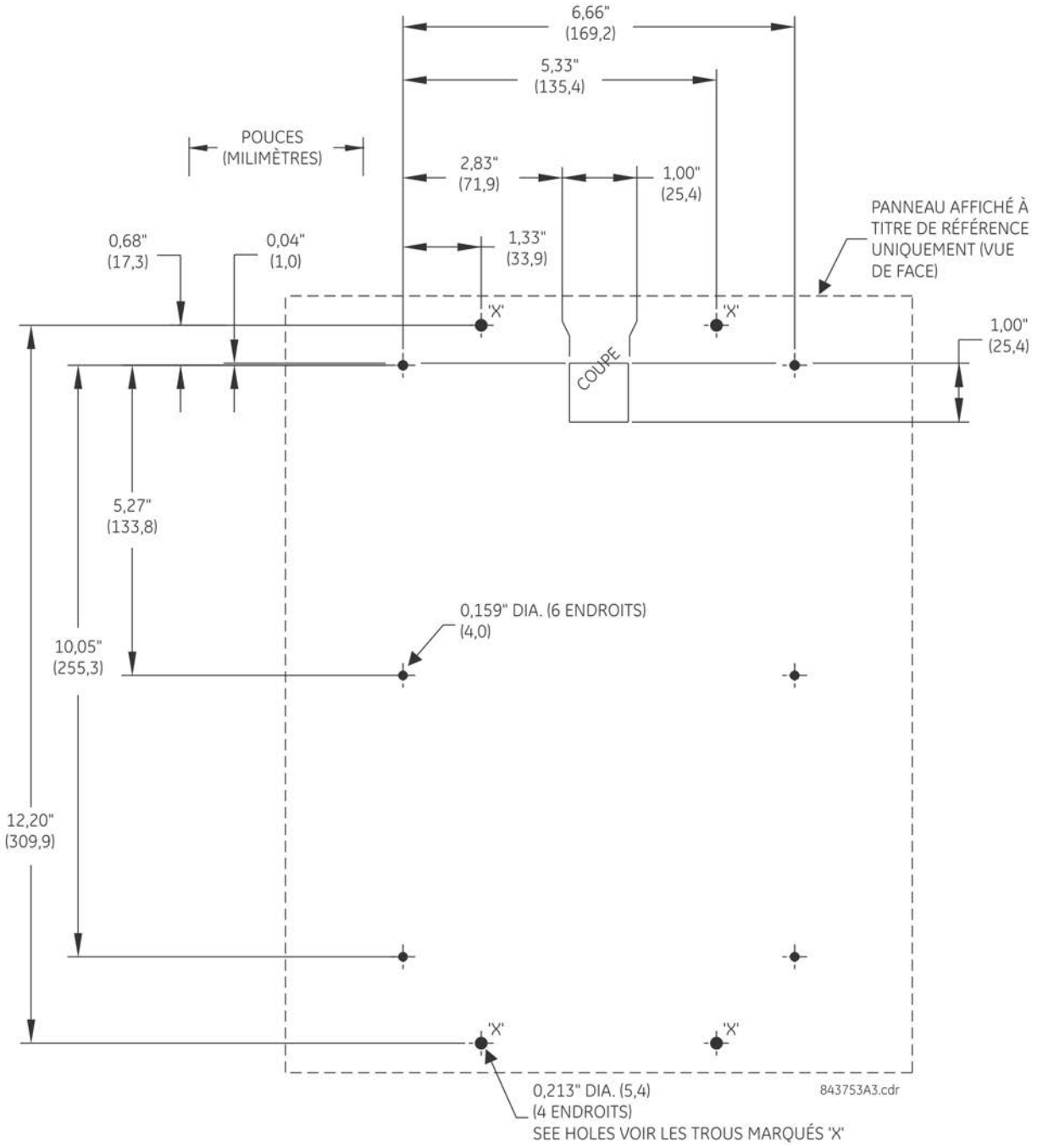
Pour les appareils T60 à montage latéral avec panneau avant standard, utilisez les figures suivantes.

Figure 3-9 : Installation verticale à montage latéral (panneau avant standard)

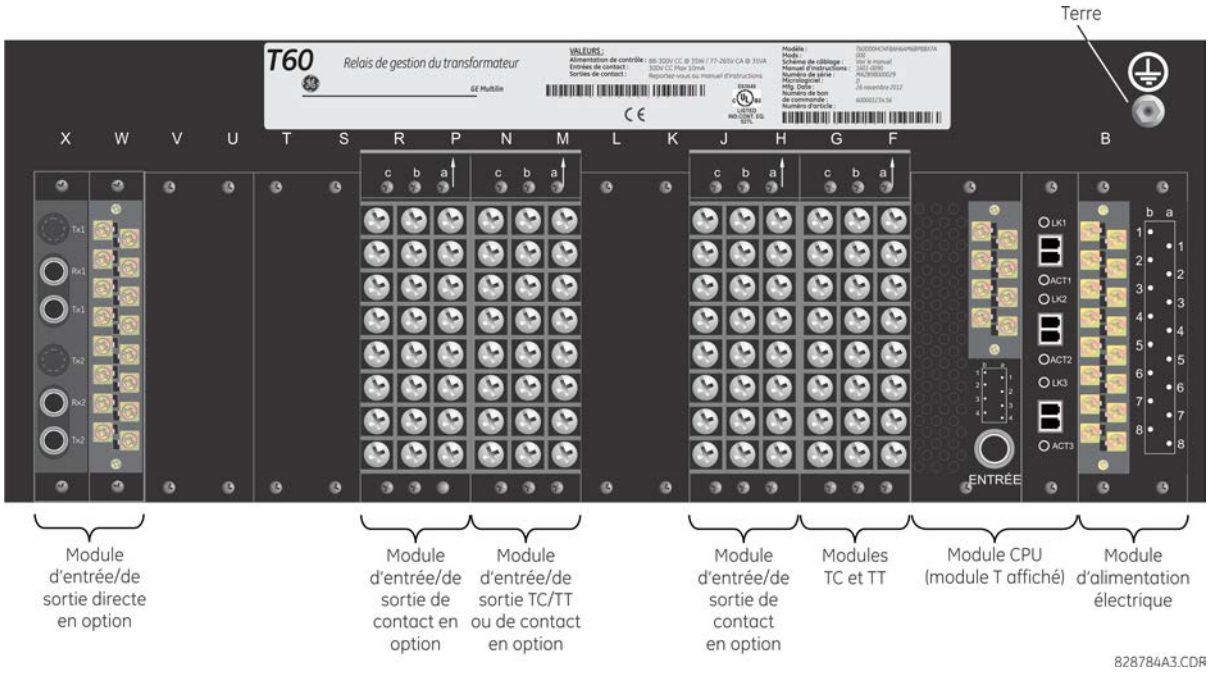


3

Figure 3-10 : Dimensions de montage latéral (panneau avant standard)



3.2.3 Encombrement de bornier arrière

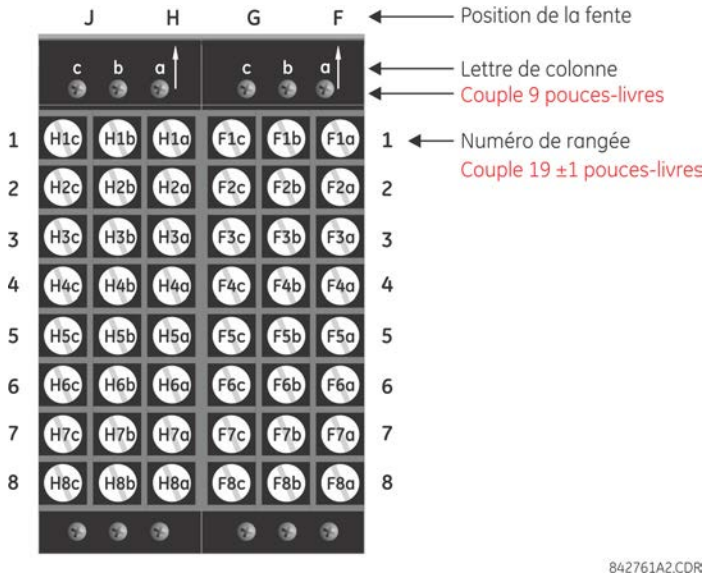


AVERTISSEMENT **Ne touchez aucune borne arrière pendant que le relais est sous tension, danger de mort ou de blessures graves dues à un choc électrique.**

INFORMATION Les ports enfichables et à faible encombrement (SFP) sont des émetteurs-récepteurs enfichables. Ils transmettent, reçoivent et convertissent des signaux électriques en signaux optiques et vice-versa. Ils sont insérés dans les ports Ethernet du module de l'unité centrale. Une photo dans le chapitre Entretien montre ce plug-in. N'utilisez pas d'émetteurs-récepteurs non validés ou n'installez pas d'émetteurs-récepteurs validés dans la mauvaise fente Ethernet ; dans le cas contraire, des dommages pourraient survenir.

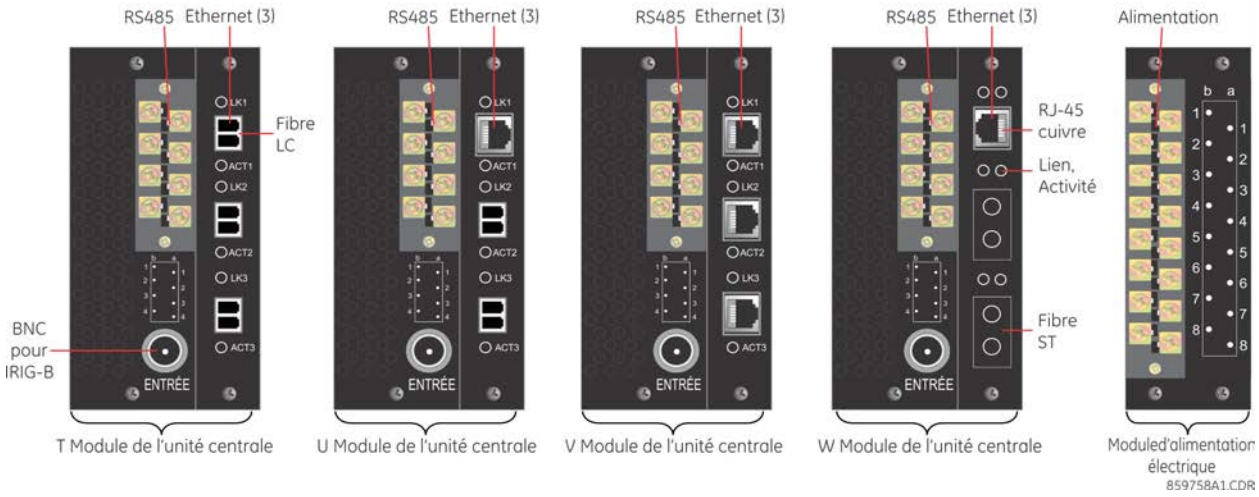
Le relais suit une convention relativement aux assignations de numéro de borne qui sont d'une longueur de trois caractères et sont assignés par ordre de position de la fente de module, numéro de rangée, et lettre de colonne. Les modules d'une largeur de deux fentes prennent leurs désignations de fente de la première position de la fente (la plus proche du module de l'unité centrale) indiquée par une flèche sur le bornier. La figure suivante montre un exemple d'assignations de la borne arrière.

Figure 3-11 : Exemple de module dans les fentes F et H



Le couple de serrage des vis qui relient les borniers (vis supérieures a, b, c) et les plaques métalliques sur les fentes vides au châssis est de 9 livres-pouce. Pour les vis utilisées pour le câblage des borniers (rangées 1 à 8), utiliser 19±1 livres-pouce. Lors de la fabrication, les modules d'alimentation et de l'unité centrale sont installés dans les fentes B et D du châssis avec un couple de serrage de 13 livres-pouce sur les vis en haut et en bas des modules. Les connexions à ces deux modules à 13 livres-pouce sont câblées.

Figure 3-12 : Modules de l'unité centrale et alimentation



La figure suivante montre les connecteurs optiques pour les modules de l'unité centrale.

Figure 3-13 : Connecteur de fibre LC (gauche) et de fibre ST (droit)

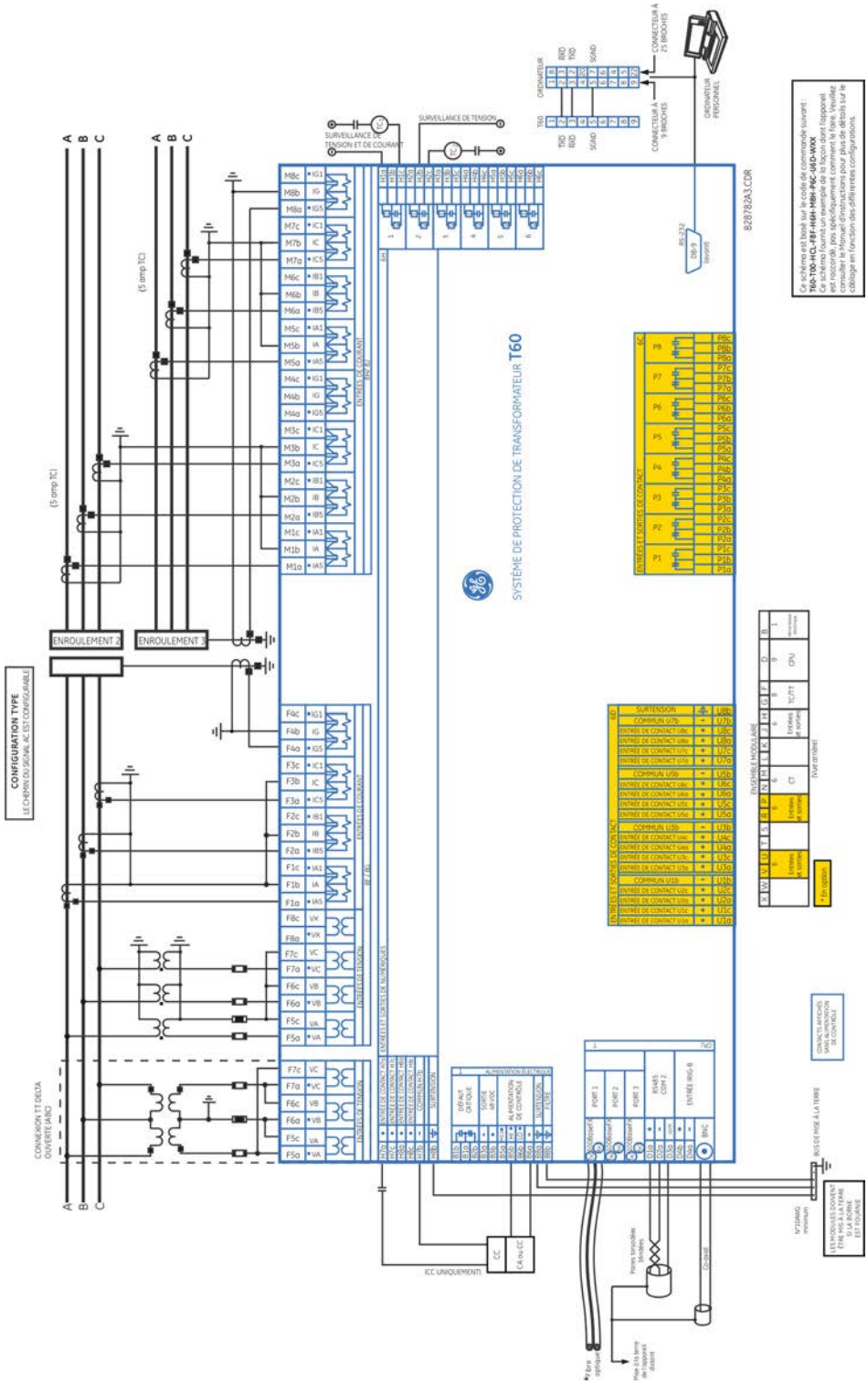


3

3.3 Câblage

3.3.1 Câblage typique

Figure 3-14 : Schéma de câblage typique (module T affiché pour l'unité centrale)



3.3.2 Rigidité diélectrique

La rigidité diélectrique est la force électrique maximale qui peut être maintenue sans panne. Elle se mesure en volts.

Le tableau montre la rigidité diélectrique du matériel des modules de la série UR.

Tableau 3-1 : Rigidité diélectrique des modules de la série UR

Type de module	Fonction du module	Bornes		Rigidité diélectrique
		De	Vers	
1	Alimentation	Haut (+); Bas (+); (–)	Châssis	2 000 V CC pour 1 minute
1	Alimentation	48 V CC (+) et (–)	Châssis	2 000 V CC pour 1 minute
1	Alimentation	Bornes de relais	Châssis	2 000 V CC pour 1 minute
2	Réservé	N/A	N/A	N/A
3	Réservé	N/A	N/A	N/A
4	Entrées / sorties numériques de contact	Totalité	Châssis	2 000 V CC pour 1 minute
5	Entrées et sorties analogiques	Tous excepté 8b	Châssis	< 50 V CC
6	Entrées / sorties numériques de contact	Totalité	Châssis	2 000 V CC pour 1 minute
7	G.703	Tous excepté 2b, 3a, 7b, 8a	Châssis	2 000 V CC pour 1 minute
	RS422	Tous excepté 6a, 7b, 8a	Châssis	< 50 V CC
8	TC/TT	Totalité	Châssis	2 000 V CC pour 1 minute
9	Unité centrale	Totalité	Châssis	2 000 V CC pour 1 minute

INFORMATION

Les pinces de réseaux de filtre et de protection transitoire sont utilisées dans le matériel pour prévenir les dommages causés par les tensions transitoires de crête élevées, l'interférence de fréquence radio (RFI) et l'interférence électromagnétique (EMI). Ces composants de protection peuvent être endommagés par l'application de la tension d'essai spécifiée dans ANSI/IEEE C37.90 pour une période plus longue que celle d'une minute spécifiée.

3.3.3 Alimentation de contrôle

INFORMATION

L'alimentation de contrôle fournie au relais doit être raccordée à la gamme de puissance d'alimentation concordante du relais. Si une tension incorrecte est appliquée ou si la tension est appliquée aux bornes non appropriées, des dommages peuvent survenir.

Le T60, tout comme la plupart des relais électroniques, contient des condensateurs électrolytiques. Ces condensateurs sont très susceptibles de se détériorer dans le temps si la tension n'est pas appliquée de la manière périodique. La détérioration peut être évitée en mettant le relais sous tension au moins une fois par an.

Le module d'alimentation peut être commandé en deux versions de gamme de tension, et le T60 peut être commandé avec ou sans option de module d'alimentation redondant. Chaque gamme de tension dispose d'une entrée de raccordement distincte pour un fonctionnement correct. Les gammes sont présentées ci-dessous (référez-vous à la section des Spécifications du chapitre 2 pour les détails).

- Gamme basse (LO) — 24 à 48 V (CC seulement) nominale.
- Gamme haute (HI) — 125 à 250 V nominale.

Le module d'alimentation fournit la puissance au relais et aux contacts secs des connexions d'entrée.

Les modules d'alimentation fournissent une puissance de 48 V CC pour les contacts secs des connexions d'entrées et un relais de défaillance critique (voir le Schéma de câblage typique). Le relais de défaillance critique est de forme-C, et est mis sous tension une fois que la puissance de contrôle est appliquée et que le relais a démarré avec succès sans défaillance à ses auto-essais critiques. Si les vérifications de diagnostiques d'auto-essais continues détectent une défaillance critique (voir tableau Erreurs d'auto-essais majeurs du chapitre 7) ou que la puissance de contrôle est perdue, le relais se met hors tension.

Pour connecter l'alimentation au relais, il est recommandé d'utiliser des torons de calibre 14 avec des dispositifs de déconnexion. Connectez tous les fils au relais avant de mettre l'appareil sous tension.

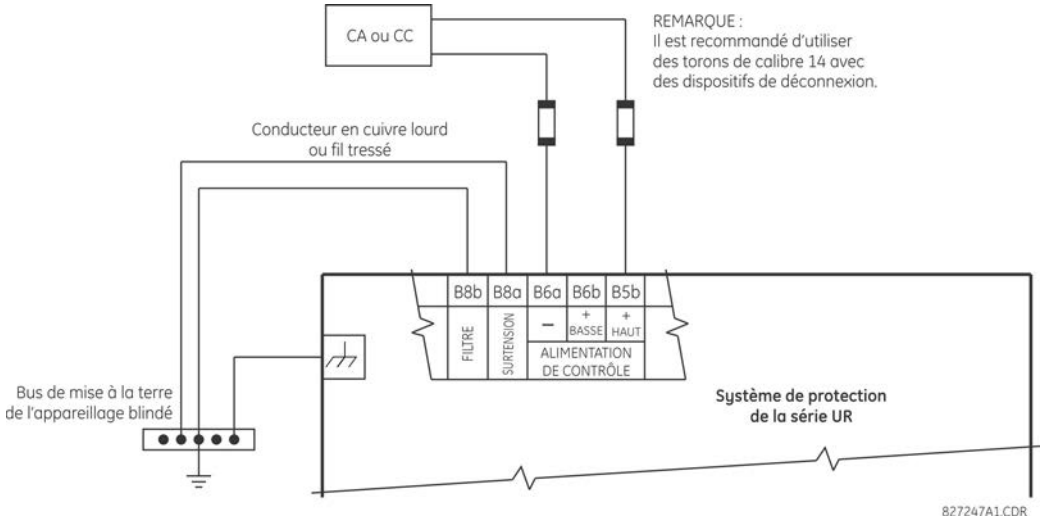
Pour les systèmes à haute fiabilité, le T60 a une option redondante dans laquelle deux T60 d'alimentation sont raccordés en parallèle à la barre. Si l'un des systèmes alimentation tombe en panne, l'autre assume la pleine charge du relais sans interruption. Chaque alimentation est munie d'une DEL verte sur le devant du module pour indiquer son bon état de fonctionnement. Le relais de panne critique du module indique aussi la présence de la panne d'alimentation.

Une DEL à l'avant du module d'alimentation de contrôle confirme l'état de l'alimentation tel qu'indiqué dans le tableau :

Tableau 3-2 : DEL d'alimentation sur le module

Indicateur DEL	Alimentation
Continu sur	OK
En/hors cyclage	Panne
Désactivé	Panne ou absence d'alimentation

Figure 3-15 : Raccordement de l'alimentation de contrôle



NOTE

Lors de l'utilisation d'un T60 avec un système de fibre dure, avant de mettre le T60 hors tension, enregistrez les données dans la mémoire flash compacte à l'aide de **Commandes > Maintenance des relais > Enregistrer les données non volatiles**. Lorsque le relais n'est pas sauvegardé ou est hors tension, les deux dernières minutes de données ne sont pas sauvegardées dans la mémoire flash compacte.

Lors de l'utilisation d'un module d'alimentation SH, certaines valeurs de mesure affichées peuvent changer par rapport à la dernière après une mise hors tension et une remise sous tension. Cela est dû au fait qu'il n'y a pas assez de temps pour que la mémoire flash compacte stocke les données. La dernière valeur mémorisée s'affiche à la mise sous tension.

3.3.4 Modules TC et TT

Les entrées TC et TT sont des signaux analogiques de transformateurs de courant et de transformateurs de tension utilisés pour la surveillance des lignes de puissance CA. L'UR prend en charge les TC 1 A et 5 A.

Un module TC/TT peut avoir des entrées de courant ou de tension sur les canaux 1 à 4 inclusivement, ou les canaux 5 à 8 inclusivement. Les canaux 1 et 5 sont prévus pour un raccordement à la phase A et sont étiquetés de façon correspondante dans le relais. Il en est de même pour les canaux 2 et 6 prévus pour la phase B, et les canaux 3 et 7 sont prévus pour la phase C.

Les canaux 4 et 8 sont prévus pour un raccordement à une source monophasée. Pour les entrées de tension, ces canaux sont libellés comme tension auxiliaire (VX). Pour les entrées de courant, ces canaux sont prévus pour un raccordement à un TC entre le neutre et la terre du système et sont libellés comme un courant de masse (IG).

INFORMATION Vérifiez que le raccordement établi à la borne du relais pour le courant nominal de 1 A ou 5 A correspond à la spécification secondaire des TC raccordés. Des TC non appareillés peuvent provoquer un endommagement de l'équipement ou une protection inadéquate.

Pour raccorder le au module, un fil américain de calibre 12 (AWG) est généralement utilisé, la taille maximale étant de 10 AWG.

Les modules TC/TT peuvent être commandés avec une entrée de courant de terre standard qui est identique aux entrées de courant de phase Chaque entrée de courant CA possède un transformateur d'isolation et un mécanisme de court-circuitage automatique qui court-circuite l'entrée lors du retrait du module du châssis. Il n'existe pas de raccordements à la terre internes sur les entrées de courant. Des transformateurs de courant avec des primaires de 1 à 50 000 A et des secondaires de 1 A ou 5 A peuvent être utilisés.

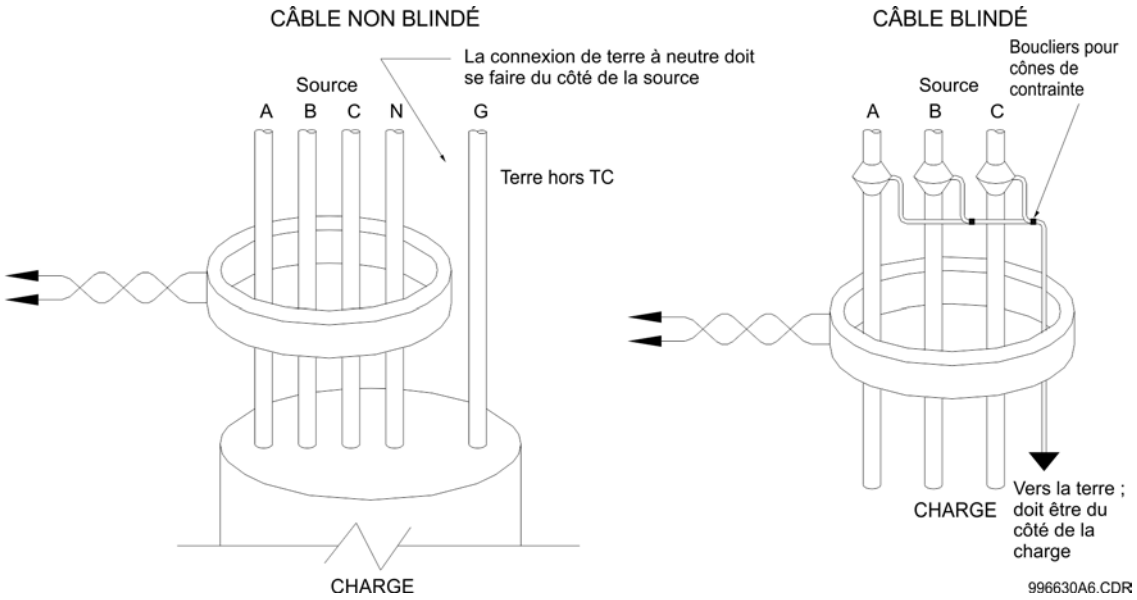
Des modules CT/TT avec entrée de terre sensible sont également disponibles. L'entrée TC de terre des modules de terre sensibles est 10 fois plus sensible que l'entrée TC de terre des modules CT/TT standard. Cependant, les entrées TC phase et les entrées TT phase sont les mêmes que celles des modules CT/TT classiques.

Ces modules sont dotés de diagnostics améliorés qui peuvent détecter automatiquement les pannes matérielles des TC/TP et mettre le relais hors service.

Les connexions du TC pour les rotations de phase ABC et ACB sont identiques, tel qu'illustré dans le schéma de câblage typique.

L'emplacement exact d'un TC de balancement de noyau de composante homopolaire pour la détection le courant de défaut à la terre est illustré ci-dessous. Le câblage à paires torsadées sur le TC de composante homopolaire est recommandé.

Figure 3-16 : Installation de TC de balancement de noyau de composante homopolaire

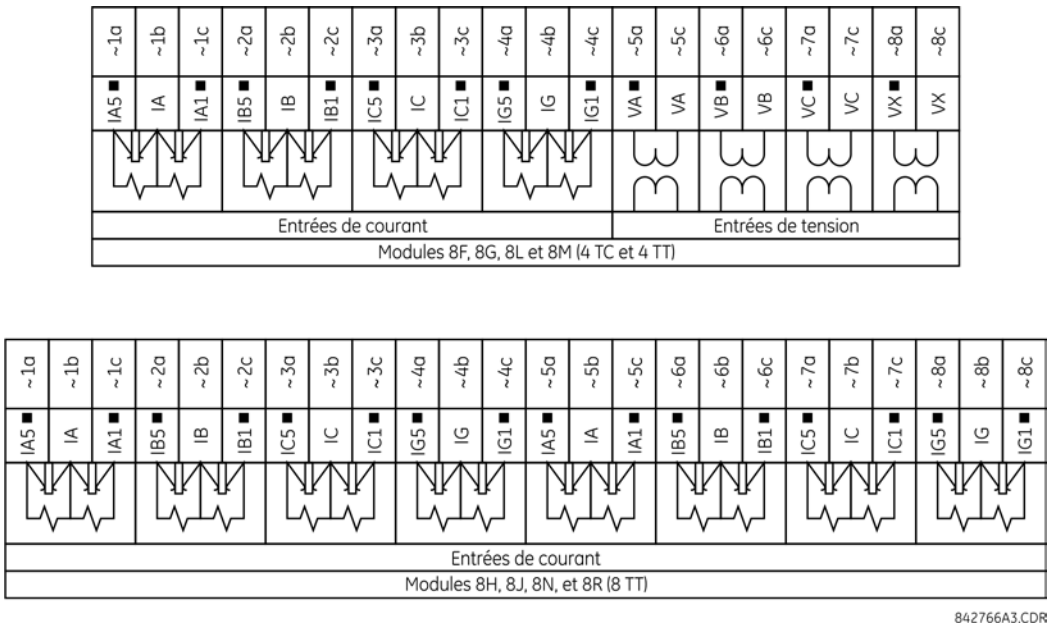


Les canaux de tension de phase sont utilisés pour la plupart des applications de protection et de mesure. Le canal de tension auxiliaire est utilisé comme entrée pour les fonctions de vérification de synchronisme et de volts par hertz, qui sont des fonctions optionnelles pour certains modèles UR.

NOTE

Substituez le symbole du tilde «~» avec la position de fente du module dans la figure suivante.

Figure 3-17 : Câblage du module TC et TT



3.3.5 Modules de bus de traitement

Le T60 peut être commandé avec un module d'interface de bus de traitement. Le module sert d'interface avec le Système de bus de traitement en fibre dure, ou brique en fibre dure, permettant des communications bidirectionnelles par fibre optique CEI 61850 avec jusqu'à huit briques en fibre dure. Le système en fibre dure s'intègre parfaitement aux applications existantes de la série UR, y compris les fonctions de protection, FlexLogic, la mesure et les communications.

Ce système de bus de traitement offre les avantages suivants :

- Réduit la main-d'œuvre associée à la conception, à l'installation et aux essais des applications de protection et de contrôle utilisant l'UR en réduisant le nombre de terminaisons individuelles en cuivre.
- S'intègre parfaitement aux applications UR existantes, puisque le module d'interface de bus de traitement CEI 61850 remplace les modules TC/VT traditionnels.
- Communique à l'aide de la messagerie standard ouverte IEC 61850.

Pour plus de détails sur le système en fibres dures, voir son mode d'emploi.

3.3.6 Entrées et sorties de contact

Presque tous les modules d'entrée/sortie de contact disposent de 24 bornes de raccordement. Les raccordements sont disposés de manière typique avec trois bornes par rangée, pour huit rangées au total. Une rangée donnée de trois bornes peut être utilisée comme sorties d'un relais. Par exemple, pour des sorties de relais de forme-C, les bornes sont raccordées aux contacts normalement ouverts, normalement fermés et communs du relais. Pour une sortie de forme-A, il est possible d'utiliser une surveillance par courant ou tension de la position du contact, selon le module commandé. La configuration des bornes pour les entrées de contact est différente pour les deux applications.

Les entrées de contact sont regroupées avec un retour commun. Les modules d'entrée/sortie ont trois versions de regroupement : quatre entrées par retour commun, cinq entrées par retour commun sur un module haute densité et deux entrées par retour commun. Lorsqu'un module d'entrée et sortie de contact est commandé, quatre entrées par retour

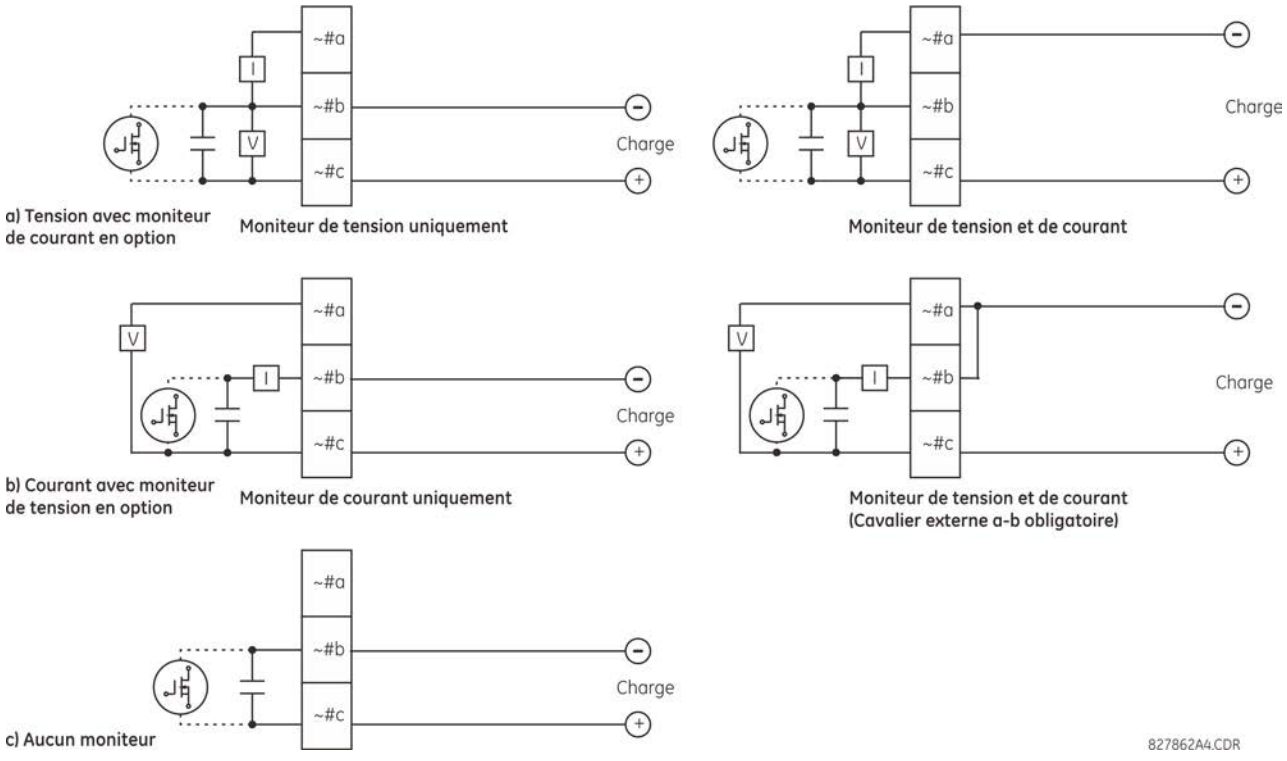
commun sont utilisées. Si les entrées sont isolées par rangée, alors deux entrées par retour commun devraient être sélectionnées (module 4D). Si la limitation d'espace dans le relais nécessite l'utilisation d'un module d'entrée haute densité (6 W), cinq entrées partagent un retour commun et le module possède six banques d'entrées.

Les tableaux et schémas qui suivent illustrent les types de modules (6A, etc.) et la disposition des contacts qui peuvent être commandés pour le relais. Étant donné qu'une rangée complète est utilisée pour une sortie de contact simple, le nom est assigné conformément à la position de la fente du module et au numéro de rangée. Cependant, étant donné qu'il existe deux entrées de contact par rangée, ces noms sont assignés par position de la fente du module, numéro de rangée et position de colonne.

Quelques sorties de forme-A / de relais statique comprennent des circuits pour la surveillance de la tension CC sur les contacts de sorties lorsqu'elle est ouverte, et le courant CC à travers le contact de sortie, lorsque fermé. Chaque moniteur contient un détecteur de niveau dont la sortie est réglée pour la logique « En = 1 » lorsque le courant dans le circuit est au-dessus le seuil de réglage. Le contrôleur de tension est réglé sur « On = 1 » lorsque le contact ouvert est sous tension (le détecteur permet un courant d'environ 1 à 2,5 mA) et le contrôleur de courant est réglé sur « On = 1 » lorsque le courant traversant le contact fermé dépasse environ 80 à 100 mA. Le moniteur de tension est prévu pour vérifier le comportement du circuit de déclenchement en général, et le moniteur de courant peut être utilisé pour le scellage du contact de sortie jusqu'à ce qu'un contact externe interrompe la circulation du courant. Si elle est activée, la surveillance de courant peut être utilisée comme signal de scellage pour assurer que le contact de forme-A n'essaye pas de couper le circuit de bobine inductive sous tension et de souder les contacts de sortie.

Les schémas des circuits se présentent de la manière suivante pour les sorties de forme A et les sorties relais statiques avec surveillance de tension optionnelle, surveillance de courant optionnelle, et aucune surveillance. Les valeurs réelles affichées pour la sortie de contact 1 sont les mêmes pour toutes les sorties de contact. La sortie de contact de forme A avec ou sans option de surveillance du courant ou de la tension n'est pas sensible à la polarité. La polarité indiquée sur la figure est nécessaire pour le raccordement de la sortie de contact statique.

Figure 3-18 : Sorties de contact de forme A et statique avec contrôle de tension et de courant



Le fonctionnement des moniteurs de courant et de tension est reflété à travers les opérandes FlexLogic (CONT OP # VON, CONT OP # VOFF, et CONT OP # ION) laquelle peut être utilisée dans la protection, le contrôle et la logique de l'alarme. L'application typique du moniteur de tension est la surveillance de l'intégrité du circuit de déclenchement du disjoncteur ; une application typique du moniteur de courant est le scellage de la commande de contrôle.

Voir la section Éléments numériques au chapitre 5 pour un exemple de la façon par laquelle les contacts de forme-A peuvent être appliqués à la supervision de l'intégrité des circuits de déclenchement de disjoncteur.

AVERTISSEMENT **Les contacts de relais doivent être considérés comme dangereux au toucher lorsque l'unité est sous tension. Le contact avec des contacts de relais sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves.**

NOTE

USAGE DE SORTIES DE FORME-A ET DE RELAIS STATIQUES DANS LES CIRCUITS À HAUTE IMPÉDANCE.

Pour les sorties de contact de forme-A et les relais statiques munis en interne d'un circuit de mesure de tension à travers le contact, le circuit à une impédance qui pourrait causer un problème en cas d'utilisation avec un équipement de supervision de haute impédance d'entrée tel que les circuits de déclenchement d'essais dans les relais modernes. Ces circuits de surveillance pourraient continuer de lire les contacts de forme A comme étant fermés après que ce dernier soit fermé et rouvert ultérieurement lorsqu'ils sont mesurés comme une impédance.

La solution est d'utiliser l'entrée de déclenchement de mesure de tension du jeu d'essais du relais, et de raccorder le contact de forme-A à travers une résistance de baisse de tension à une source de tension CC. Si la sortie 48 VCC de l'alimentation est utilisée comme une source, une résistance de 500 Ω 10 W est appropriée. Dans cette configuration, la tension à travers le contact forme-A ou la résistance peut être utilisée pour surveiller l'état de la sortie.

NOTE

Lorsque le symbole tilde «~» apparaît, changez la position de la fente du module. Lorsqu'un symbole numérique « # » apparaît, remplacez le numéro de contact.

INFORMATION Lorsque la surveillance du courant est utilisée pour sceller les sorties de contact de forme-A et de relais statique, attribuez au mode d'opérande FlexLogicMC qui pilote la sortie de contact un délai de réarmement de 10 ms pour éviter d'endommager le contact de sortie (dans les situations où l'élément qui déclenche la sortie de contact rebondit, aux valeurs dans la région de la valeur d'amorçage).

Pour les modules d'entrée/sortie haute densité 6 W et 6 X, suivez les instructions suivantes pour la connexion

- 12 à 24 AWG (3,3 mm^2 à 0,2 mm^2), terminaison monofilaire
- 16 à 24 AWG (1,31 mm^2 à 0,2 mm^2), terminaison à fils multiples avec fils de taille et de câblage adaptés. Deux fils maximum par circuit.
- Le couple de serrage suggéré pour les vis de câblage est d'au moins 0,5 Nm (4,43 lb-pi) et de 0,6 Nm (5,31 lb-pi).
- La température minimale suggérée pour les conducteurs est de 75 °C.
- Type de fil : cuivre
- Ne pas utiliser avec le module d'alimentation SL

Tableau 3-3 : Assignations des modules d'entrée et de sortie des contacts

Module ~6A	
Assignation de borne	**Sortie ou Entrée**
~1	Forme-A
~2	Forme-A
~3	forme-C
~4	forme-C
~5a, ~5c	2 entrées
~6a, ~6c	2 entrées
~7a, ~7c	2 entrées
~8a, ~8c	2 entrées

Module ~6B	
Assignation de borne	**Sortie ou Entrée**
~1	Forme-A
~2	Forme-A
~3	forme-C
~4	forme-C
~5	forme-C
~6	forme-C
~7a, ~7c	2 entrées
~8a, ~8c	2 entrées

Module ~6C	
Assignation de borne	**Sortie**
~1	forme-C
~2	forme-C
~3	forme-C
~4	forme-C
~5	forme-C
~6	forme-C
~7	Forme-C
~8	Forme-C

Module ~6D	
Assignation de borne	**Sortie**
~1a, ~1c	2 entrées
~2a, ~2c	2 entrées
~3a, ~3c	2 entrées
~4a, ~4c	2 entrées
~5a, ~5c	2 entrées
~6a, ~6c	2 entrées
~7a, ~7c	2 entrées
~8a, ~8c	2 entrées

Module ~6E	
Assignation de borne	**Sortie ou Entrée**
~1	Forme-C
~2	Forme-C
~3	Forme-C
~4	Forme-C
~5a, ~5c	2 entrées
~6a, ~6c	2 entrées
~7a, ~7c	2 entrées
~8a, ~8c	2 entrées

Module ~6F	
Assignation de borne	**Sortie**
~1	Forme-C rapide
~2	Forme-C rapide
~3	Forme-C rapide
~4	Forme-C rapide
~5	Forme-C rapide
~6	Forme-C rapide
~7	Forme-C rapide
~8	Forme-C rapide

Module ~6G	
Assignation de borne	**Sortie ou Entrée**
~1	Forme-A
~2	Forme-A
~3	Forme-A
~4	Forme-A
~5a, ~5c	2 entrées
~6a, ~6c	2 entrées
~7a, ~7c	2 entrées
~8a, ~8c	2 entrées

Module ~6H	
Assignation de borne	**Sortie ou Entrée**
~1	Forme-A
~2	Forme-A
~3	Forme-A
~4	Forme-A
~5	Forme-A
~6	Forme-A
~7a, ~7c	2 entrées
~8a, ~8c	2 entrées

Module ~6K	
Assignation de borne	**Sortie**
~1	Forme-C
~2	Forme-C
~3	Forme-C
~4	Forme-C
~5	Forme-C rapide
~6	Forme-C rapide
~7	Forme-C rapide
~8	Forme-C rapide

Module ~6L	
Assignation de borne	**Sortie ou Entrée**
~1	Forme-A
~2	Forme-A
~3	Forme-C
~4	Forme-C
~5a, ~5c	2 entrées
~6a, ~6c	2 entrées
~7a, ~7c	2 entrées
~8a, ~8c	2 entrées

Module ~6M	
Assignation de borne	**Sortie ou Entrée**
~1	Forme-A
~2	Forme-A
~3	Forme-C
~4	Forme-C
~5	Forme-C
~6	Forme-C
~7a, ~7c	2 entrées
~8a, ~8c	2 entrées

Module ~6N	
Assignation de borne	**Sortie ou Entrée**
~1	Forme-A
~2	Forme-A
~3	Forme-A
~4	Forme-A
~5a, ~5c	2 entrées
~6a, ~6c	2 entrées
~7a, ~7c	2 entrées
~8a, ~8c	2 entrées

Module ~6P	
Assignation de borne	**Sortie ou Entrée**
~1	Forme-A
~2	Forme-A
~3	Forme-A
~4	Forme-A
~5	Forme-A
~6	Forme-A
~7a, ~7c	2 entrées
~8a, ~8c	2 entrées

Module ~6R	
Assignation de borne	**Sortie ou Entrée**
~1	Forme-A
~2	Forme-A
~3	Forme-C
~4	Forme-C
~5a, ~5c	2 entrées
~6a, ~6c	2 entrées
~7a, ~7c	2 entrées
~8a, ~8c	2 entrées

Module ~6S	
Assignation de borne	**Sortie ou Entrée**
~1	Forme-A
~2	Forme-A
~3	Forme-C
~4	Forme-C
~5	Forme-C
~6	Forme-C
~7a, ~7c	2 entrées
~8a, ~8c	2 entrées

Module ~6T	
Assignation de borne	**Sortie ou Entrée**
~1	Forme-A
~2	Forme-A
~3	Forme-A
~4	Forme-A
~5a, ~5c	2 entrées
~6a, ~6c	2 entrées
~7a, ~7c	2 entrées
~8a, ~8c	2 entrées

3

Module ~6U	
Assignation de borne	**Sortie ou Entrée**
~1	Forme-A
~2	Forme-A
~3	Forme-A
~4	Forme-A
~5	Forme-A
~6	Forme-A
~7a, ~7c	2 entrées
~8a, ~8c	2 entrées
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---

Module ~6V	
Assignation de borne	**Sortie ou Entrée**
~1	Forme-A
~2	Forme-A
~3	Forme-C
~4	2 sorties
~5a, ~5c	2 entrées
~6a, ~6c	2 entrées
~7a, ~7c	2 entrées
~8a, ~8c	2 entrées
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---
---	---

Module ~6W	
Assignation de borne	**Sortie ou Entrée**
~1a - ~2a	Sortie
~3a - ~4a	Sortie
~5a - ~6a	Sortie
~7a - ~8a	Sortie
~9a - ~10a	Sortie
~11a - ~12a	Sortie
~13a - ~14a	Sortie
~15a - ~16a	Sortie
~17a - ~18a	Sortie
~1b - ~2b	Sortie
~3b - ~4b	Sortie
~5b - ~6b	Sortie
~7b - ~8b	Sortie
~9b - ~10b	Sortie
~11b - ~12b	Sortie
~13b - ~14b	Sortie
~15b - ~16b	Sortie
~17b - ~18b	Sortie

Module ~6X	
Assignation de borne	**Sortie ou Entrée**
~1a, ~1b	2 entrées
~2a, ~2b	2 entrées
~3a, ~3b	2 entrées
~4a, ~4b	2 entrées
~5a, ~5b	2 entrées
~7a, ~7b	2 entrées
~8a, ~8b	2 entrées
~9a, ~9b	2 entrées
~10a, ~10b	2 entrées
~11a, ~11b	2 entrées
~13a, ~13b	2 entrées
~14a, ~14b	2 entrées
~15a, ~15b	2 entrées
~16a, ~16b	2 entrées
~17a, ~17b	2 entrées
---	---
---	---
---	---

Module ~67	
Assignation de borne	**Sortie**
~1	Forme-A
~2	Forme-A
~3	Forme-A
~4	Forme-A
~5	Forme-A
~6	Forme-A
~7	Forme-A
~8	Forme-A

Module ~4A	
Assignation de borne	**Sortie**
~1	Non utilisé
~2	Relais statique
~3	Non utilisé
~4	Relais statique
~5	Non utilisé
~6	Relais statique
~7	Non utilisé
~8	Relais statique

Module ~4B	
Assignation de borne	**Sortie**
~1	Non utilisé
~2	Relais statique
~3	Non utilisé
~4	Relais statique
~5	Non utilisé
~6	Relais statique
~7	Non utilisé
~8	Relais statique

Module ~4C	
Assignation de borne	**Sortie**
~1	Non utilisé
~2	Relais statique
~3	Non utilisé
~4	Relais statique
~5	Non utilisé
~6	Relais statique
~7	Non utilisé
~8	Relais statique

Module ~4D	
Assignation de borne	**Sortie**
~1a, ~1c	2 entrées
~2a, ~2c	2 entrées
~3a, ~3c	2 entrées
~4a, ~4c	2 entrées
~5a, ~5c	2 entrées
~6a, ~6c	2 entrées

Module ~4L	
Assignation de borne	**Sortie**
~1	2 sorties
~2	2 sorties
~3	2 sorties
~4	2 sorties
~5	2 sorties
~6	2 sorties

Module ~4D	
Assignation de borne	**Sortie**
~7a, ~7c	2 entrées
~8a, ~8c	2 entrées

Module ~4L	
Assignation de borne	**Sortie**
~7	2 sorties
~8	Non utilisé

3

Figure 3-19 : Câblage du module entrée/sortie numérique (feuille 1 de 3)



Figure 3-20 : Câblage du module entrée/sortie numérique (feuille 2 de 3)

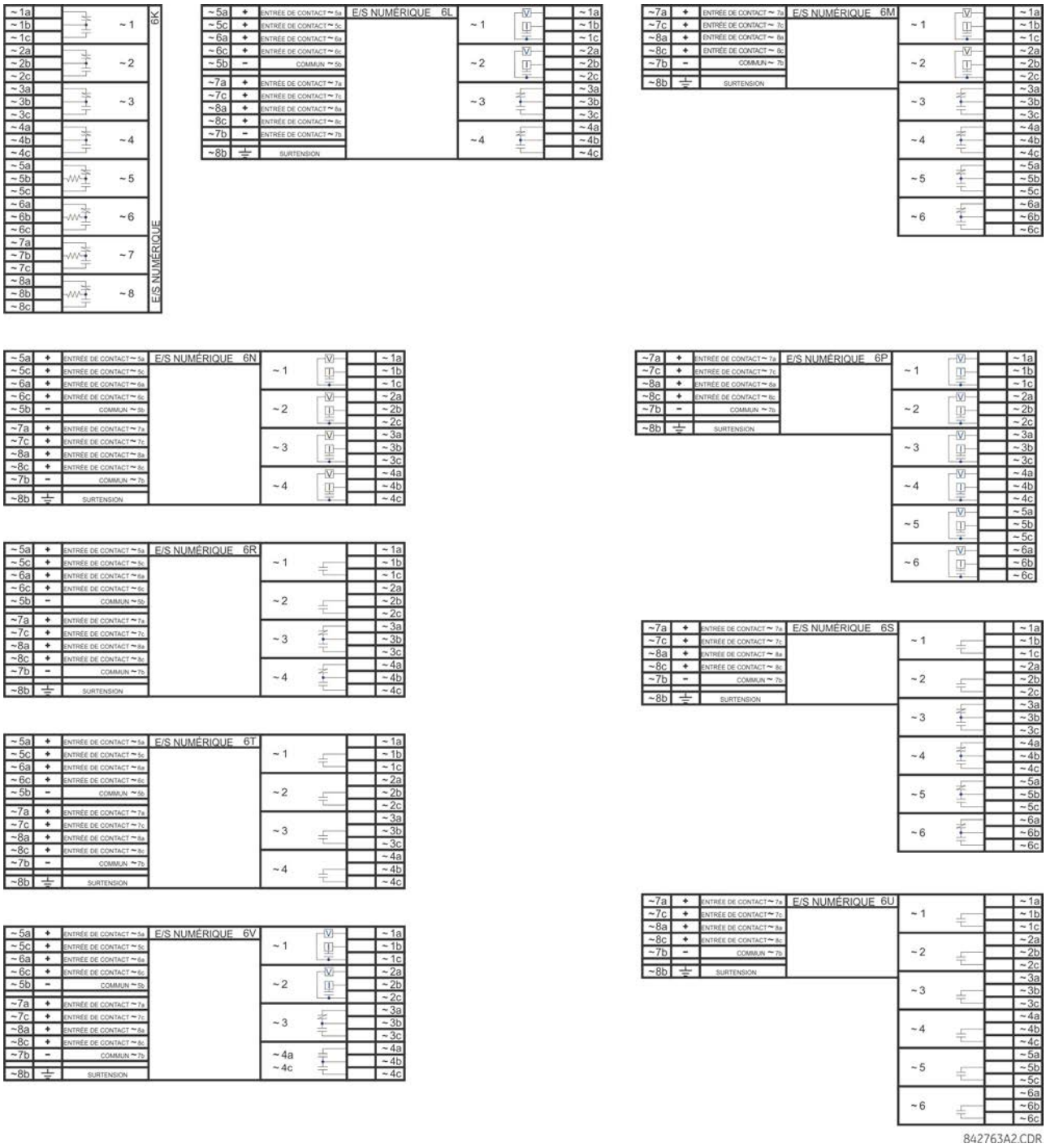
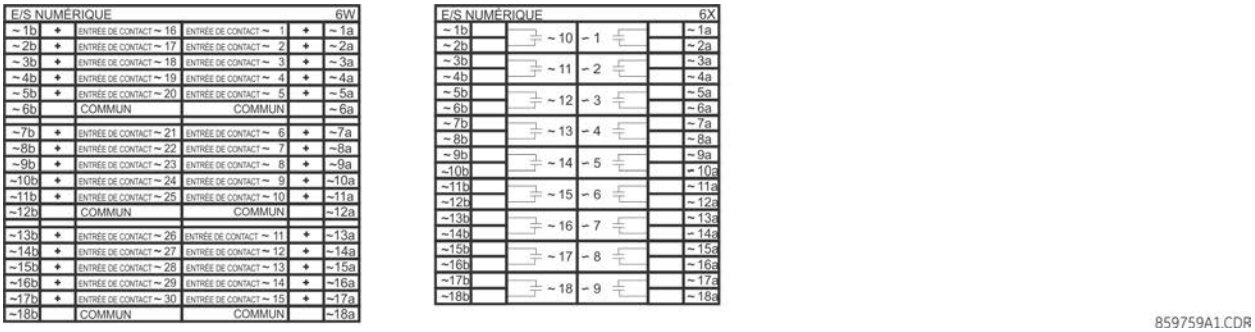


Figure 3-21 : Câblage du module entrée/sortie numérique (feuille 3 de 3)



INFORMATION Pour un fonctionnement approprié, respectez la polarité indiquée dans les figures pour toutes les connexions d'entrée et de sortie de contacts.

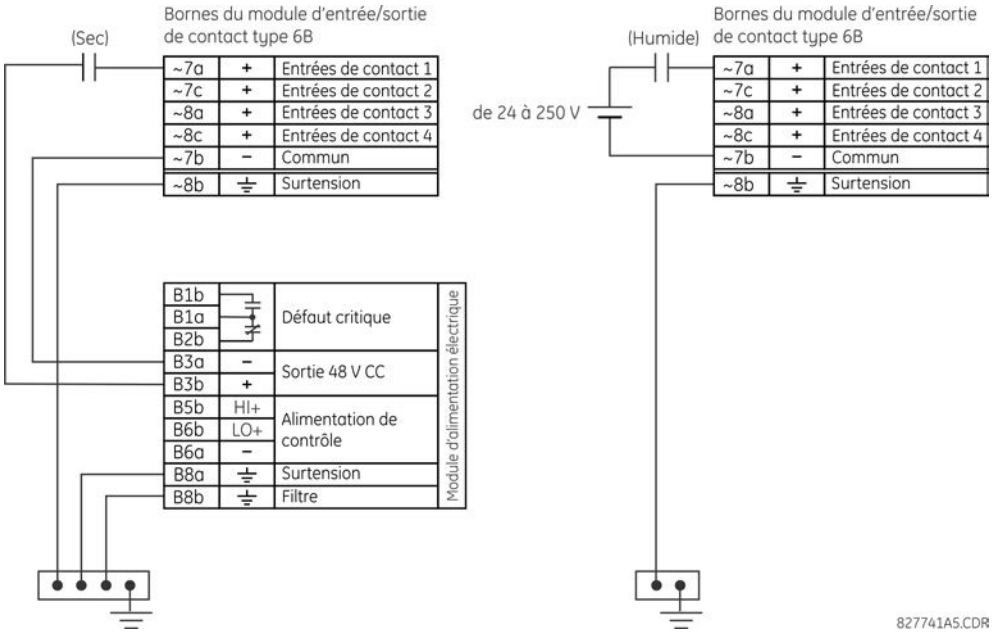
3.3.6.1 Entrées de contact

Un contact sec a un côté connecté à la borne B3b. Il s'agit du rail de tension positif 48 V CC alimenté par le module. L'autre côté du contact sec est raccordé à la borne d'entrée de contact requise. Chaque groupe d'entrées de contact a sa propre borne commune (négative) qui doit être raccordée à une borne négative CC (B3a) du module d'alimentation. Lorsqu'un contact sec se ferme, un courant de 1 à 3 mA circule dans le circuit associé.

Un contact humide a un côté connecté à la borne positive d'une alimentation CC externe. L'autre côté de ce contact est raccordé à la borne d'entrée de contact requise. Si un contact humide est utilisé, le côté négatif de la source externe doit être connecté à la borne commune (négative) du relais de chaque groupe de contacts. La tension de source externe maximale pour ce dispositif est de 300 V CC.

Le seuil de tension auquel chaque groupe de quatre entrées de contact détecte une entrée de contact fermée programmable en 17 VCC pour des sources de 24 V, 33 VCC pour des sources de 48 V, 84 VCC pour des sources de 110 à 125 V, et 166 VCC pour des sources de 250 V.

Figure 3-22 : Connexions d'entrée de contact sec et mouillé



NOTE

Lorsque le symbole tilde «~» apparaît, changez la position de la fente du module.

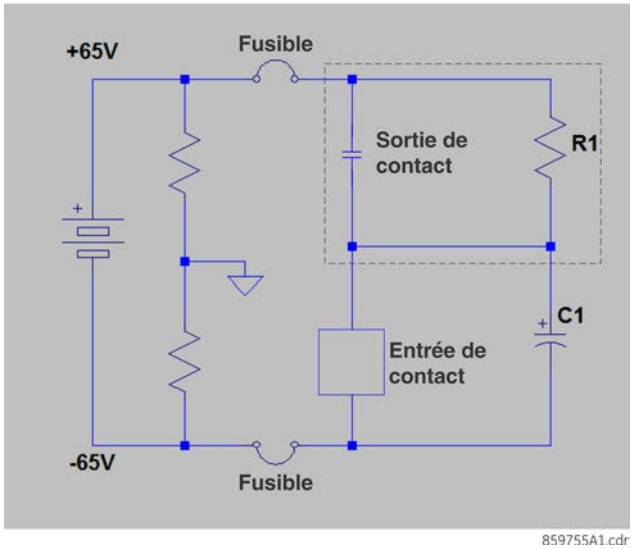
Il n'existe pas de provision dans le relais pour la détection d'un défaut CC à la terre sur la sortie externe du contrôle de puissance à 48 VCC. Nous recommandons une alimentation d'énergie externe.

3.3.6.2 Considérations générales d'application

Les sorties de contact des relais de protection, les contacts auxiliaires des disjoncteurs, sectionneurs et autres dispositifs sont généralement connectés aux contacts d'entrée des relais de protection. Dans certaines situations, les sorties de contact de certains relais de protection peuvent être traversées par une impédance élevée connectée. Lorsqu'une telle sortie de contact est connectée à travers une entrée de contact T60, elle peut fausser le fonctionnement de T60 l'entrée même lorsque la sortie est ouverte, si une capacité distribuée substantielle est disponible (représentée par C1) dans le câblage entre la sortie et T60 l'entrée, et si le temps de rebondissement du T60 relais est suffisamment bas. Cette fausse affirmation de l'entrée de contact peut être évitée en insérant une résistance à travers T60 l'entrée lorsqu'il y a une mise à la terre par inadvertance à la borne positive CC.

La figure suivante montre un circuit CC typique, avec détection de la mise à la terre de la batterie de l'entrée de contact. La sortie de contact est traversée par une impédance parallèle (représentée par R1).

Figure 3-23 : Circuit CC de l'entrée de contact typique

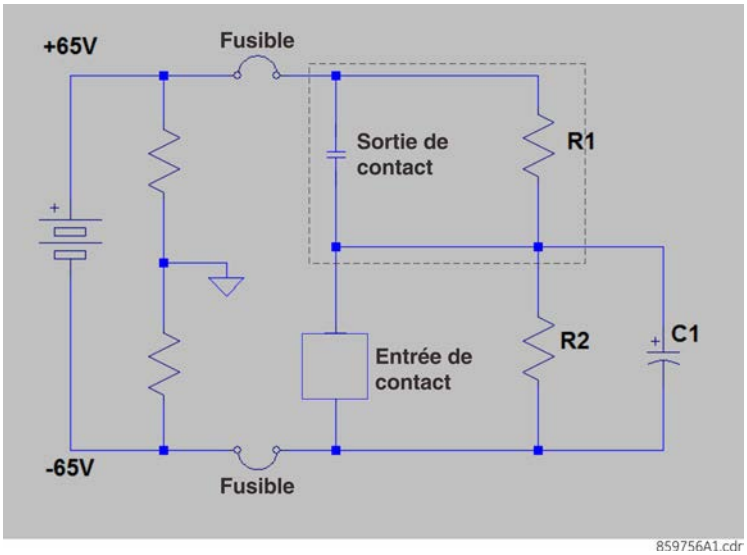


La présence du chemin d'impédance (R1) à travers la sortie de contact permet à la capacité résiduelle (répartie) C1 de se charger tel qu'indiqué, créant ainsi une tension suffisante à travers l'entrée de contact pour faire fonctionner momentanément l'entrée pendant que la capacité se décharge en présence de mise à la terre CC sur la borne positive de la batterie.

La durée de la décharge dépend de la valeur de la capacité distribuée, de la tension initiale de la capacité distribuée et de l'impédance d'entrée du contact. Si la durée est supérieure au réglage du temps de rebondissement, l'entrée de contact fonctionne.

L'exemple d'application qui suit décrit le moyen d'atténuer ce problème en connectant une résistance à l'entrée de contact, tel qu'illustré à la figure suivante, ou en réglant le temps de rebondissement à une valeur supérieure au temps de décharge pour éviter un fonctionnement intempestif de l'entrée de contact uniquement si la tension (avec sortie ouverte) sur l'entrée de contact due au courant de rebondissement est inférieure à la tension seuil. Vous pouvez éviter ce fonctionnement des entrées de contact en utilisant les entrées de contact d'auto-polissage ou les entrées de contact à impédance active.

Figure 3-24 : Entrée de contact connectée à une sortie de contact avec résistance (R2) à travers l'entrée



Exemple d'application

Cet exemple sert uniquement d'illustration et les calculs présentent le pire des scénarios. En effet, la valeur du temps de rebondissement peut être inférieure.

L'impédance de l'état ON de l'entrée de contact utilisée dans le calcul de la période de décharge est basée sur le tableau suivant.

Tableau 3-4 : Période de décharge

Tension de la batterie (V)	Impédance d'entrée (kΩ)
130	50
250	97

Réglage du temps de rebondissement = 2 ms

Supposons une capacité résiduelle de 0,1 µF.

Supposons une tension initiale à travers la capacité résiduelle « V initial » = 19 V (Seuil V - 65 V), où Seuil V = 84 V. La tension initiale V initial dépend des valeurs d'impédance de R1 et des entrées de contact lorsque l'entrée de contact est OFF (état non activé).

Par conséquent, la constante de temps de décharge (τ) =50 kΩ *0,1 µF = 5 ms.

La période de décharge t est calculée à partir de l'équation suivante :

$$\text{Seuil V} = (\text{Vbatt} - \text{Seuil V}) * e^{(-t/\tau)}$$

$$84 = -149 * e^{(t/0.005)} \qquad \textbf{Eq. 3-1}$$

$$T = -0{,}005 * \ln(84/149) = 0{,}0029 \text{ s}$$

Par conséquent, les entrées de contact fonctionnent dans cet exemple.

Pour éviter cette opération, il convient d'augmenter le temps de rebondissement à 4 ms (réglez le temps de rebondissement selon le tableau suivant) ou d'insérer une résistance inférieure ou égale à « R » tel que calculé ultérieurement.

Tableau 3-5 : Réglage du temps de rebondissement typique

Capacité résiduelle (µF)	Tension de la batterie (V)	Temps de rebondissement (ms)
0,05	130	2
0,1	130	4
0,2	130	6
0,05	250	3
0,1	250	6 *
0,2	250	11

* Le temps de rebondissement par défaut sur les entrées de contact est de 6 ms.

La valeur de cette résistance « R » est calculée comme suit :

1. Déterminer la tension minimale (Seuil V) nécessaire pour activer l'entrée. Ceci est déterminé par mesure directe ou référencé dans les spécifications d'entrée.
2. Calculer la résistance nécessaire pour limiter la tension au seuil 1/3 V (lorsque le contact est sur OFF, l'état non activé) comme suit :

   $$R = (\text{Seuil V} / 3) / (2\ \text{mA}) \qquad \textbf{Eq. 3-2}$$

   Le courant de 2 mA est utilisé lorsque l'entrée de contact est raccordée à la sortie de contact de forme A de GE avec contrôle de tension. Dans le cas contraire, utilisez l'ampérage du circuit actif connecté à l'entrée de contact lorsque sa sortie de contact est ouverte et que la tension à travers l'entrée de contact est le troisième seuil de déclenchement pour calculer la valeur de résistance.
3. Lorsque le contact est sur ON (état de fonctionnement), la tension de la batterie apparaît à travers la résistance. La puissance nominale de la résistance est alors :

   $$PR = 1.3 * (Vbatt)\ ^2 / R\ \text{Watts} \qquad \textbf{Eq. 3-3}$$
4. En appliquant l'équation suivante à notre exemple :

   $$R = 84\ V / 3 * (1 / 2\ mA) = 14\ k\Omega$$

   $$PR = 1,57\ \text{Watts} \qquad \textbf{Eq. 3-4}$$
5. Calcul de la tension à travers l'entrée du contact avec la résistance de charge, tension à travers l'entrée du contact :

   $$\text{Résistance V} = 2\ mA * 14\ \text{Kohm} = 28\ V$$

   $$\text{Résistance V} < \text{seuil d'entrée de contact (84 V)} \qquad \textbf{Eq. 3-5}$$

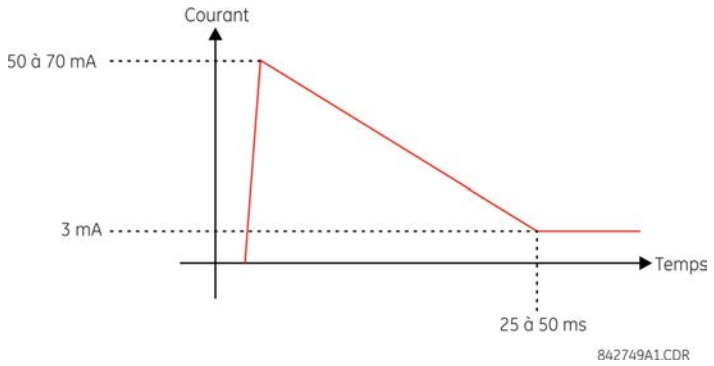
En conclusion, dans cet exemple, l'entrée de contact ne fonctionne PAS de manière inappropriée avec la résistance de charge sur toute son entrée ET lorsqu'une batterie est mise à la terre.

3.3.6.3 Utilisation des entrées de contact avec auto-polissage

Les entrées de contact détectent un changement d'état du contact du dispositif externe en mesurant le courant. Lorsque des dispositifs externes sont situés dans des environnements difficiles (à l'extérieur ou à l'intérieur), leurs contacts peuvent être exposés à une variété de contaminants. Un film mince de sulfuration isolante, d'oxydation ou de contaminants est normalement disponible sur la surface des contacts, rendant parfois difficile ou impossible la détection d'un changement de courant. Ce film doit être retiré pour établir une continuité du circuit - une impulsion de courant supérieure à la normale peut réaliser cette tâche.

Les entrées de contact avec auto-polissage créent une impulsion de courant élevée lorsque le seuil est atteint pour éliminer la couche d'oxydation et, ce faisant, réaliser l'entretien des contacts. Par la suite, le courant d'entrée de contact est réduit à un courant de régime établi. L'impulsion aura un délai de cinq secondes après qu'une entrée de contact ait changé son état.

Figure 3-25 : Courant par l'entrée de contact avec auto-polissage

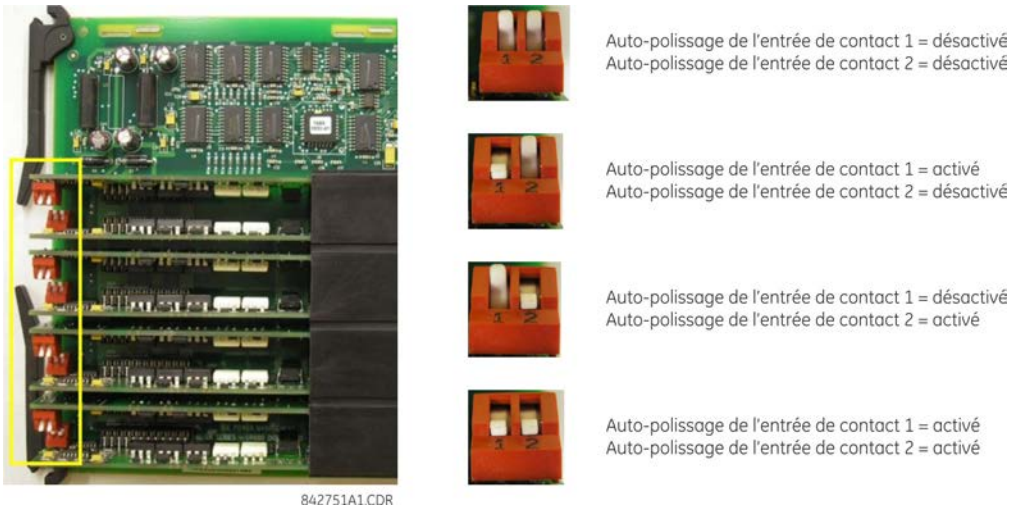


Les entrées de contact régulières limitent le courant à moins de 3 mA pour réduire la charge sur l'accumulateur de batteries du poste. Par contre, les entrées de contact avec auto-polissage admettent d'abord des courants jusqu'à 50 à 70 mA lors de la détection du changement d'état. Alors, au bout de 25 à 50 ms, ce courant est lentement réduit à 3 mA tel qu'indiqué. Le courant crête de 50 à 70 mA brûle tout film sur les contacts, permettant ainsi une détection correcte des changements d'état. Si le contact du dispositif externe est en rebondissement, l'auto-polissage débute quand le rebondissement du contact de dispositif externe cesse.

Une autre différence importante entre le module avec auto-polissage et les modules avec entrées régulières est que seules deux des entrées de contact ont une mise à la terre commune, par opposition aux quatre entrées de contacts partageant une mise à la terre commune (référez-vous aux schémas de câblage du module entrée/sortie numérique). Ceci est bénéfique lors du raccordement des entrées de contact à des sources de tension distinctes. Par conséquent, le réglage du seuil de tension est aussi défini par groupe de deux entrées de contact.

La fonction d'auto-polissage peut être mise hors ou en service à l'aide des commutateurs à bascule situés sur chaque carte-sœur. Il existe un commutateur à bascule pour chaque contact, pour un total de 16 entrées.

Figure 3-26 : Commutateurs à bascule d'auto-polissage



Le circuit d'auto-polissage possède un fusible interne pour des raisons de sécurité. Pendant l'entretien périodique, la fonctionnalité d'auto-polissage peut être vérifiée à l'aide d'un oscilloscope.

3.3.6.4 Utilisation des entrées de contact avec impédance active

Les entrées de contact peuvent être sensibles à la capacité parasite, causée par de longs parcours de câbles affectés par des surtensions de commutation provenant de circuits externes. Cela peut entraîner une activation involontaire des entrées de contact lorsque le contact externe est ouvert. Dans ce cas, GE recommande d'utiliser le module d'E/S à contact avec circuit d'impédance active.

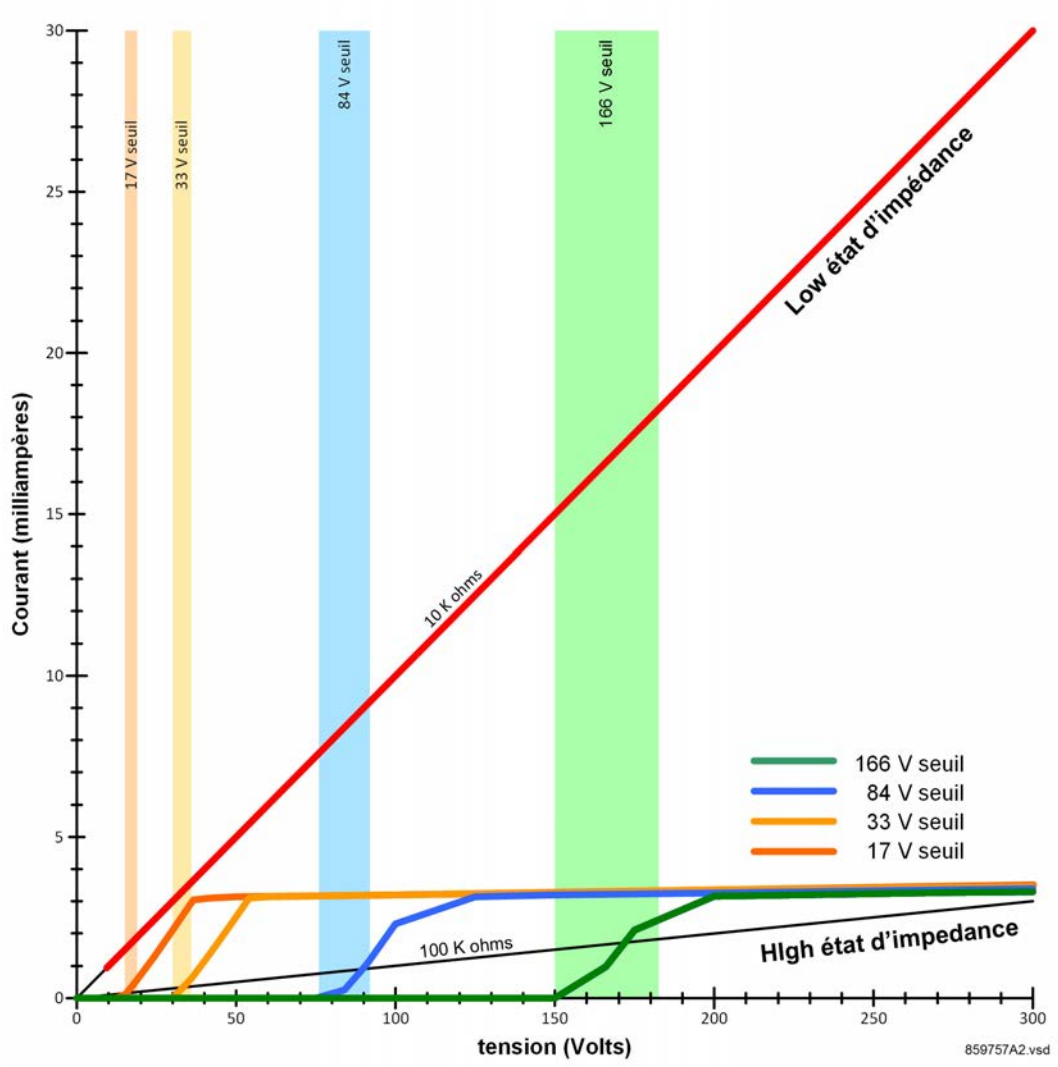
L'entrée de contact à impédance active peut tolérer une capacité de câble externe allant jusqu'à 0,2 µF, sans passer à l'état ON pendant plus de 2 ms. Le temps de rebondissement de l'entrée de contact peut toujours être réglé au-delà de 2 ms pour plus de sécurité afin d'éviter les activations d'entrée de contact causées par des états transitoires externes ON.

Une entrée de contact d'impédance active est normalement en mode basse impédance pendant l'état de contact OFF (état non activé). En mode basse impédance, l'impédance d'entrée des contacts est maintenue à 10 K Ohms pour permettre une décharge rapide de la capacité résiduelle des câbles longs.

Lorsque la tension d'entrée des contacts dépasse le seuil réglé, l'impédance active se maintient à 10 K Ohms. Si la tension commence à baisser rapidement, cela indique que la capacité résiduelle est déchargée par l'entrée de contact. Toutefois, si la tension se stabilise au-dessus du seuil réglé, l'impédance d'entrée passe en mode Haute impédance de 100 K Ohms. Cette valeur réduit le courant d'entrée à <3 mA et l'entrée contact passe à ON (état de fonctionnement).

La figure montre la caractéristique de l'entrée de contact d'impédance active V-I. Les différents seuils sont affichés par couleur avec leurs caractéristiques correspondantes. L'entrée de contact est à l'état ON (activé) si la tension d'entrée est à droite de la bande de seuil colorée (tolérance +/-10%), et à l'état OFF (non activé) lorsque la tension d'entrée est à gauche de la bande. Une entrée de contact est à l'état LOW lorsque le système ne fonctionne pas et passe activement à l'état HIGH dès détection d'une tension d'entrée supérieure au seuil réglable.

Figure 3-27 : Caractéristique V-I de l'entrée de contact à impédance active



3.3.7 Entrées et sorties du convertisseur

Les modules d'entrées et de sorties du convertisseur reçoivent des signaux d'entrées de convertisseurs de sortie externes DCmA (DCmA IN) ou de détecteur de température à résistance (DTR). Le matériel informatique et le logiciel sont fournis pour recevoir des signaux de ces convertisseurs externes et convertir ces signaux en format numérique pour une utilisation tel que requise.

Les modules de sortie du convertisseur fournissent des sorties de courant continu dans plusieurs plages DCmA standard. Le logiciel est fourni pour configurer pratiquement toute quantité analogique utilisée dans le relais pour piloter les sorties analogiques.

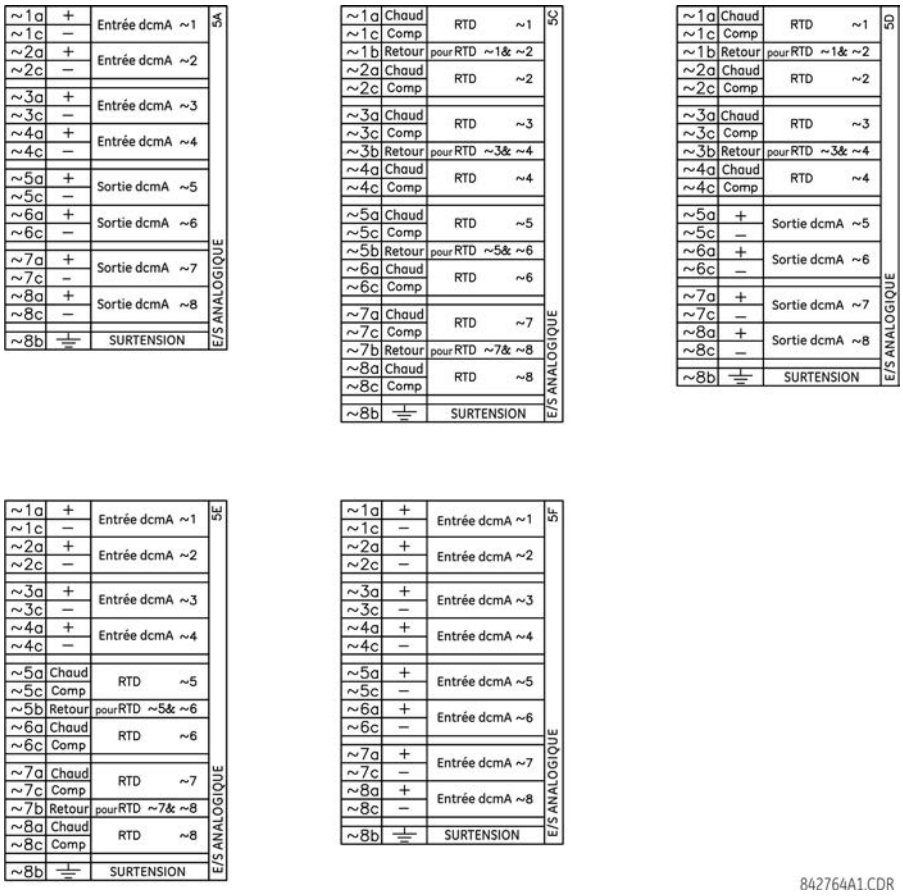
Chaque module d'entrée et sortie de convertisseur possède 24 bornes de raccordement. Ces raccords sont configurés comme trois bornes par rangées avec plus de huit rangées. Une rangée donnée peut être utilisée pour les sorties ou les entrées avec des bornes dans la colonne « a » ayant une polarité positive et les bornes dans la colonne « c » ayant une polarité négative. Étant donné qu'une rangée complète est utilisée pour un canal d'entrée et sortie, le nom du canal est assigné à l'aide de la position de créneau de module et du numéro de rangée.

Chaque module exige aussi qu'un raccordement d'une barre de terre externe soit effectué à la borne 8b. Les sorties de courant nécessitent un câble blindé à paires torsadées, avec le blindage mis à la terre à une seule extrémité. La figure ci-dessous illustre les types de module de convertisseur (5A, 5C, 5D, 5E, et 5F) et les configurations de canal qui peuvent être commandées pour le relais.

NOTE

Lorsque le symbole tilde «~» apparaît, changez la position de la fente du module.

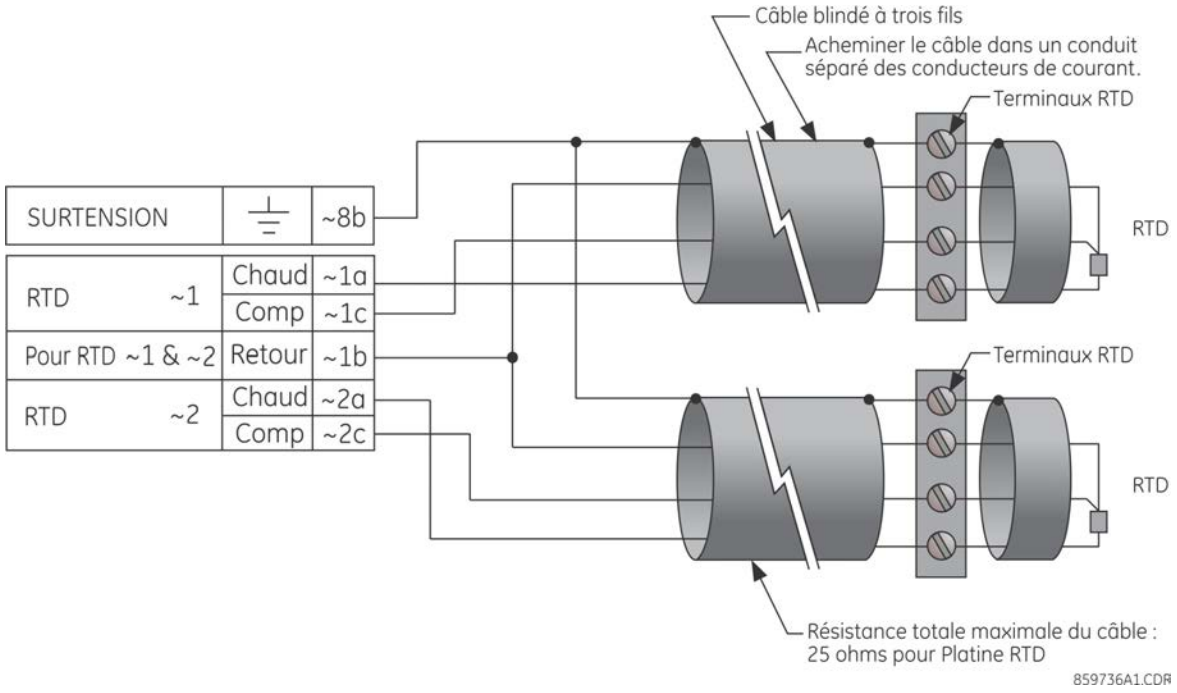
Figure 3-28 : Câblage du module d'entrée et sortie du convertisseur



La figure suivante montre les méthodes de connexion des DTR.

3

Figure 3-29 : Connexions des DTR

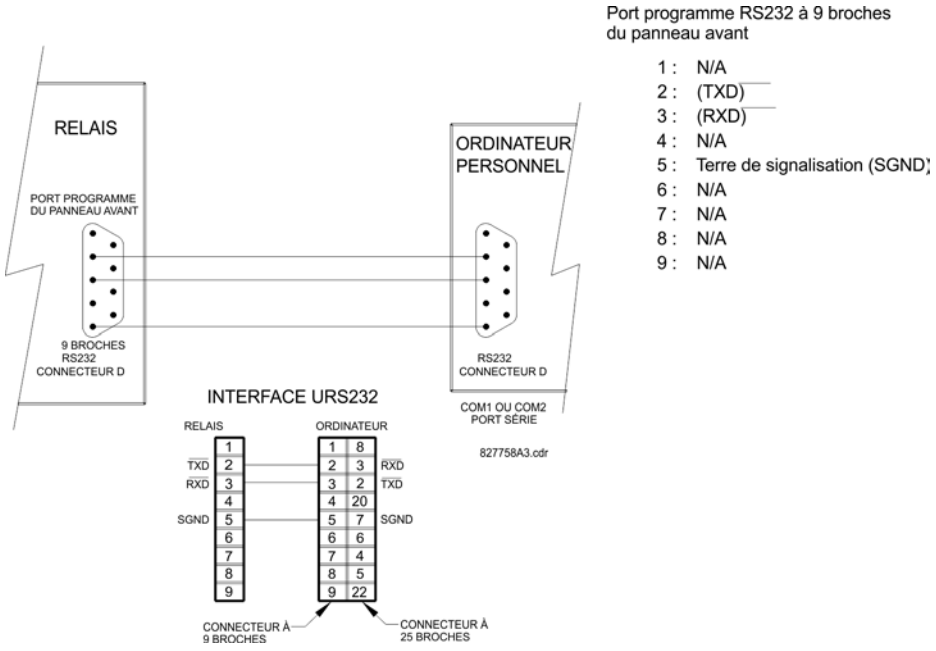


3.3.8 Port RS232

Sur les faces avant améliorée et standard se trouve un port série RS232C à neuf broches pour la programmation avec un ordinateur. Pour utiliser cette interface, il suffit d'utiliser un ordinateur équipé du logiciel EnerVista UR Setup fourni avec le relais. Le câblage du port RS232 est illustré sur la figure suivante pour le connecteur à neuf broches de l'UR et le connecteur à neuf ou 25 broches d'un ordinateur.

La vitesse de transmission pour ce port peut être réglée, avec une valeur par défaut de 115 200 bps.

Figure 3-30 : Connexion du port RS232 du panneau avant

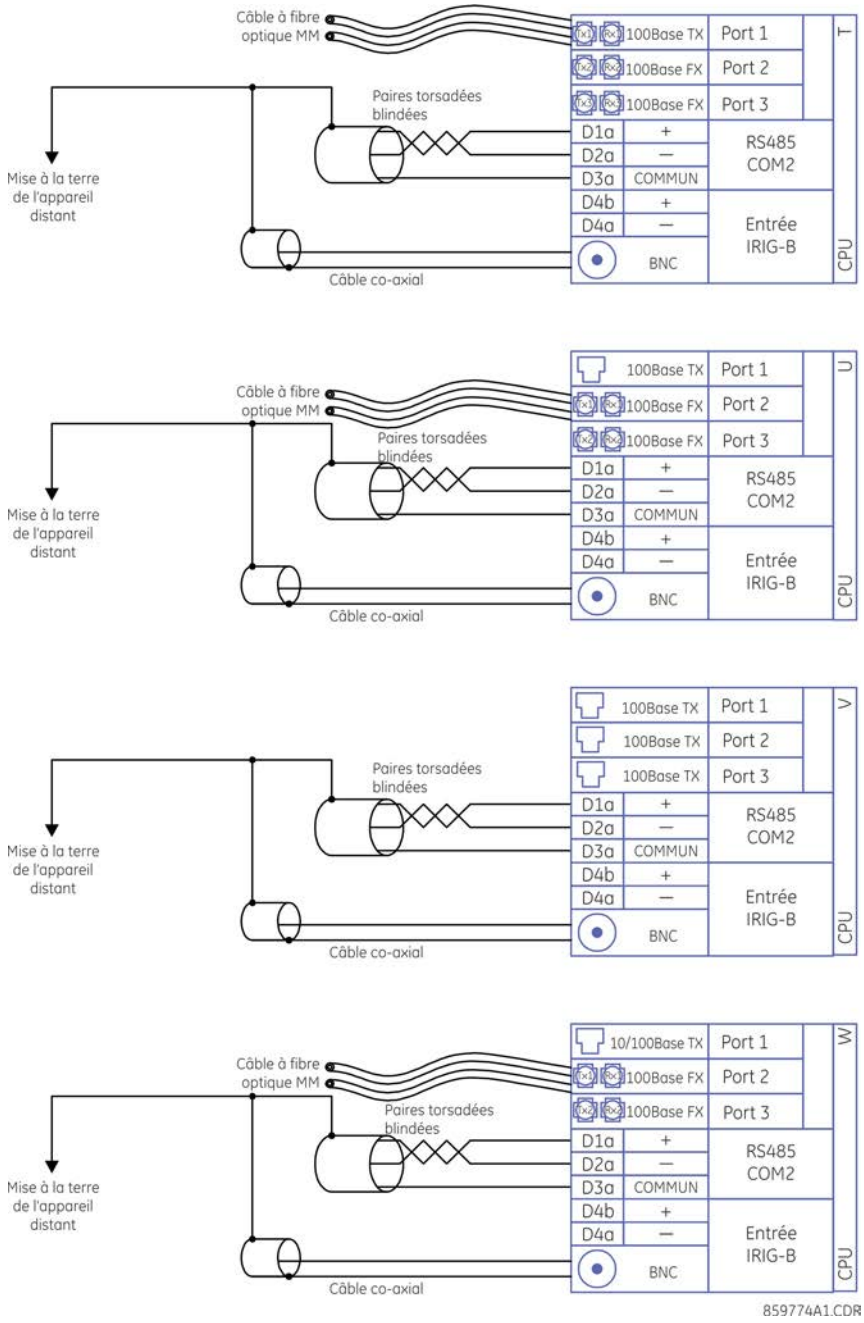


3.3.9 Ports de communication du CPU

3.3.9.1 Aperçu

Un port de communication RS485 est disponible à l'arrière du module de l'unité centrale. Le module de l'unité centrale ne nécessite pas de raccordement à la terre contre les transitoires.

Figure 3-31 : Câblage du module de communication de l'unité centrale



3.3.9.2 Port RS485

La transmission et la réception de données RS485 est accomplie par l'intermédiaire d'une simple paire de fils torsadés avec des réceptions et transmissions de données alternant sur les mêmes deux fils. Grâce à l'utilisation du port, une supervision et un contrôle continus à partir d'un ordinateur distant, d'un système SCADA ou d'un courant porteur en ligne (PLC) sont possibles.

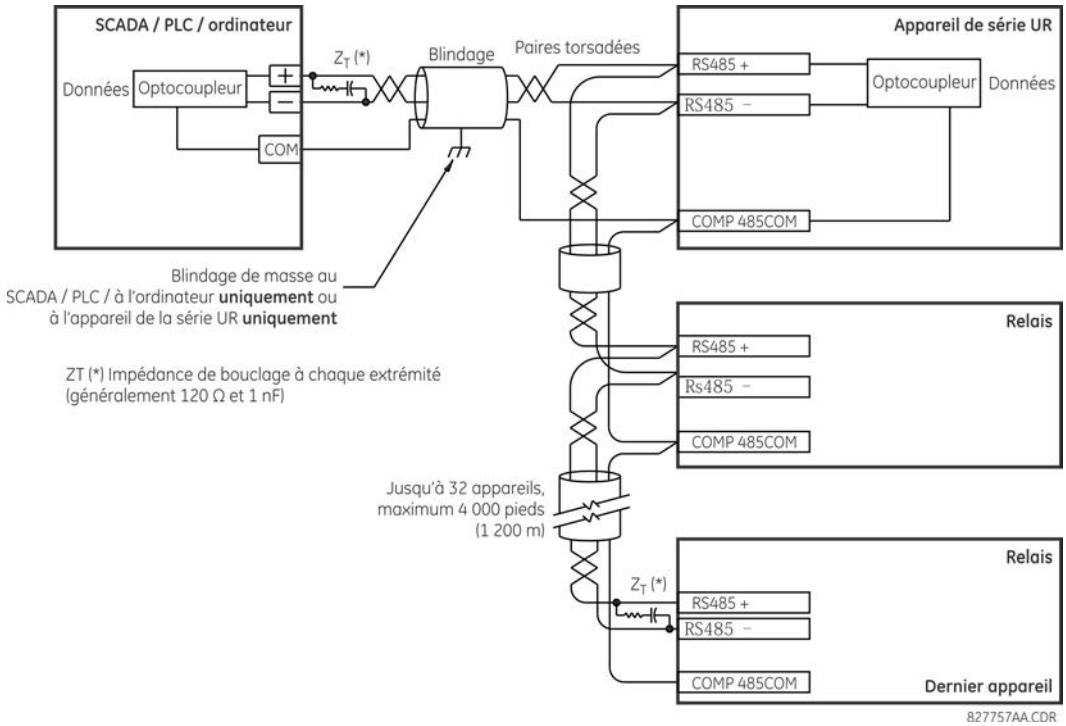
Pour minimiser les erreurs dues au bruit, il est recommandé d'utiliser une paire de fils torsadés blindés. La polarité doit être respectée. En effet, les relais doivent être raccordés avec toutes les bornes RS485 «+» raccordées ensemble et toutes les bornes RS485 «–» raccordées ensemble. Bien que les données soient transmises sur une paire torsadée à deux fils, tous les appareils RS485 nécessitent une référence ou une tension commune. Cette tension commune est considérée comme étant une tension d'alimentation commune. Certains systèmes permettent d'utiliser le blindage (fil de drainage) comme fil commun et de le connecter directement à la borne COM T60 (#3) ; d'autres ne fonctionnent correctement que si le fil commun est connecté à la borne COM T60, mais isolé du blindage.

Pour éviter les courants de boucle, mettez le blindage à la terre en un seul point. Si d'autres considérations du système exigent la mise à la terre du blindage à plus d'un point, installez des résistances (généralement 100 ohms) entre le blindage et la terre à chaque point de mise à la terre. Chaque relais doit être raccordé en chaîne d'éléments au prochain dans le lien. Un maximum de 32 relais peut être raccordé de cette manière sans excéder la capacité du conducteur. Pour des systèmes plus larges, des canaux sériels additionnels devront être rajoutés. Il est également possible d'utiliser des répéteurs disponibles sur le marché pour avoir plus de 32 relais sur un seul canal. Évitez complètement les raccordements en étoile ou de montée.

Des chocs de foudre et de surtension de terre peuvent causer des grandes différences de tension momentanées entre les extrémités à distance du lien de communication. Pour cette raison, des dispositifs de protection de surtension sont fournis en interne, aux deux ports de communication. Une source d'alimentation isolée avec une interface de donnée opto-couplée agit aussi pour réduire le bruit de couplage. Pour garantir une fiabilité maximale, assurez-vous que les dispositifs de protection similaires contre les transitoires sont installés sur tous les équipements.

Terminez les deux extrémités du circuit RS485 avec une impédance tel qu'indiqué sur la figure.

Figure 3-32 : Connexion sérielle RS485



3.3.9.3 Ports à fibre optique 100Base-FX

Les ports de communication à fibre optique permettent les communications rapides et efficaces entre des relais à 100 Mbps. La fibre optique peut être connectée au relais en prenant en charge une longueur d'onde de 1 310 nm en multimode.

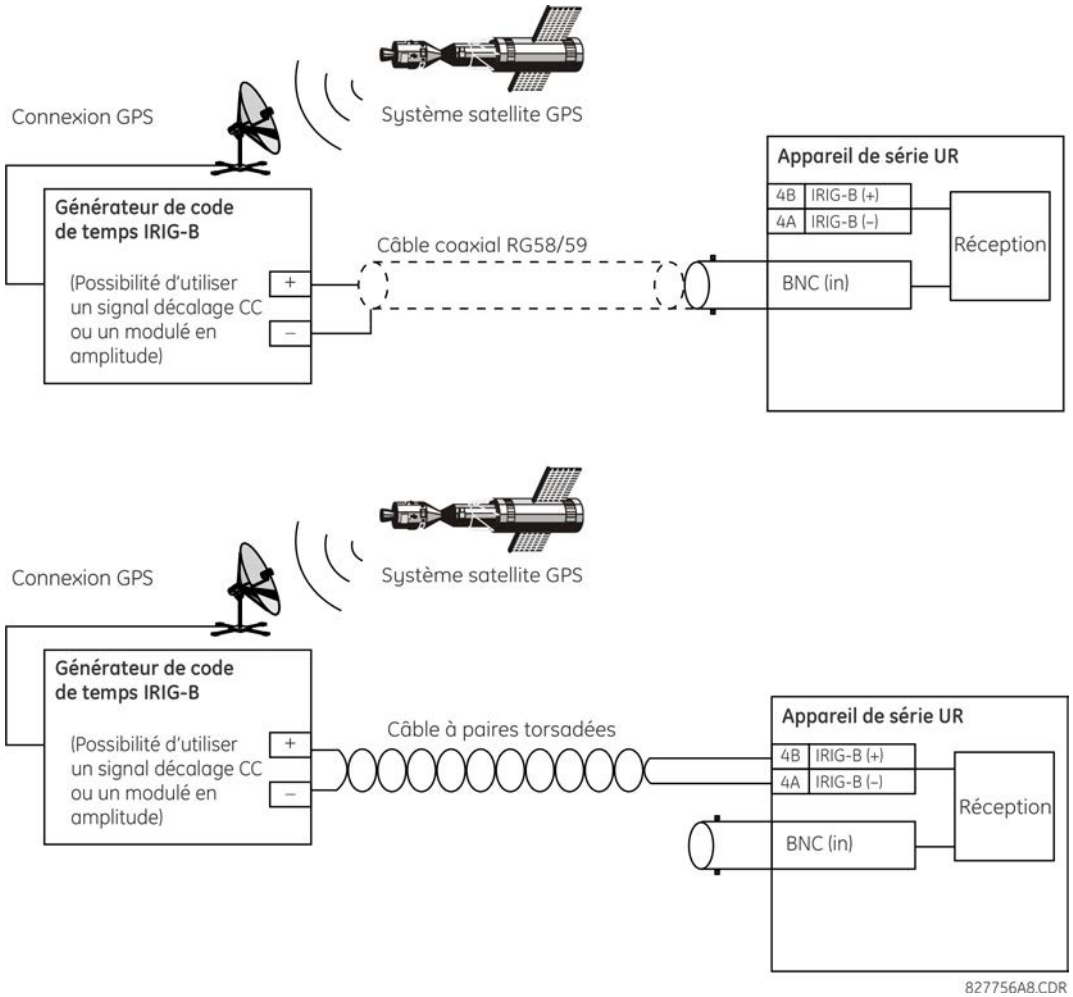
Assurez-vous que les couvercles anti-poussière sont installés lorsque les fibres ne sont pas utilisées. Des connecteurs sales ou égratignés peuvent mener à des pertes importantes sur la liaison par fibre.

3.3.10 IRIG-B

Un connecteur IRIG-B rond marqué « IN » est disponible à l'arrière du module de l'unité centrale. L'utilisation est facultative.

IRIG-B est un format de code de temps standard qui permet l'estampillage des évènements à synchroniser parmi les dispositifs raccordés. Le code IRIG-B permet des précisions temporelles allant jusqu'à 100 ns. L'horloge GPS GE MultiSync 100 1588 ainsi que des équipements tiers sont disponibles pour générer le signal IRIG-B. Cet équipement peut utiliser un système de positionnement global (GPS) par satellite pour obtenir la référence temporelle afin de synchroniser des dispositifs à différents endroits. Les formats de code de temps IRIG sont sériels, des codes modulés en largeurs d'impulsion peuvent être soit décalés au niveau CC ou modulés en amplitude (MA). Grâce à l'entrée IRIG-B, le T60 utilise un oscillateur interne avec une résolution et une précision de 1 µs.

Figure 3-33 : Options de connexion IRIG-B



NOTE

L'utilisation d'un récepteur à modulation d'amplitude provoque des erreurs allant jusqu'à 1 ms dans l'horodatage des événements.

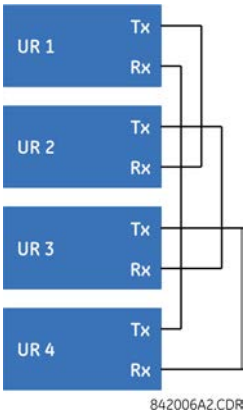
3.4 Communications avec entrées et sorties directes

3.4.1 Description

La fonction d'entrées et de sorties directes utilise les modules de communication de la série 7 et permet la messagerie directe entre les appareils UR. Les modules de communication sont décrits dans le tableau plus loin dans cette section.

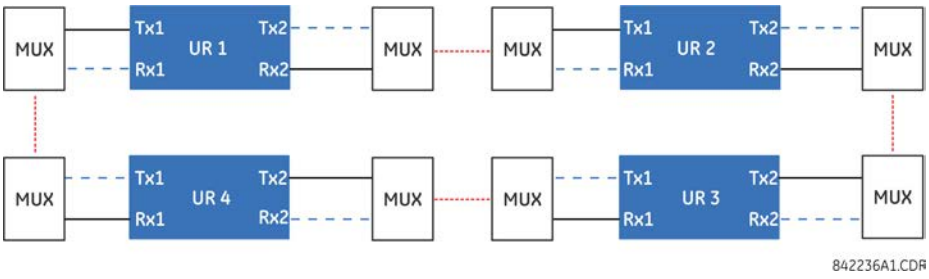
Les canaux de communication sont normalement connectés en configuration annulaire, comme le montre la figure suivante. L'émetteur d'un module est raccordé au récepteur du module suivant. L'émetteur de ce second module est alors raccordé au récepteur du module suivant dans la boucle. Ceci est continu pour former une boucle de communications. La figure illustre un anneau pour quatre relais UR avec les raccordements suivants : UR1-Tx à UR2-Rx, UR2-Tx à UR3-Rx, UR3-Tx à UR4-Rx, et UR4-Tx à UR1-Rx. Un maximum de 16 UR peuvent être connectés en un seul anneau.

Figure 3-34 : Connexion d'entrée et de sortie directe sur un seul canal



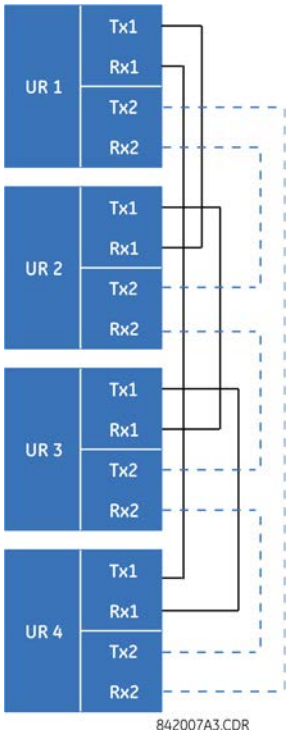
Les modules de communication inter-relais (IRC) avec protocole C37.94 et G.703 sont conçus pour des connexions de communication dos à dos, de sorte que la configuration annulaire représentée sur la figure précédente n'est pas applicable. Pour établir une communication inter-relais dans plus de deux UR, vous devez disposer d'un module IRC à deux canaux et activer le paramètre **INTERCOMMUNICATION DE CANAL D'ENTRÉE/SORTIE DIRECTE** sur tous les relais, comme indiqué sur la figure suivante. Cette configuration peut être étendue à 16 UR, et ne fournit pas d'anneau redondant puisque les deux canaux sont transformés en un seul anneau grâce à la fonction d'intercommunication de canaux. Comme le montre la figure intitulée Interconnexion typique de broches entre deux interfaces G.703 plus loin dans ce chapitre, l'horloge est généralement alimentée par multiplexeur (MUX) et tous les UR sont en mode Synchronisation en boucle. S'il n'y a pas de MUX, UR1 et UR3 peuvent être en mode de synchronisation interne et UR2 et UR4 peuvent être en mode de synchronisation en boucle. En d'autres termes, les canaux connectés doivent avoir des modes de synchronisation opposés.

Figure 3-35 : Configuration en anneau pour le module C37.94 (le concept s'applique également au G.703)



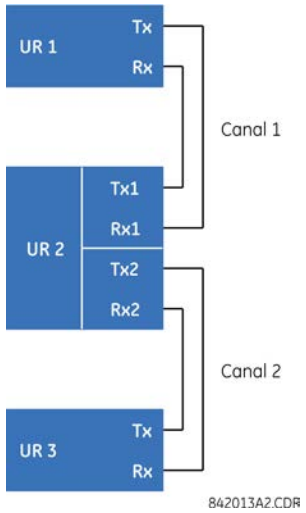
L'interconnexion pour les modules de communication à double canal de type 7 est représentée comme suit. Les modules à deux canaux permettent une configuration en anneau redondante. Ce qui veut dire, deux boucles peuvent être créées pour donner un chemin de données indépendantes et additionnelles. Les raccordements requis sont tels que suit : UR1-Tx1 à UR2-Rx1, UR2-Tx1 à UR3-Rx1, UR3-Tx1 à UR4-Rx1, et UR4-Tx1 à UR1-Rx1 pour la première boucle et UR1-Tx2 à UR4-Rx2, UR4-Tx2 à UR3-Rx2, UR3-Tx2 à UR2-Rx2, et UR2-Tx2 à UR1-Rx2 pour la deuxième boucle.

Figure 3-36 : Connexion d'entrée / sortie directe à deux canaux



La figure suivante montre la connexion de trois relais de la série UR utilisant deux canaux de communication indépendants. UR1 et UR3 ont des modules simples de communication de type 7; UR2 a un module à double canal. Les deux canaux de communication peuvent être de types différents, en fonction des modules de type 7 utilisés. Pour permettre aux données d'entrée et de sortie directes de passer du canal 1 au canal 2 sur UR2, réglez le paramètre **INTERCOMMUNICATION DE CANAL D'ENTRÉE/SORTIE DIRECTE** du UR2 sur « Activé ». Ceci force UR2 à retransmettre les messages reçus sur Rx1 par Tx2, et les messages reçus sur Rx2 par Tx1.

Figure 3-37 : Connexion d'entrée / sortie directe à canal simple/double

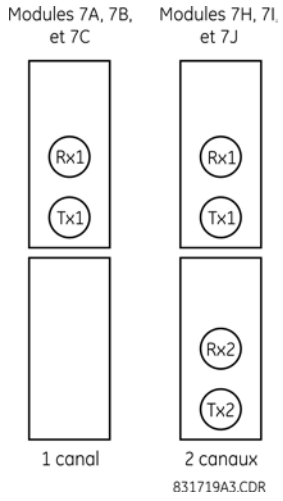


Les modules de communication inter-relais sont disponibles avec plusieurs interfaces et certains d'entre eux sont décrits plus en détail dans cette section. Celles qui s'appliquent dépendent des options achetées. Les options sont décrites dans la section Communications inter-relais des tableaux des codes de commande au chapitre 2. Tous les modules à fibres utilisent des connecteurs de type ST.

3.4.2 Fibre : Émetteurs DEL/ELED

La figure suivante montre une configuration pour les modules de fibres seulement 7A, 7B, 7C, 7H, 7I, et 7J.

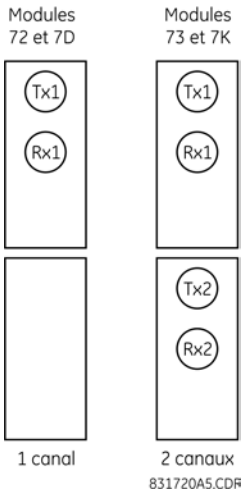
Figure 3-38 : Modules à fibres LED et ELED



3.4.3 Émetteurs en fibre laser

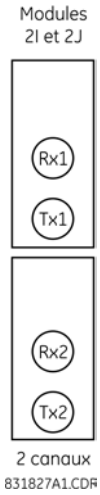
La figure suivante illustre la configuration des modules laser à fibre optique 72, 73, 7D et 7K.

Figure 3-39 : 7 x Modules laser à fibre optique



La figure suivante illustre la configuration des modules laser à fibre optique 2I et 2J.

Figure 3-40 : Modules laser à fibre optique 2I et 2J



ATTENTION **Si vous regardez n'importe quelle sortie d'émetteur à fibre optique, cela peut causer des blessures sur votre œil.**

INFORMATION Lors de l'utilisation d'une interface laser, des atténuateurs peuvent être nécessaires pour s'assurer que vous n'excédez pas la puissance d'entrée optique maximale du récepteur.

3.4.4 Interface G.703

3.4.4.1 Description

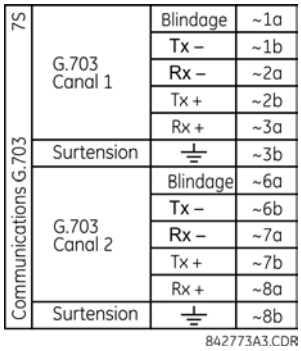
G.703 est une norme de l'Union internationale des télécommunications (UIT) pour la transmission des données et des signaux vocaux. Les modules 7R (un canal) et 7S (deux canaux) s'appliquent.

La figure suivante montre la configuration de l'interface codirectionnelle 64K ITU G.703 de l'UIT. Présentation du module 7S.

Le module G.703 est fixé à 64 kbps. Le paramètre **RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ ENTRÉE/SORTIE DIRECTE ⇨ DÉBIT DE DONNÉES E/S DIRECTE** ne s'applique pas à ce module.

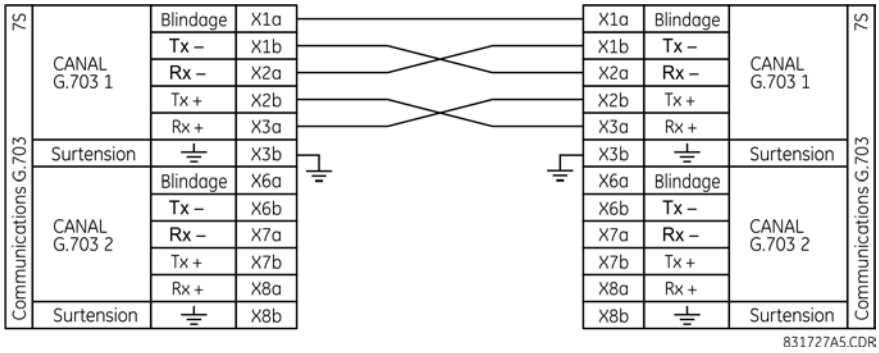
Un câblage à paires armée et torsadée AWG 24 est recommandé pour les raccordements externes, avec le blindage mis à la terre à une extrémité uniquement. Le raccordement du blindage à la broche X1a ou X6a met le blindage à la terre puisque ces broches sont connectées intérieurement à la terre Ainsi, si la broche X1a ou X6a est utilisée pour mettre le blindage à la terre à une extrémité, ne mettez pas le blindage à la terre à l'autre extrémité. Ce module d'interface est protégé par des dispositifs de suppression d'impulsions.

Figure 3-41 : Configuration de l'interface G.703



La figure suivante montre l'interconnexion typique de broches entre deux interfaces G.703. Pour la disposition physique de ces broches, voir la section Disposition des bornes arrière plus haut dans ce chapitre. Toutes les interconnexions de broches doivent être maintenues pour un raccordement à un multiplexeur.

Figure 3-42 : Interconnexion typique des broches entre deux interfaces G.703



NOTE

La nomenclature des broches diffère d'un fabricant à l'autre. Il n'est pas rare de voir des broches numérotées TxA, TxB, RxA et RxB. Dans ce cas, supposons que « A » est équivalent à « + » et « B » est équivalent à « - ».

3.4.4.2 Procédures du commutateur G.703

1. Lorsque le relais est hors tension, retirez le module G.703 (7R ou 7S) comme suit. Enregistrez l'emplacement d'origine du module pour vous assurer que le même module ou un module de remplacement est inséré dans le bon emplacement.
2. Tirez simultanément sur les attaches d'éjection/insertion situées en haut et en bas de chaque module afin de libérer le module et de le retirer. (Pour plus d'informations sur l'accès aux modules, référez-vous au chapitre Maintenance.)
3. Retirez la vis du couvert du module.
4. Retirez le couvert du dessus en le glissant vers l'arrière et par la suite en le relevant.
5. Réglez les commutateurs de sélection de synchronisation (canaux 1 et 2) sur les modes de synchronisation requis.
6. Replacez le couvert de dessus et la vis du couvert.
7. Re-insérer le module G.703. Assurez-vous que le bon module est inséré dans la bonne fente. Les attaches d'éjection/insertion situées en haut et en bas de chaque module doivent être en position désengagée lorsque le module est doucement inséré dans la fente. Une fois que les attaches ont dépassé le rebord du châssis, engagez les attaches simultanément. Lorsque les attaches sont verrouillées en position, le module est complètement inséré.

Figure 3-43 : Réglage du Commutateur de sélection de temporisation G.703

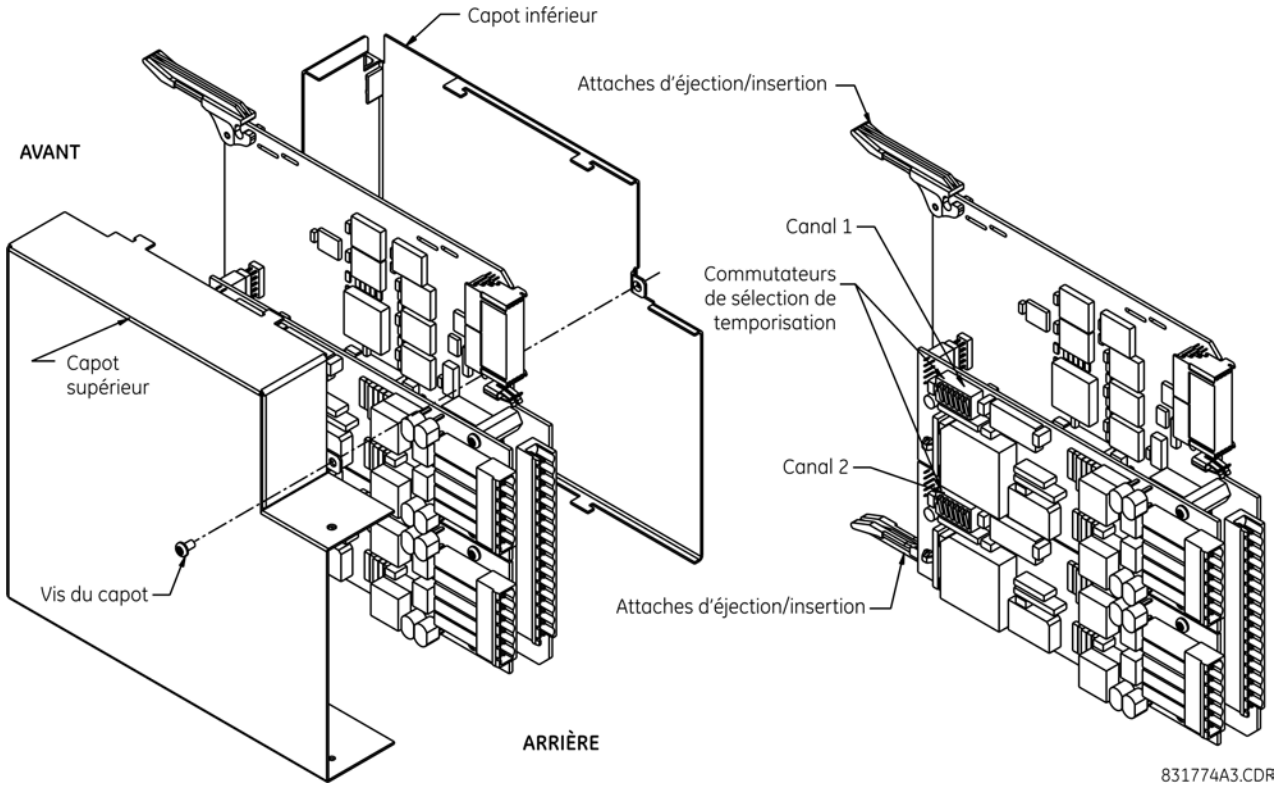


Tableau 3-6 : Sélections de temporisation G.703

Commutateurs	Fonction
S1	ARRÊT → synchronisation des octets désactivée MARCHE → synchronisation des octets de 8 kHz
S5 et S6	S5 = ARRÊT et S6 = ARRÊT → mode synchronisation en boucle S5 = MARCHE et S6 = ARRÊT → mode de synchronisation interne S5 = ARRÊT et S6 = MARCHE → retour de boucle distant minimum S5 = MARCHE et S6 = MARCHE → mode de retour de boucle double

3.4.4.3 Octet de temporisation G.703

Si la synchronisation des octets est activée (ACTIVÉE), ce signal de 8 kHz est activé pendant la violation du bit 8 (LSB) nécessaire pour la connexion à des systèmes d'ordre supérieur. Lorsque les T60 sont connectés dos à dos, la synchronisation des octets est désactivée (DÉSACTIVÉE).

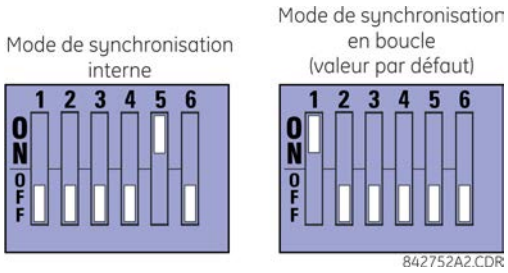
3.4.4.4 Modes de temporisation G.703

Il existe deux modes de synchronisation pour le module G.703 : mode de synchronisation interne et mode de synchronisation en boucle (par défaut).

- **Mode de synchronisation interne** — L'horloge du système est générée en interne. Par conséquent, définissez la sélection de synchronisation du G.703 sur le mode de synchronisation interne pour les connexions dos à dos (UR-à-UR). Pour les connexions dos à dos, définissez la synchronisation des octets (S1 = DÉSACTIVÉE) et le mode de synchronisation sur synchronisation interne (S5 = ACTIVÉE et S6 = DÉSACTIVÉE).
- **Mode de synchronisation en boucle** — L'horloge du système est dérivée du signal de ligne reçu. Par conséquent, réglez la sélection de synchronisation du G.703 sur le mode de synchronisation en boucle pour les connexions à des systèmes d'ordre supérieur. Pour un raccordement à un système à un système à plus haut niveau hiérarchique (UR-à-multiplexeur, par défauts du fabricant), réglez à minutage d'octet (S1 = ACTIVÉE) et réglez mode de minutage à minutage en boucle (S5 = DÉSACTIVÉE et S6 = DÉSACTIVÉE).

Les réglages du commutateur pour les modes de synchronisation interne et en boucle sont indiqués.

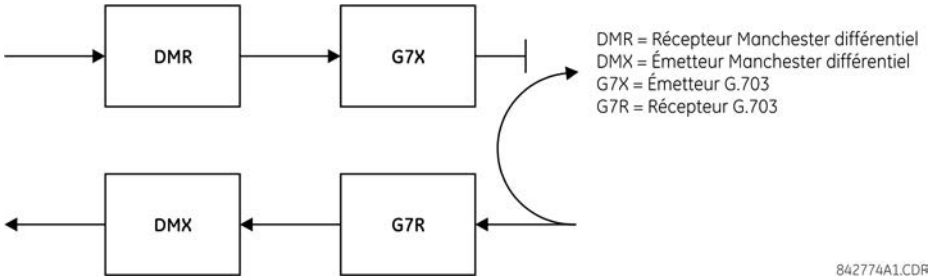
Figure 3-44 : Commutateurs



3.4.4.5 Modes d'essai G.703

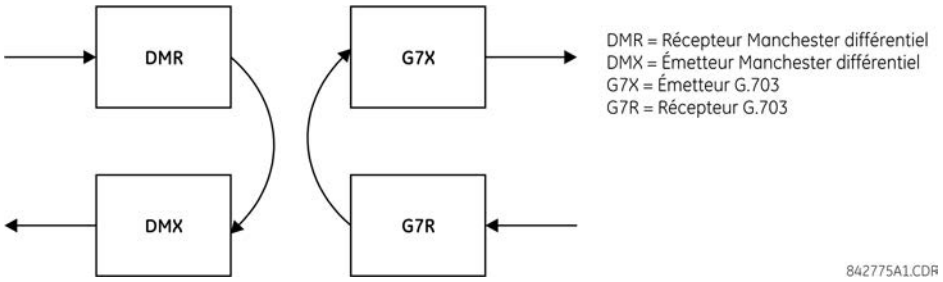
En *mode retour de boucle à distance minimum*, le multiplexeur est capable de renvoyer les données de l'interface externe sans aucun traitement pour aider à diagnostiquer les problèmes côté ligne G.703 indépendamment de la fréquence d'horloge. Les données entrent par les entrées G.703, passent par le verrou de stabilisation des données qui restaure également la polarité correcte du signal, passent par le multiplexeur, puis retournent à l'émetteur. Les données différentielles reçues sont traitées et passées au module de transmission G.703 après lequel les données sont supprimées. Le module de réception G.703 est pleinement fonctionnel et continue à traiter des données et les passe au module de transmission Manchester différentiel. Puisque le minutage est retourné tel qu'il est reçu, il est prévu que la source de minutage viendra du côté ligne G.703 de l'interface.

Figure 3-45 : Mode de boucle fermée minimale G.703 à distance



En *mode de retour de boucle double*, les multiplexeurs sont actifs et les fonctions du circuit sont divisées en deux, chaque paire récepteur/émetteur étant reliée ensemble pour déconstruire puis reconstruire leurs signaux respectifs. Les données différentielles Manchester entrent dans le module différentiel Manchester et par la suite sont renvoyées au module émetteur différentiel Manchester. De même, des données G.703 entrent dans le module récepteur G.703 et sont passées à travers le module émetteur G.703 pour être renvoyées comme des données G.703. Résultant du découplage complet des chemins de communications et parce que, dans chaque cas, les horloges sont extraites et reconstruites avec les données sortantes, dans ce mode il doit y avoir deux sources indépendantes de minutage. Une source réside sur le côté de ligne G.703 de l'interface alors que l'autre réside sur le côté différentiel Manchester de l'interface.

Figure 3-46 : Mode de boucle fermée G.703 double



3.4.5 Interface RS422

3.4.5.1 Description

Deux modules de communication inter-relais RS422 sont disponibles : monocanal (module 7T) et bicanal (module 7W). Les modules peuvent être configurés pour fonctionner à 64 ou 128 kbps. Un câble à paires armées et torsadées AWG 20 à 24 est recommandé pour les connexions externes. Ces modules sont protégés par des parafoudres à isolation optique.

Les broches du blindage (6a et 7b) sont raccordées en interne à la broche de terre (8a). La terminaison correcte pour le blindage est la suivante :

- Site 1 — Raccordez le blindage aux broches 6a ou 7b ou aux deux
- Site 2 — Raccordez le blindage à la broche COM 2b

Faites correspondre l'impédance de terminaison de l'horloge avec l'impédance de la ligne.

Figure 3-47 : Connexions d'interfaces RS422

Module RS422 à canal unique

Communications Rs422 7T	Rs422 Canal 1	Tx –	~3b
		Rx –	~3a
		Tx +	~2a
		Rx +	~4b
		Blindage	~6a
	Horloge	+	~7a
		–	~8b
	Commun	COM	~2b
	Surtension	⏚	~8a

~ indique la position de la fente

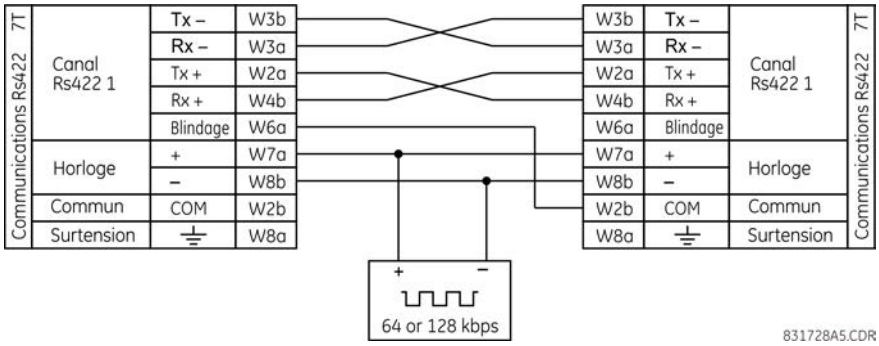
Module RS422 à double canal

Communications Rs422 7W	Rs422 Canal 1	Tx –	~3b
		Rx –	~3a
		Tx +	~2a
		Rx +	~4b
		Blindage	~6a
	Rs422 Canal 2	Tx –	~5b
		Rx –	~5a
		Tx +	~4a
		Rx +	~6b
		Blindage	~7b
	Horloge	Tx –	~7a
		Rx –	~8b
	Commun	COM	~2b
	Surtension	⏚	~8a

842776A3.CDR

La figure suivante présente l'interconnexion typique de broches entre deux interfaces RS422 à canal unique installées à l'emplacement W. Toutes les interconnexions de broches doivent être maintenues pour un raccordement à un multiplexeur.

Figure 3-48 : Interconnexion de broches typique entre deux interfaces RS422

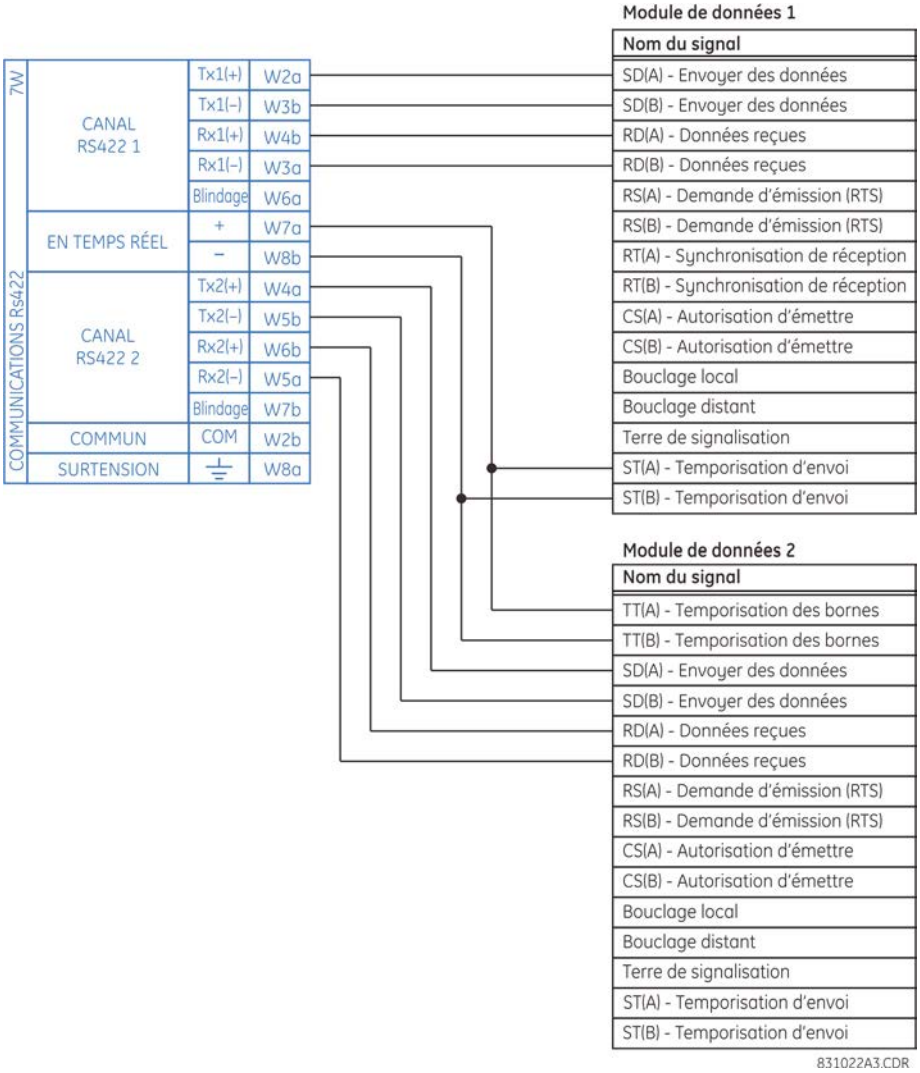


3

3.4.5.2 Applications de deux canaux via multiplexeurs

L'interface RS422 peut être utilisée pour des applications à un ou deux canaux via SONET/SDH ou des systèmes multiplexés. Lorsqu'elle est utilisée dans des applications à canal unique, l'interface RS422 se connecte de manière typique à des systèmes d'ordre supérieur, en observant les connexions de transmission (Tx), de réception (Rx) et de synchronisation d'envoi (ST). Cependant, lorsqu'utilisés dans des applications à canal double, certains critères doivent être suivis car il existe une entrée à horloge pour les deux canaux RS422. Le système fonctionne correctement lorsque les connexions suivantes sont respectées et que votre module de données dispose d'une fonction de synchronisation des bornes. La synchronisation des bornes est une caractéristique commune à la plupart des unités de données synchrones qui permet au module d'accepter la synchronisation d'une source externe. Grâce à la fonction de synchronisation des bornes, il est possible de réaliser des applications à deux canaux si ces connexions sont respectées : les sorties de synchronisation d'envoi du multiplexeur (module de données 1) se connectent aux entrées d'horloge de l'interface UR RS422 de manière habituelle. De plus, les sorties de synchronisation d'envoi du module de données 1 sont également mises en parallèle avec les entrées de synchronisation des bornes du module de données 2. En utilisant cette configuration, la synchronisation des deux modules de données et des deux canaux UR RS422 est dérivée d'une source d'horloge unique. En conséquence, l'échantillonnage des données pour les deux canaux UR RS422 est synchronisé via les fils de synchronisation d'envoi sur le module de données 1, comme suit. Si la fonction de synchronisation des bornes n'est pas disponible ou si ce type de connexion n'est pas souhaité, l'interface G.703 est une option viable qui n'impose pas de restrictions de synchronisation.

Figure 3-49 : Configuration de synchronisation des applications à deux canaux RS422 et à trois bornes

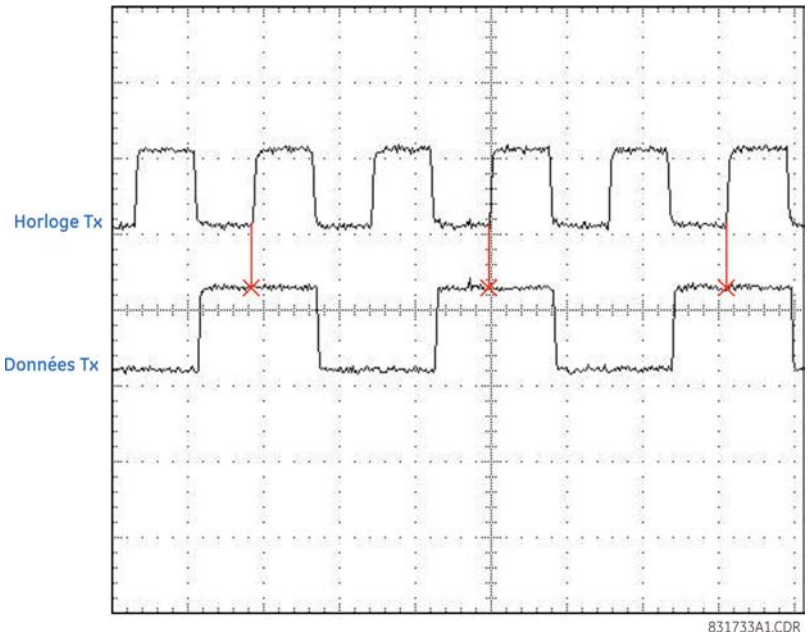


Le module de données 1 fournit une synchronisation à l'interface RS422 de T60 via les sorties ST (A) et ST (B). Le module de données 1 fourni aussi la temporisation aux entrées du module de données 2 TT(A) et TT(B) par l'intermédiaire des sorties ST(A) et ST(B). Les numéros de broches du module de données ont été omis dans la figure car ils varient selon le fabricant.

3.4.5.3 Temporisation de transmission

L'interface RS422 accepte une entrée horloge pour la synchronisation d'émission. Il est important que l'extrémité ascendante de l'horloge de temporisation de transmission de 64 kHz de l'interface multiplexeur échantillonne les données au centre de la fenêtre de données de transmission. Conséquemment, il est important de confirmer l'horloge et la transition de données pour s'assurer d'une opération adéquate du système. Par exemple, la figure suivante montre l'extrémité positive de l'horloge Tx au centre de la bit de donnée Tx.

Figure 3-50 : Transitions d'horloge et de données



3.4.5.4 Temporisation de réception

L'interface RS422 utilise le code de modulation NRZI-MARK et ne repose donc pas sur une horloge Rx pour récupérer les données. Le NRZI-MARK est un code auto-synchronisant, inversible à type d'extrémité.

Pour récupérer l'horloge Rx du flux de données, utilisez un circuit à boucle à verrouillage de phase numérique (DPLL) intégré. Le DPLL est entraîné par une horloge interne suréchantillonnée 16 fois, et utilise cette horloge avec le flux de données pour générer une horloge de données pouvant être utilisée comme horloge de réception du contrôleur de communication en série (SCC).

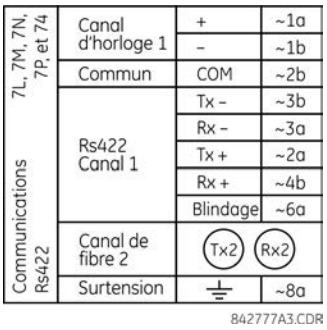
3.4.6 Interface et fibres RS422

La figure suivante montre la configuration de l'interface combinée RS422 plus fibre optique à 64 K baud. Les modules 7L, 7M, 7N, 7P et 74 sont utilisés dans un deux-terminaux avec un canal redondant ou dans une configuration à trois-terminaux où le canal 1 est employé via l'interface RS422 (possiblement avec un multiplexeur) et le canal 2 via une fibre directe.

Pour les connexions RS422 externes, il est recommandé d'utiliser un câblage à paires armées et torsadées AWG 20 à 24. Mettez le blindage à la terre à une seule extrémité. Pour le canal de fibre optique direct, abordez correctement les questions de budget de puissance.

INFORMATION Lors de l'utilisation d'une interface laser, des atténuateurs peuvent être nécessaires pour s'assurer que vous n'excédez pas la puissance d'entrée optique maximale du récepteur.

Figure 3-51 : Connexion de l'interface de fibres et du RS422



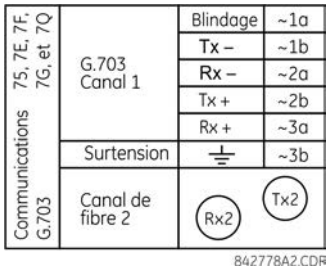
Les connexions illustrées sur la figure correspondent à des multiplexeurs configurés en tant qu'équipements de communication de données (ETCD).

3.4.7 Interface et fibres G.703

La figure suivante montre la configuration de l'interface à fibre optique combinée G.703 plus à 64 kbps. Les modules 7E, 7F, 7F, 7G, 7Q, et 75 sont utilisés dans les configurations dans lesquelles le canal 1 est employé via l'interface G.703 (possiblement avec un multiplexeur) et le canal 2 via un fibre directe. Un câblage à paires armées et torsadées AWG 24 est recommandé pour les raccordements externes G.703 raccordant le blindage à la broche 1a à une seule extrémité. Pour le canal de fibre optique direct, abordez correctement les questions de budget de puissance. Se référer aux sections précédentes pour plus de détails sur le G.703 et les interfaces à fibres.

INFORMATION Lors de l'utilisation d'une interface laser, des atténuateurs peuvent être nécessaires pour s'assurer que vous n'excédez pas la puissance d'entrée optique maximale du récepteur.

Figure 3-52 : Connexion de l'interface de fibres et du G.703



3.4.8 Interface IEEE C37.94

IEEE C37.94 est une interface standard entre les équipements de téléprotection et les multiplexeurs numériques.

Les modules IEEE C37.94 de la série UR (types de modules 2G, 2H, 2I, 2J, 76, et 77) sont conçus pour s'interfacer avec des multiplexeurs numériques conformes IEEE C37.94 ou un convertisseur d'interface conforme IEEE C37.94 pour utilisation avec des applications directes d'entrée / sortie. La norme IEEE C37.94 définit un lien optique point-à-point pour l'échange synchrone de données entre un multiplexeur et un dispositif de téléprotection. La vitesse des données est généralement de 64 kbps, mais la norme prévoit des vitesses allant jusqu'à 64*n* kbps, où n = 1, 2,..., 12. Les modules de communication UR de la série C37.94 sont soit 64 kbps (avec n fixé à 1) ou 128 kbps (avec n fixé à 2). La trame est d'une composition compatible avec la norme G.704 de l'Union Internationale des Télécommunications (ITU-T) en ce qui concerne la mise en trame et la vitesse de transmission. La trame est de 256 bits et est répétée à un taux de trame de 8 000 Hz, avec un taux de bit résultant de 2 048 kbps.

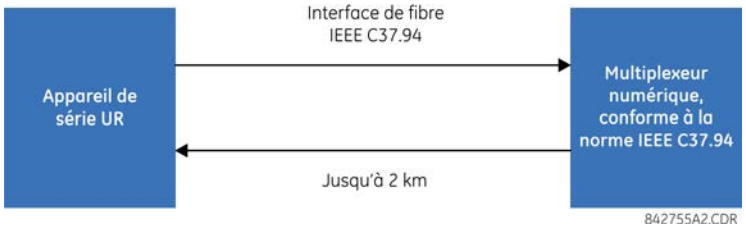
Les spécifications pour le module sont comme suit :

- Norme IEEE — C37.94 pour interface à fibres optiques de 1 × 128 kbps (pour modules 2G et 2H) ou C37.94 pour interface à fibres optiques de 2 × 64 kbps (pour les modules 76 et 77)

- Type de câble à fibre optique — Fibre optique avec diamètre du noyau de 50 nm ou 62,5 µm
- Mode fibre optique — multimode
- Longueur de câble à fibre optique — jusqu'à 2 km
- Connecteur à fibre optique — type ST
- Longueur d'onde — 820 ± 40 nm
- Connexion — comme pour toutes les connexions par fibre optique, une connexion Tx à Rx est nécessaire

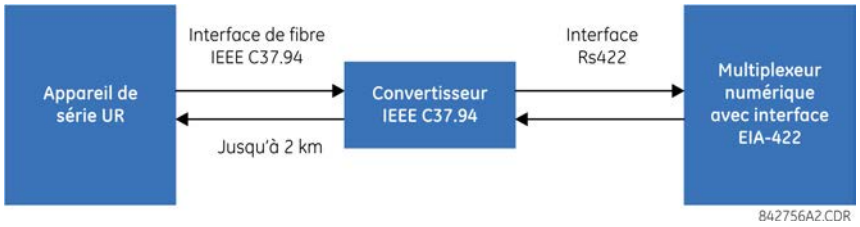
Le module UR série C37.94 peut être connecté directement à n'importe quel multiplexeur numérique compatible avec la norme IEEE C37.94. La figure illustre le concept.

Figure 3-53 : Connexion IEEE C37.94 au multiplexeur numérique conforme



Le module de communication UR série C37.94 peut être connecté à l'interface électrique (G.703, RS422, ou X.21) d'un multiplexeur numérique non conforme via un convertisseur d'interface optique-électrique qui est compatible avec la norme IEEE C37.94. La figure suivante illustre le concept.

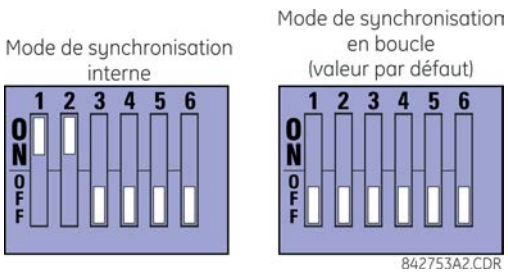
Figure 3-54 : Connexion IEEE C37.94 au multiplexeur numérique non conforme



En 2008, GE Grid Solutions a publié les modules 76 et 77 révisés pour la communication C37.94 afin de permettre la localisation des pannes multi-têtes avec la version 5.60 du micrologiciel et les versions ultérieures. Tous les modules 76 et 77 livrés depuis la modification prennent cette fonctionnalité en charge et sont entièrement rétrocompatibles avec les versions de micrologiciels inférieures à 5.60. Pour les clients utilisant la version 5.60 ou une version supérieure, le module peut être identifié par « Rév D » imprimé et doit être utilisé à toutes les extrémités de la communication T60 pour les applications à deux et trois terminaux. Le fait de ne pas l'utiliser à toutes les extrémités entraîne des alarmes de communication intermittente. Pour les clients utilisant des révisions de micrologiciel inférieures à 5.60, il n'est pas nécessaire de faire correspondre la révision des modules installés.

Le module de communication de la série-UR C37.94 possède six commutateurs qui sont utilisés pour configurer l'horloge. La figure suivante montre les fonctions de ces commutateurs de commande.

Figure 3-55 : Commutateurs



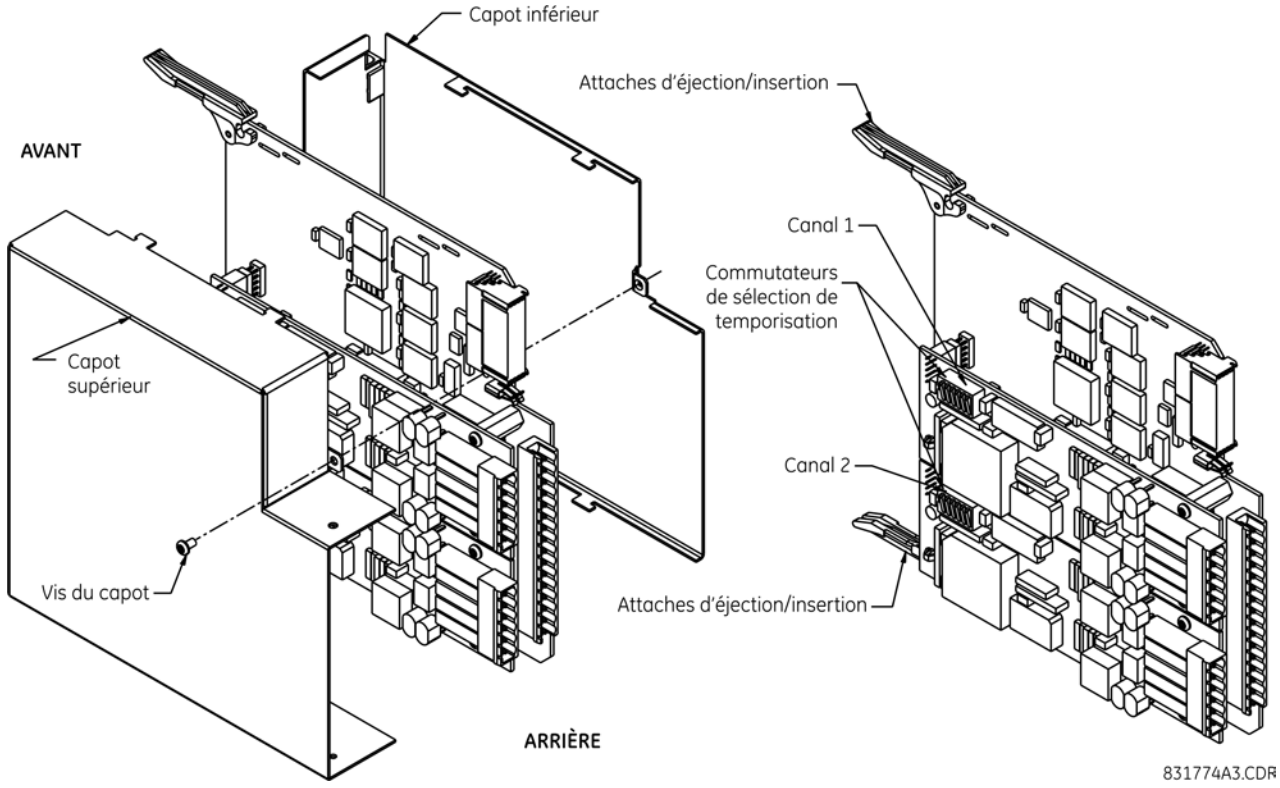
Pour le mode de ynchronisation interne, l'horloge de système est générée à l'interne. Par conséquent, réglez la sélection du commutateur de synchronisation sur la synchronisation interne pour le relais 1 et sur la temporisation en boucle pour le relais 2. Il ne doit y avoir qu'une seule source de synchronisation configurée.

Pour le mode de synchronisation en boucle, l'horloge de système est dérivée à partir du signal de ligne reçu. Par conséquent, réglez la sélection de synchronisation sur le mode de synchronisation en boucle pour les connexions à des systèmes d'ordre supérieur.

La procédure de retrait du couvercle du module de communication IEEE C37.94 est la suivante :

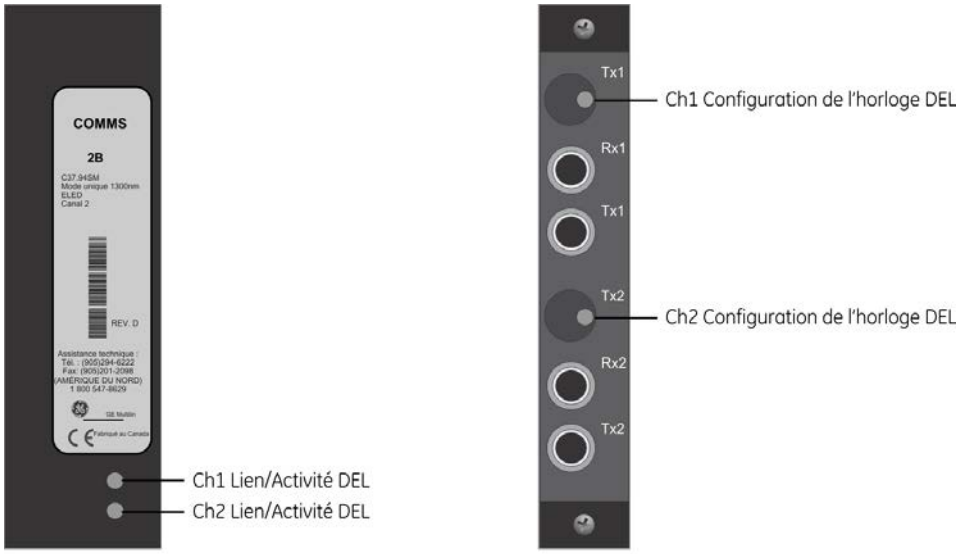
1. Lorsque le relais est hors tension, retirer le module IEEE C37.94 (type 2G, 2H, 2I, 2J, 76, ou 77) comme suit. Enregistrez l'emplacement d'origine du module pour vous assurer que le même module ou un module de remplacement est inséré dans le bon emplacement.
2. Tirez simultanément sur les attaches d'éjection/insertion situées en haut et en bas de chaque module afin de libérer le module et de le retirer.
3. Retirez la vis du couvercle du module.
4. Retirez le couvercle du dessus en le glissant vers l'arrière et par la suite en le relevant.
5. Réglez les commutateurs de sélection de synchronisation (canaux 1 et 2) sur les modes de synchronisation souhaités (voir description ci-dessus).
6. Replacez le couvercle de dessus et la vis du couvercle.
7. Réinsérez le module IEEE C37.94. Assurez-vous que le bon module est inséré dans la bonne fente. Les attaches d'éjection/insertion situées en haut et en bas de chaque module doivent être en position désengagée lorsque le module est doucement inséré dans la fente. Une fois que les attaches ont dépassé le rebord du châssis, engagez les attaches simultanément. Lorsque les attaches sont verrouillées en position, le module est complètement inséré.

Figure 3-56 : Réglage du commutateur de sélection de synchronisation IEEE C37.94



Les modules expédiés depuis janvier 2012 ont des LED d'état qui indiquent l'état des commutateurs DIP, comme l'indique la figure suivante.

Figure 3-57 : Voyants de statut



Le voyant LED de configuration de l'horloge est le suivant :

- Vert clignotant — mode de synchronisation en boucle pendant la réception d'un paquet de données valide
- Jaune clignotant — mode interne pendant la réception d'un paquet de données valide
- Rouge fixe — (basculer vers) mode de synchronisation interne lorsqu'un paquet de données valide n'est pas reçu

Le voyant LED de liaison/activité se présente comme suit :

- Vert clignotant — Le FPGA reçoit un paquet de données valide
- Jaune fixe — le FPGA reçoit un « bit jaune » et reste jaune pour chaque « bit jaune »
- Rouge fixe — Le FPGA ne reçoit pas de paquet valide ou le paquet reçu n'est pas valide

3.4.9 Interface C37.94SM

Les modules de communication C37.94SM de série UR (2A et 2B) sont conçus pour s'interfacer avec des multiplexeurs numériques modifiés conformes à la norme IEEE C37.94 ou des convertisseurs d'interface conformes à la norme IEEE C37.94 qui ont été convertis de fibres optiques multimodes 820 nm en fibres optiques monomodes 1 300 nm ELED. La norme IEEE C37.94 défini un lien optique point-à-point pour l'échange synchrone de données entre un multiplexeur et un dispositif de téléprotection. Ces données sont généralement de 64 kbps, mais la norme prévoit des vitesses allant jusqu'à 64*n* kbps, où *n* = 1, 2,..., 12. Le module de communication C37.94SM de série UR est de 64 kbps seulement avec *n* fixé à 1. La trame est un modèle G.704 recommandé par l'UIT et valide du point de vue du cadrage et du débit de données. La trame est de 256 bits et est répétée à un taux de trame de 8 000 Hz, avec un taux de bit résultant de 2 048 kbps.

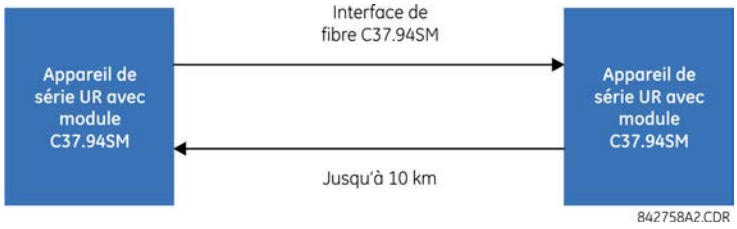
Les spécifications pour le module sont comme suit:

- Norme émulée IEEE — Émulation C37.94 pour une interface fibre optique de 1 × 64 kbps (modules réglés sur *n* = 1 ou 64 kbps)
- Type de câble à fibre optique — Fibre optique de 9/125 µm de diamètre de noyau
- Mode fibre optique — monomode, ELED compatible avec l'émetteur HP HFBR-1315T et le récepteur HP HFBR-2316T
- Longueur de câble à fibre optique — jusqu'à 11,4 km
- Connecteur à fibre optique — type ST
- Longueur d'onde — 1 300 ± 40 nm
- Connexion — comme pour toutes les connexions par fibre optique, une connexion Tx à Rx est nécessaire

Le module de communication C37.94SM de série UR peut être connecté directement à n'importe quel multiplexeur numérique compatible prenant en charge C37.94SM, comme illustré ci-dessous.



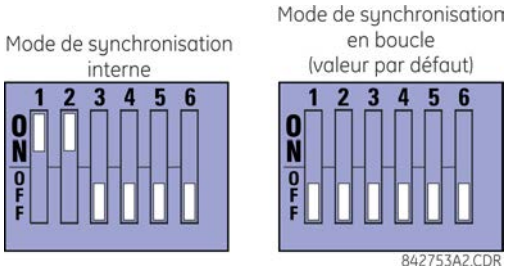
Il peut également être connecté directement à n'importe quel autre relais de la série UR avec un module C37.94SM, comme illustré ci-dessous.



En 2008, GE Grid Solutions a publié les modules 2A et 2B révisés pour la communication C37.94SM afin de permettre la localisation des pannes multi-têtes avec la version 5.60 du micrologiciel et les versions ultérieures. Tous les modules 2A et 2B livrés depuis la modification prennent cette fonctionnalité en charge et sont entièrement rétrocompatibles avec les versions de micrologiciels inférieures à 5.60. Pour les clients utilisant la version 5.60 ou une version supérieure, le module peut être identifié par « Rév D » imprimé et doit être utilisé à toutes les extrémités de la communication T60 pour les applications à deux et trois terminaux. Le fait de ne pas l'utiliser à toutes les extrémités entraîne des alarmes de communication intermittente. Pour les clients utilisant des révisions de micrologiciel inférieures à 5.60, il n'est pas nécessaire de faire correspondre la révision des modules installés.

Le module de C37.94SM de série UR possède six commutateurs qui sont utilisés pour configurer l'horloge. La figure suivante montre les fonctions de ces commutateurs de commande.

Figure 3-58 : Commutateurs



Pour le mode de ynchronisation interne, l'horloge de système est générée à l'interne. Par conséquent, réglez la sélection du commutateur de synchronisation sur la synchronisation interne pour le relais 1 et sur la temporisation en boucle pour le relais 2. Il ne doit y avoir qu'une seule source de synchronisation configurée.

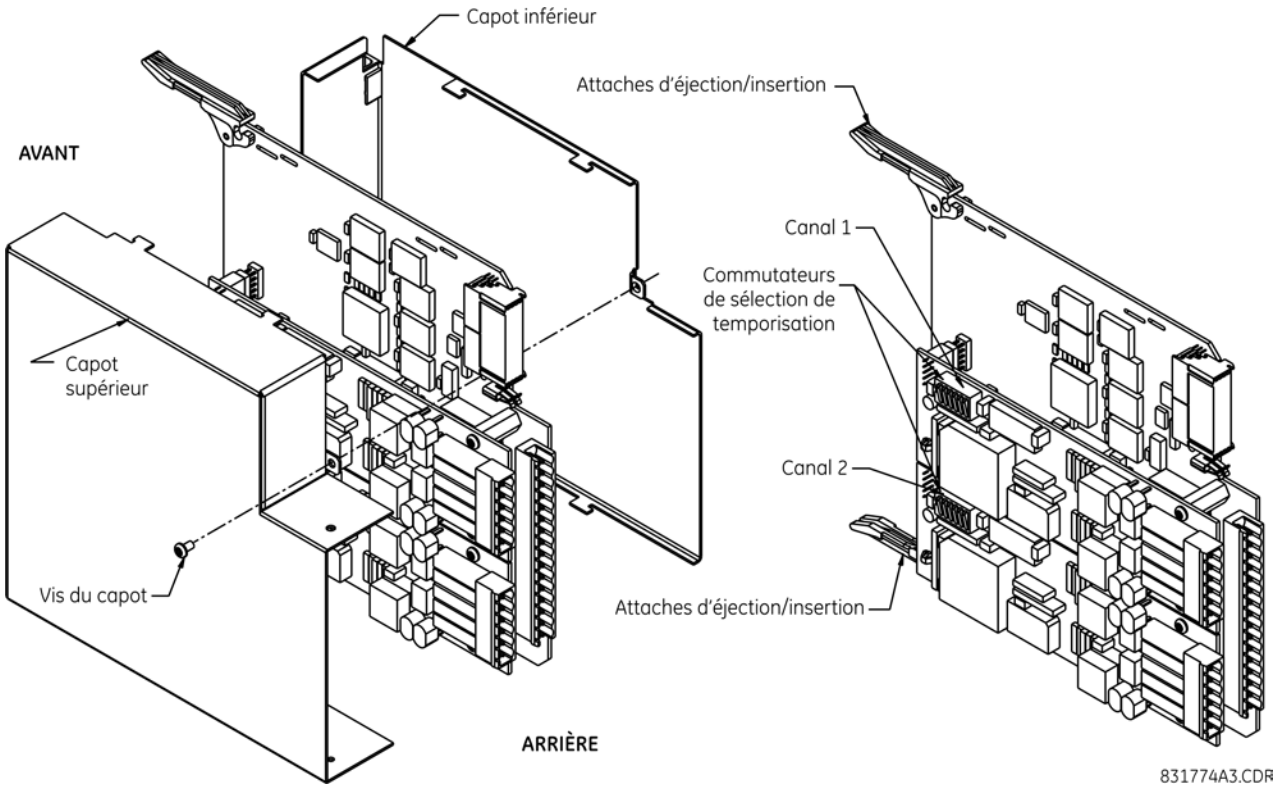
Pour le mode de synchronisation en boucle, l'horloge de système est dérivée à partir du signal de ligne reçu. Par conséquent, réglez la sélection de synchronisation sur le mode de synchronisation en boucle pour les connexions à des systèmes d'ordre supérieur.

La procédure de retrait du couvercle du module de communication C37.94SM est comme suit.

1. Lorsque le relais est hors tension, retirer le module IEEE C37.94SM (module 2A ou 2B) comme suit. Enregistrez l'emplacement d'origine du module pour vous assurer que le même module ou un module de remplacement est inséré dans le bon emplacement.

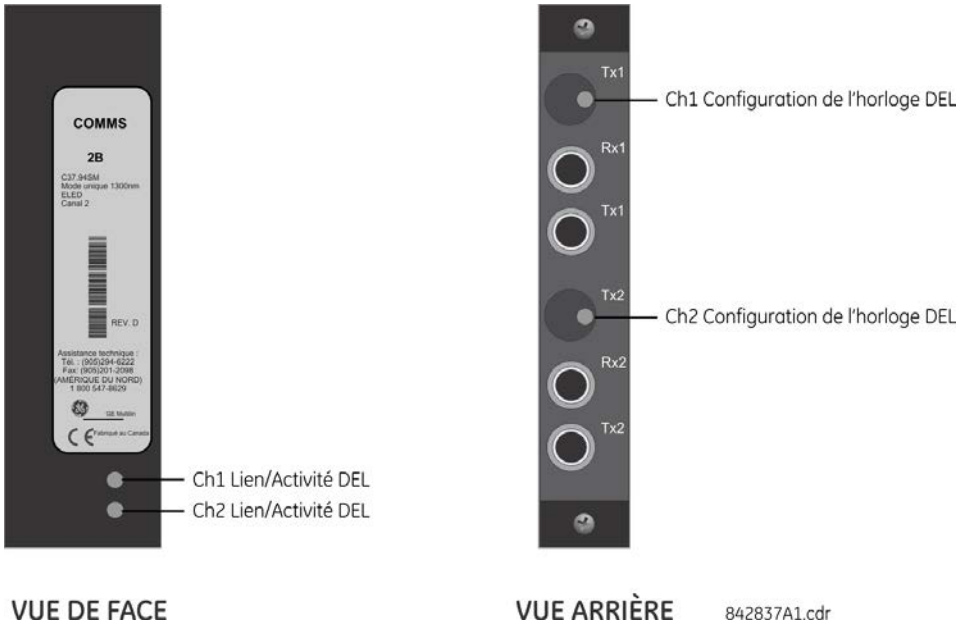
2. Tirez simultanément sur les attaches d'éjection/insertion situées en haut et en bas de chaque module afin de libérer le module et de le retirer.
3. Retirez la vis du couvercle du module.
4. Retirez le couvercle du dessus en le glissant vers l'arrière et par la suite en le relevant.
5. Réglez les commutateurs de sélection de synchronisation (canaux 1 et 2) sur les modes de synchronisation souhaités (voir description ci-dessus).
6. Replacez le couvercle de dessus et la vis du couvercle.
7. Replacez le module C37.94SM. Assurez-vous que le bon module est inséré dans la bonne fente. Les attaches d'éjection/insertion situées en haut et en bas de chaque module doivent être en position désengagée lorsque le module est doucement inséré dans la fente. Une fois que les attaches ont dépassé le rebord du châssis, engagez les attaches simultanément. Lorsque les attaches sont verrouillées en position, le module est complètement inséré.

Figure 3-59 : Réglage du commutateur de sélection de synchronisation du C37.94SM



Les modules expédiés depuis janvier 2012 ont des LED d'état qui indiquent l'état des commutateurs DIP, comme l'indique la figure suivante.

Figure 3-60 : Voyants de statut



Le voyant LED de configuration de l'horloge est le suivant :

- Vert clignotant — mode de synchronisation en boucle pendant la réception d'un paquet de données valide
- Jaune clignotant — mode interne pendant la réception d'un paquet de données valide
- Rouge fixe — (basculer vers) mode de synchronisation interne lorsqu'un paquet de données valide n'est pas reçu

Le voyant LED de liaison/activité se présente comme suit :

- Vert clignotant — Le FPGA reçoit un paquet de données valide
- Jaune fixe — le FPGA reçoit un « bit jaune » et reste jaune pour chaque « bit jaune »
- Rouge fixe — Le FPGA ne reçoit pas de paquet valide ou le paquet reçu n'est pas valide

3.5 Activer le relais

Lorsque le relais quitte l'usine, il est à l'état par défaut « Non Programmé ». Une fois la mise sous tension réussie la LED « De panne » s'allume et la LED « En service » s'éteint, lorsque vous regardez le panneau avant. Le relais à l'état « Non Programmé » bloque la signalisation de tout relais de sortie. Ces conditions restent valables jusqu'à ce que le relais soit explicitement mis à l'état « Programmé ».

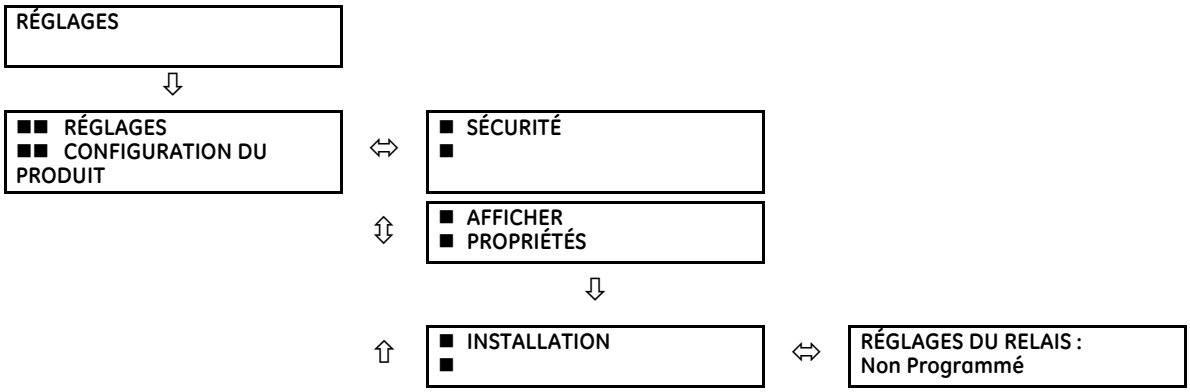
RÉGLAGES DU RELAIS : Non Programmé	Lors de la mise sous tension du relais, la LED « Panne » est allumée, la LED « En service » est éteinte et ce message indique que le relais est à l'état « Non Programmé » et qu'il protège (relais de sortie bloqués) contre l'installation d'un relais dont les réglages n'ont pas été effectués. Ce message reste affiché jusqu'à ce que le relais soit explicitement mis à l'état « Programmé ».

Le relais peut être activé sur le panneau avant ou dans le logiciel EnerVista.

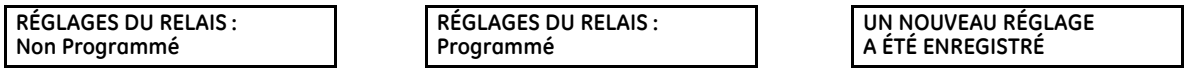
Pour activer le relais à l'aide du panneau avant

1. Appuyez sur la touche **MENU** jusqu'à ce que l'en-tête **RÉGLAGES** clignote brièvement et que le message **CONFIGURATION DU PRODUIT** s'affiche.
2. Appuyez sur la flèche **MESSAGE** vers la droite jusqu'à ce que le message **SÉCURITÉ** s'affiche.
3. Appuyez sur la flèche **MESSAGE** vers le bas jusqu'à ce que le message **INSTALLATION** s'affiche.

4. Appuyez sur la flèche **MESSAGE** vers la droite jusqu'à ce que les **RÉGLAGES DU RELAIS :** LE Message **Non Programmé** s'affiche.



5. Après les **RÉGLAGES DU RELAIS :** Le message **Non Programmé** s'affiche, appuyez sur la touche **VALEUR** pour passer à « Programmé ».
6. Appuyez sur la touche **ENTRÉE** pour enregistrer la modification.



7. Lorsque le message « LE NOUVEAU RÉGLAGE A ÉTÉ SAUVEGARDÉ » apparaît, le relais est à l'état « Programmé » et la LED « En Service » s'allume.

Pour activer le relais à l'aide du logiciel EnerVista

1. Allez à **Paramètres > Configuration du produit > Installation** et définissez le champ **Réglages du relais** sur « Programmé ».
2. Enregistrez la modification.

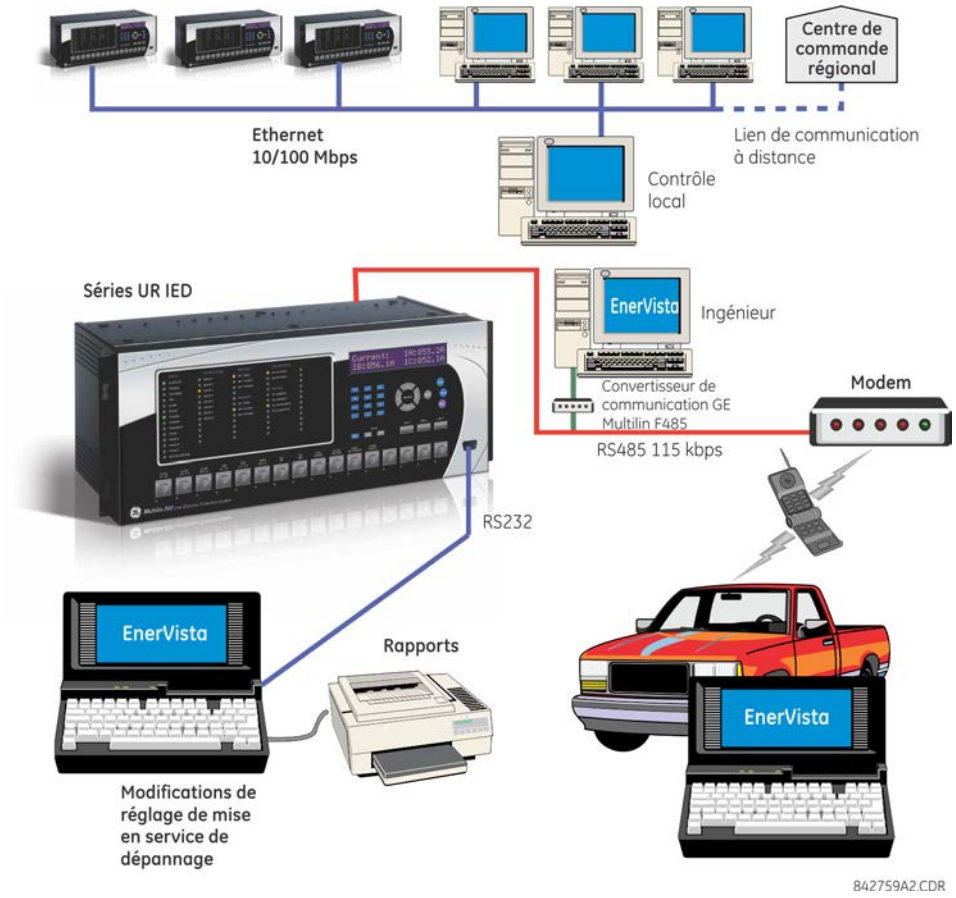
3.6 Installer le logiciel

3.6.1 Aperçu de communication EnerVista

Le logiciel EnerVista UR Setup communique au relais par l'intermédiaire du panneau avant RS232, des ports USB ou RS485 arrière / Ethernet.

Pour communiquer via le port RS232, utilisez un câble série droit standard. Connectez l'extrémité mâle DB-9 au relais et l'extrémité femelle DB-9 ou DB-25 au port COM2 de l'ordinateur tel que décrit précédemment dans la section Ports de communication de l'unité centrale de ce chapitre

Figure 3-61 : Options de communication du relais



Pour communiquer via le port arrière RS485 T60 à partir d'un port RS232 d'ordinateur, le boîtier de conversion RS232/RS485 GE Grid Solutions est nécessaire. Ce périphérique (numéro de catalogue F485) se connecte à l'ordinateur à l'aide d'un câble série droit. Un câble blindé à paires torsadées (20, 22 ou 24 AWG) connecte le convertisseur F485 au port de communication arrière du T60. Les terminaux du convertisseur (+, –, TERRE) sont raccordés à ceux du module de communication (+, –, COM) du T60. Référez-vous à la section Ports de communication de l'unité centrale dans le chapitre 3 pour de plus amples détails. La ligne se termine par un réseau R-C (c'est-à-dire, 120 Ω, 1 nF) tel que décrit dans ce chapitre.

3.6.2 Exigences du système

Le panneau avant du relais ou le logiciel de configuration EnerVista UR peut être utilisé pour communiquer avec le relais. L'interface logicielle est la méthode préférée pour modifier les paramètres et afficher les valeurs réelles car l'écran de l'ordinateur peut afficher plus d'informations.

La configuration minimale requise pour le logiciel EnerVista est la suivante :

- Processeur Intel Pentium (dual core)
- Microsoft Windows 7 avec Service Pack 1 (32 bits ou 64 bits) ou Windows Server 2008 version 2 avec Service Pack 1 (64 bits), dans la langue EnerVista requise, comme le français ou le japonais
- 1 Go d'espace libre sur le disque dur
- 2 Go de RAM
- Écran d'affichage 1 280 x 800

3.6.3 Installer le logiciel

Après s'être assuré que les conditions requises pour utiliser le logiciel d'installation EnerVista UR sont remplies, il existe trois façons d'installer le logiciel :

- À partir du DVD
- Téléchargez le logiciel EnerVista Launchpad sur http://www.gegridsolutions.com/multilin et installez-le
- Téléchargez le logiciel d'installation EnerVista UR sur http://www.gegridsolutions.com/multilin et installez-le

Installez sur un ordinateur qui possède un système d'exploitation dans la langue requise, par exemple un système d'exploitation allemand à utiliser avec le logiciel EnerVista en allemand.

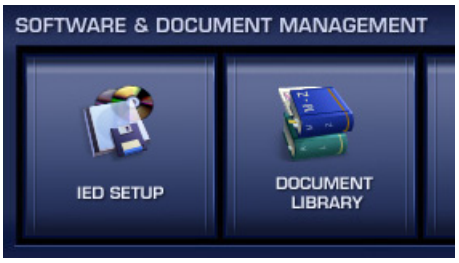
NOTE

Le panneau avant peut être commuté dans le logiciel EnerVista entre les panneaux améliorés et standard sous **Maintenance > Changer le panneau avant**.

Pour installer le logiciel à partir du DVD et à l'aide du logiciel EnerVista Launchpad :

1. insérez le DVD dans le lecteur DVD de votre ordinateur.
2. Cliquez sur le bouton **Installer maintenant** et suivez les instructions.
3. Une fois l'installation terminée, démarrez l'application «EnerVista Launchpad».
4. Cliquez sur la section **Configuration du DEI** dans la fenêtre **Launch Pad**.

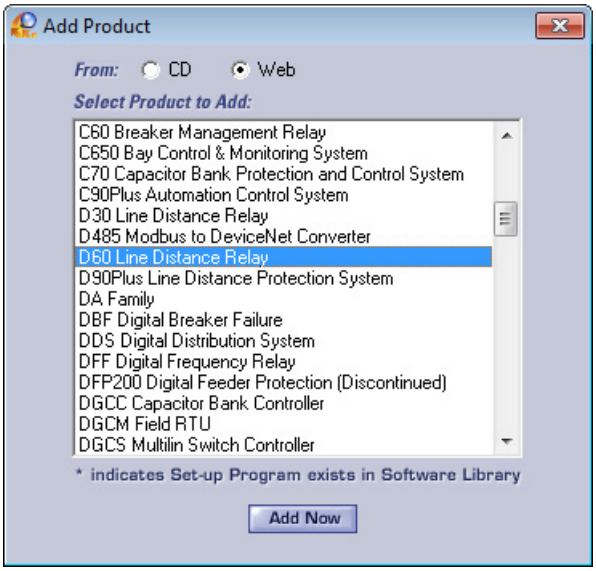
Figure 3-62 : Ajout d'un périphérique UR dans la fenêtre Launchpad



5. Dans la fenêtre EnerVista Launch Pad, cliquez sur le bouton **Ajouter un produit** et sélectionnez le produit approprié comme suit. Sélectionnez l'option **Web** pour vous assurer que la version est la plus récente du logiciel, ou sélectionnez **CD** si vous n'êtes pas connecté Internet, puis cliquez sur le bouton **Ajouter maintenant** pour lister les logiciels du produit. EnerVista Launchpad permet d'obtenir le logiciel sur Internet ou sur DVD et lance automatiquement le programme d'installation après vous avoir demandé d'effectuer les mises à jour.

   Téléchargez le logiciel depuis le web. Un assistant s'ouvre.

Figure 3-63 : Identification du type de périphérique UR



6. Dans l'assistant, cliquez sur le bouton **Suivant** et terminez le processus. Les fichiers sont installés dans le répertoire indiqué et le programme d'installation crée automatiquement des icônes et ajoute une entrée au menu Démarrer de Windows.

   Le périphérique UR est ajouté à la fenêtre EnerVista Launchpad, comme suit.

Figure 3-64 : Périphérique UR ajouté à la fenêtre Launchpad



7. Pour une langue autre que l'anglais, configurez la langue du panneau avant dans le logiciel EnerVista sous **Paramètres > Configuration du produit > Propriétés de l'affichage**. Les chaînes saisies par l'utilisateur ne sont pas traduites, par exemple les noms de relais, de sorte que le réglage de la langue garantit maintenant que les noms sont saisis/affichés dans la langue requise. Pour la langue du logiciel EnerVista, accéder à l'élément de menu **Affichage > Langue**.

3.7 Ajouter l'appareil au logiciel

Vous vous connectez à distance à T60 via le port arrière RS485 ou Ethernet avec un ordinateur exécutant le logiciel EnerVista UR Setup. Le T60 est également accessible localement à partir d'un ordinateur via le port RS232 ou USB du panneau avant ou le port Ethernet arrière à l'aide de la fonction Connexion rapide.

Les procédures suivantes sont décrites :

- Ajouter un périphérique pour l'accès en série; référez-vous à la section Configurer la connexion en série
- Ajouter un périphérique pour le port Ethernet arrière; référez-vous à la section Configuration de la connexion Ethernet

- Ajouter un périphérique pour l'accès à l'aide d'un modem; référez-vous à la section Configuration de la connexion du modem
- Connectez-vous localement à un ordinateur via le port avant RS232, le port USB ou le port Ethernet arrière; référez-vous à la section sur T60
- Détecter automatiquement les périphériques UR au sein d'un réseau; référez-vous à la section Détection automatique des périphériques UR

Les périphériques de la fenêtre Installation du périphérique sont listés dans l'ordre saisi.

Les périphériques de la fenêtre principale du logiciel sont listés par ordre alphabétique. Utilisez l'option **Nom du périphérique** pour les commander selon vos besoins, par exemple B30 Odessa, B30 Truro, B90, T35.

Vous ne pouvez pas importer un fichier pour ajouter un périphérique au logiciel. Vous pouvez importer les paramètres comme indiqué à la fin du chapitre.

Le bouton Connexion rapide peut également être utilisé pour ajouter des périphériques. Le périphérique est ajouté à un élément de menu Connexion rapide dans la zone Fenêtre en ligne, ne peut pas être déplacé d'un groupe à un autre et doit être renommé dans la fenêtre Installation du périphérique. GE recommande plutôt d'utiliser la fenêtre Installation du périphérique pour ajouter des périphériques, comme indiqué ici.

3.7.1 Définir l'adresse IP dans l'UR

Les adresses IP et de sous-réseau doivent être ajoutées à l'UR pour la communication Ethernet.

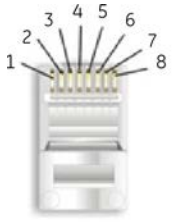
Pour la communication en série, en utilisant par exemple le port avant RS232 et la fonction Connexion rapide, les adresses ne sont pas nécessaires, mais elles sont généralement entrées pour ajouter/configurer des périphériques pour une utilisation régulière.

1. À l'avant du T60, appuyez sur la touche **MENU** jusqu'à ce que le menu **PARAMÈTRES** s'affiche.
2. Accédez à **PARAMÈTRES** ⇨ **CONFIGURATION DU PRODUIT** ⇩⇨ **COMMUNICATIONS** ⇩⇨ **RÉSEAU** ⇨ **PARAMÈTRE DE L'ADRESSE IP**.
3. Entrez une adresse IP, par exemple « 1.1.1.1 » et appuyez sur la touche **ENTRÉE** pour enregistrer la valeur.
4. Dans le même menu, sélectionnez le paramètre **MASQUE IP DE SOUS-RÉSEAU**.
5. Entrez une adresse IP de sous-réseau, par exemple « 255.0.0.0 », et appuyez sur la touche **ENTRÉE** pour enregistrer la valeur.

Si vous utilisez un câble Ethernet bleu ou gris, ignorez le reste de cette section. Si vous utilisez un câble Ethernet croisé orange, configurez l'ordinateur comme suit.

1. Utilisez un câble croisé Ethernet orange pour connecter l'ordinateur au port Ethernet arrière. En cas de besoin, la figure suivante présente le brochage d'un câble croisé Ethernet.

Figure 3-65 : Disposition des broches de câble croisé Ethernet



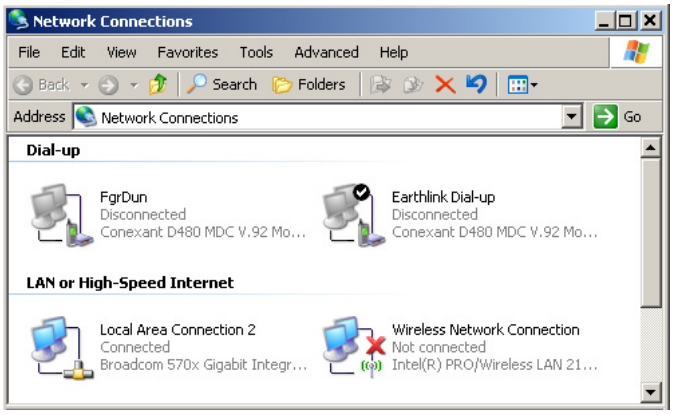
CÔTÉ 1		
Broche	Couleur du fil	Diagramme
1	Blanc/orange	
2	Orange	
3	Blanc/vert	
4	Bleu	
5	Blanc/bleu	
6	Vert	
7	Blanc/marron	
8	Brun	

CÔTÉ 2		
Broche	Couleur du fil	Diagramme
1	Blanc/orange	
2	Vert	
3	Blanc/orange	
4	Bleu	
5	Blanc/bleu	
6	Orange	
7	Blanc/marron	
8	Brun	

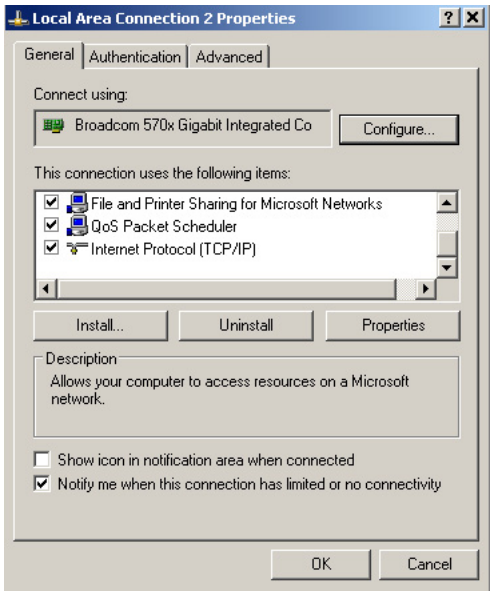
842799A1.CDR

Attribuez ensuite à l'ordinateur une adresse IP compatible avec l'adresse IP du relais.

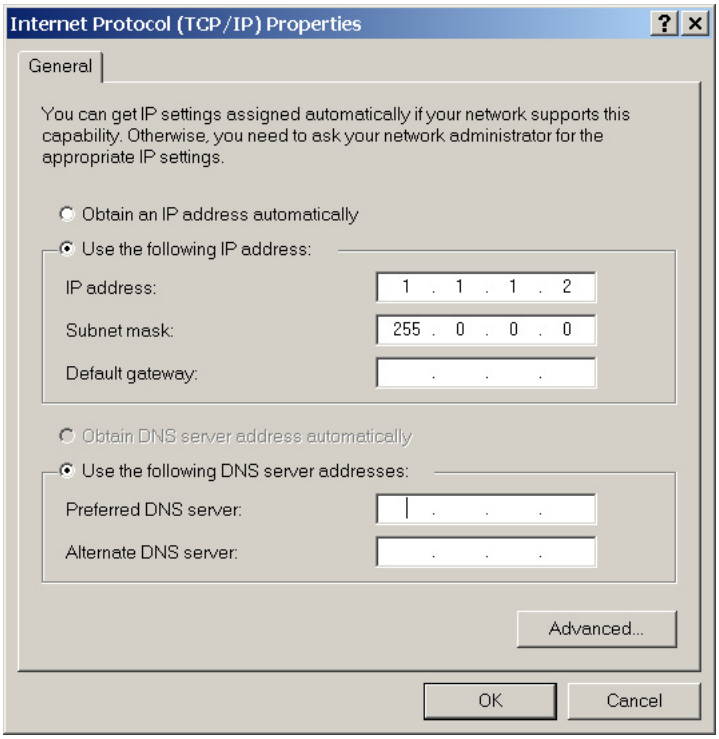
1. Sur le bureau Windows, cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur l'icône **Favoris réseau** et sélectionnez **Propriétés** pour ouvrir la fenêtre Connexions réseau. Ou dans Windows 7, accédez au **Centre réseau et partage** dans le Panneau de configuration.



2. Cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur l'icône **Connexion au réseau local** et sélectionnez **Propriétés**.



3. Sélectionnez l'élément **Protocole Internet (TCP/IP)** dans la liste et cliquez sur le bouton **Propriétés**.



4. Cliquez sur la case « Utiliser l'adresse IP suivante ».
5. Entrez une **Adresse IP** avec les trois premiers chiffres identiques à ceux de l'adresse IP du relais de T60 et le dernier chiffre différent (comme dans cet exemple, 1.1.1.2).
6. Entrez un masque de sous-réseau égal à celui défini dans le T60 (dans cet exemple, 255.0.0.0).
7. Cliquez sur le bouton **OK** pour enregistrer les valeurs.

Avant de continuer, testez la connexion Ethernet.

1. Ouvrez une fenêtre de console Windows, par exemple en sélectionnant **Démarrer > Exécuter** dans le menu **Démarrer** de Windows et en tapant « cmd » ou en cliquant sur le bouton **Démarrer** et en entrant « cmd ».
2. Saisissez la commande suivante, en remplaçant l'adresse IP 1.1.1.1 par la vôtre :

```
C:\WINNT>ping 1.1.1.1
```

3. Si la connexion est réussie, le système renvoie quatre réponses similaires à ce qui suit :

```
Ping en cours 1.1.1.1 avec 32 bytes of data.
Reply from 1.1.1.1 : bytes=32 time<10ms TTL=255
Reply from 1.1.1.1 : bytes=32 time<10ms TTL=255
Reply from 1.1.1.1 : bytes=32 time<10ms TTL=255
Reply from 1.1.1.1 : bytes=32 time<10ms TTL=255
Ping statistics for 1.1.1.1 :
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip time in milliseconds :
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms
```

4. Notez que les valeurs `time` et `TTL` varient en fonction de la configuration du réseau local.
5. Si la séquence de messages suivante apparaît lorsque vous entrez la commande `C:\WINNT>ping 1.1.1.1` :

```
Ping en cours 1.1.1.1 avec 32 bytes of data.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
```

```
Ping statistics for 1.1.1.1 :
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
Approximate round trip time in milliseconds :
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms
Ping en cours 1.1.1.1 avec 32 bytes of data.
```

vérifiez la connexion physique entre le T60 et l'ordinateur, et revérifiez l'adresse IP programmée dans le paramètre **CONFIGURATION DU PRODUIT** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **RÉSEAU** ⇨ **ADRESSE IP** puis répétez l'étape 2.

6. Si la séquence de messages suivante apparaît lorsque vous entrez la commande `C:\WINNT>ping 1.1.1.1` :

```
Ping en cours 1.1.1.1 avec 32 bytes of data.
Hardware error.
Hardware error.
Hardware error.
Hardware error.
Ping statistics for 1.1.1.1 :
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
Approximate round trip time in milliseconds :
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms
Ping en cours 1.1.1.1 avec 32 bytes of data.
```

vérifiez la connexion physique entre le T60 et l'ordinateur, et revérifiez l'adresse IP programmée dans le paramètre **CONFIGURATION DU PRODUIT** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **RÉSEAU** ⇨ **ADRESSE IP** puis répétez l'étape 2.

7. Si la séquence de messages suivante apparaît lorsque vous entrez la commande `C:\WINNT>ping 1.1.1.1` :

```
Ping en cours 1.1.1.1 avec 32 bytes of data.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Ping statistics for 1.1.1.1 :
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
Approximate round trip time in milliseconds :
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms
Ping en cours 1.1.1.1 avec 32 bytes of data.
```

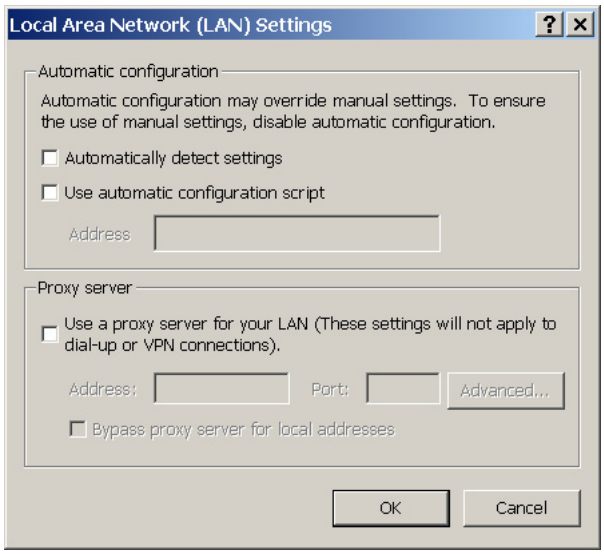
vérifiez que l'adresse IP est programmée dans l'ordinateur local en entrant la commande ipconfig dans la fenêtre de commande.

```
C:\WINNT>ipconfig
Windows IP Configuration
Ethernet adapter <F4FE223E-5EB6-4BFB-9E34-1BD7BE7F59FF>:
        Connection-specific DNS suffix. . :
        Adresse IP . . . . . . . . . . . . : 0.0.0.0
        Masque de sous-réseau . . . . . . . . . . . : 0.0.0.0
        Passerelle par défaut . . . . . . . . . :
Adaptateur Ethernet Connexion au réseau local :
        Suffixe DNS spécifique à la connexion. :
        Adresse IP . . . . . . . . . . . . : 1.1.1.2
        Masque de sous-réseau. . . . . . . . . . . : 255.0.0.0
        Passerelle par défaut. . . . . . . . . :
C:\WINNT>
```

Avant d'utiliser la fonction Connexion rapide via le port Ethernet, désactivez tous les paramètres proxy configurés dans Internet Explorer.

1. Démarrez le logiciel Internet Explorer.
2. Sélectionnez l'élément de menu **Outils > Options Internet** et cliquez sur l'onglet **Connexions**.

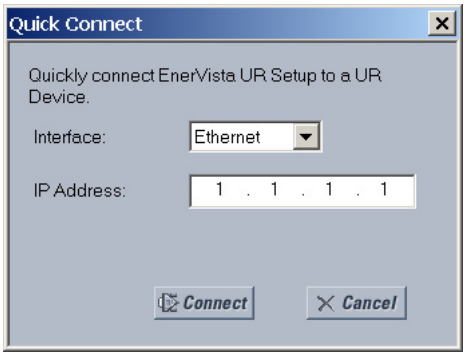
3. Cliquez sur le bouton **Paramètres LAN** pour ouvrir la fenêtre suivante.



4. Assurez-vous que la boîte « Utilisez le serveur mandataire pour votre RL » n'est pas cochée.

Si cet ordinateur est utilisé pour se connecter à Internet, réactivez tous les paramètres du serveur proxy après que l'ordinateur a été déconnecté au relais du T60.

1. Démarrez le logiciel Internet Explorer.
2. Sélectionnez le périphérique UR à partir de EnerVista Launchpad pour lancer EnerVista UR Setup.
3. Cliquez sur le bouton **Connexion rapide** pour ouvrir la fenêtre.



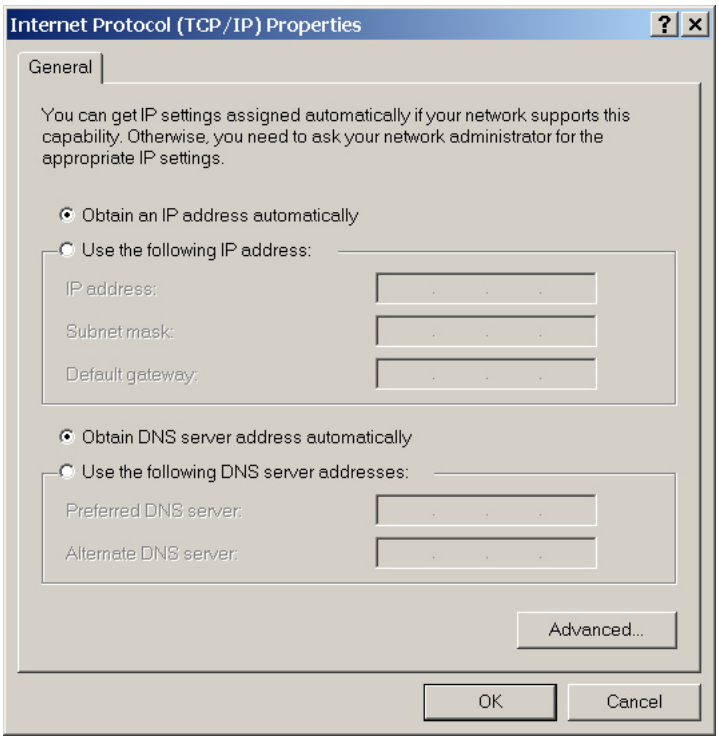
4. Sélectionnez l'interface **Ethernet** et entrez l'adresse IP attribuée au T60, puis cliquez sur le bouton **Connecter**. Le logiciel EnerVista UR Setup crée un site nommé « Connexion rapide » avec un périphérique correspondant également appelé « Connexion rapide » et les affiche à gauche de l'écran.
5. Agrandissez les sections pour visualiser les données directement à partir du périphérique du T60.

Chaque fois que le logiciel EnerVista UR Setup est initialisé, cliquez sur le bouton **Connexion rapide** pour établir une communication directe avec le T60. Ainsi, la configuration du logiciel EnerVista UR Setup correspond au numéro de modèle du T60.

Lorsque la communication directe avec le T60 via Ethernet est terminée, effectuez les modifications suivantes :

1. Sur le bureau Windows, cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur l'icône **Favoris réseau** et sélectionnez **Propriétés** pour ouvrir la fenêtre Connexions réseau.
2. Cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur l'icône **Connexion au réseau local** et sélectionnez l'élément **Propriétés**.
3. Sélectionnez l'élément **Protocole Internet (TCP/IP)** dans la liste fournie et cliquez sur le bouton **Propriétés**.

4. Réglez l'ordinateur sur « Obtenir une adresse de relais automatiquement » comme illustré.



Si l'ordinateur est utilisé pour se connecter à Internet, réactivez tous les paramètres du serveur proxy après que l'ordinateur a été déconnecté au relais du T60.

3.7.2 Configurer la connexion en série

Deux options sont possibles : connexion locale entre l'ordinateur et le port RS232 avant, et connexion à distance via les terminaux RS485 arrière.

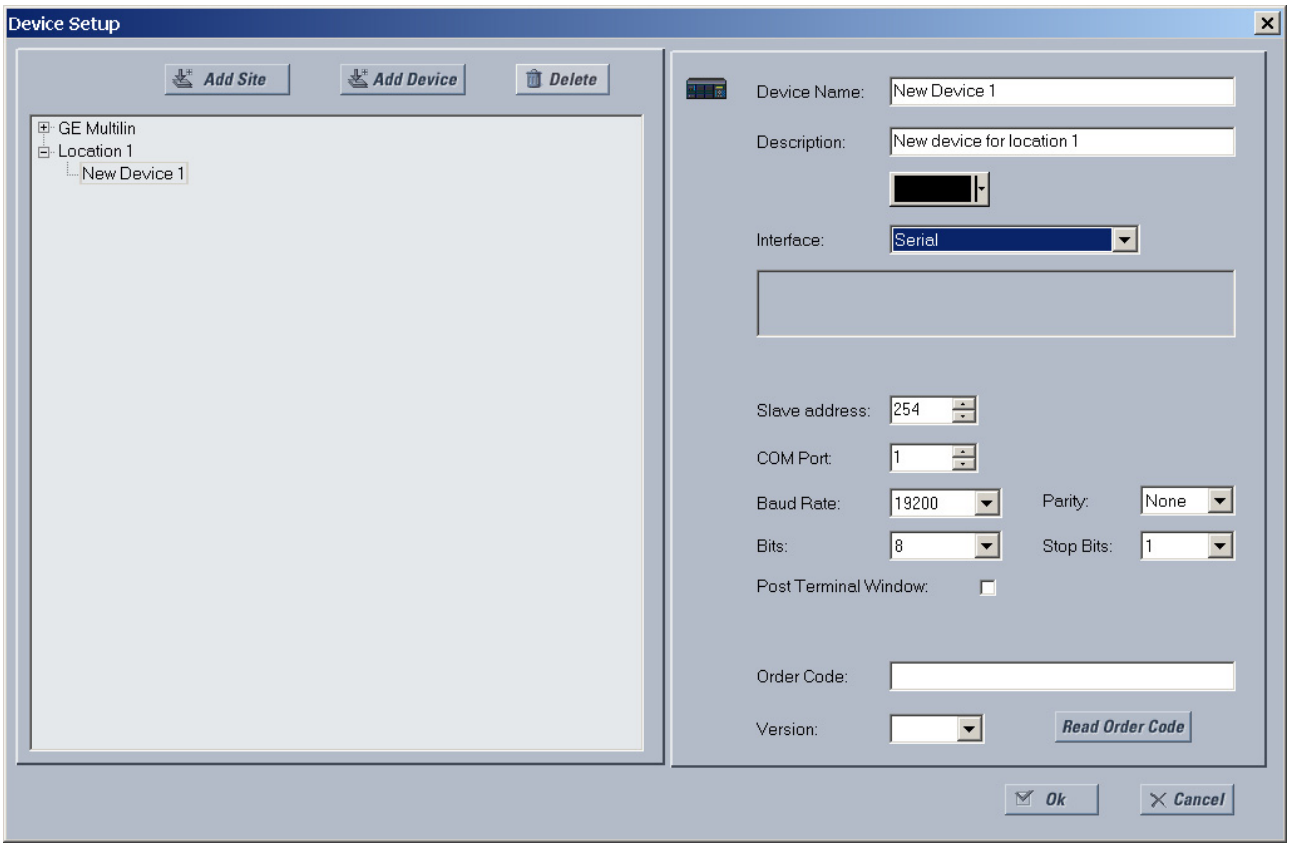
Pour la connexion RS232, un ordinateur avec un port RS232 et un câble série est nécessaire.

Pour utiliser les terminaux RS485 à l'arrière du relais, un convertisseur F485 GE Grid Solutions (ou un convertisseur RS232 vers RS485 compatible) est nécessaire. Référez-vous au manuel d'utilisation du F485 pour de plus amples détails.

1. Connectez l'ordinateur au F485 et le F485 au terminal RS485 à l'arrière du périphérique UR. Ou connectez l'ordinateur au port RS232 à l'avant du relais.
2. Démarrez le logiciel EnerVista UR Setup ou, dans EnerVista Launchpad, sélectionnez le périphérique UR pour démarrer le logiciel.
3. Cliquez sur le bouton **Installation du périphérique**. La fenêtre s'ouvre.
4. Cliquez sur le bouton **Ajouter un site** Une nouvelle catégorie est ajoutée. Entrez un nom de site dans le champ **Nom de site**. Si vous le souhaitez, ajoutez une brève **Description** du site. Cet exemple utilise « Emplacement 1 » comme nom de site.
5. Cliquez sur le bouton **Ajouter un périphérique** Un nouveau périphérique est ajouté.
6. Entrez un nom dans le champ **Nom de périphérique**, jusqu'à 15 caractères, et ajoutez éventuellement une **Description** du site. La **Couleur** correspond au texte de la liste des périphériques dans la fenêtre en ligne.
7. Sélectionnez « Série » dans la liste déroulante **Interface**. Affichage des paramètres d'interface qui doivent être saisis pour les communications en série. Essayez de charger automatiquement les champs en cliquant sur le bouton **Lire le code de commande**.

3

Figure 3-66 : Configuration de la communication en série



8. Entrez le port COM utilisé par l'ordinateur, le débit en bauds et les paramètres de parité à partir du menu **PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨ PORTS EN SÉRIE** du panneau avant et le paramètre de l'adresse du relais esclave à partir du menu **PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ PROTOCOLE MODBUS ⇨ ADRESSE D'ESCLAVE MODBUS** du panneau avant dans leurs champs respectifs.

   Débit en bauds — Typiquement 19 200 bits par seconde (bps) pour RS232, et plus pour RS485. Les deux modems doivent utiliser le même débit.

   Parité — Réglez sur Aucun en cas de doute

   Bits — Réglez sur 8 en cas de doute

   Bits d'arrêt — Réglez sur 1 en cas de doute

   Fenêtre de l'extrémité de borne — Activez cette option si vous disposez d'un processeur de communication Schweitzer Engineering (SEL) SEL-203x, tel qu'un SEL-2030 ou SEL-2032. Cette option permet d'afficher une fenêtre de terminal pour permettre l'interaction avec l'autre périphérique.

9. Cliquez sur le bouton **Lire le code de commande** pour vous connecter à T60 et télécharger le code de commande dans le logiciel. En cas d'erreur de communication, assurez-vous que les valeurs de communication en série du logiciel EnerVista saisies à l'étape précédente correspondent aux valeurs de paramètre du relais et que la même adresse IP n'est pas affectée à plusieurs ports du T60.

10. Cliquez sur le bouton **OK** lorsque le code de commande du relais a été reçu. Le nouveau site et le nouveau périphérique sont ajoutés à la Fenêtre en ligne.

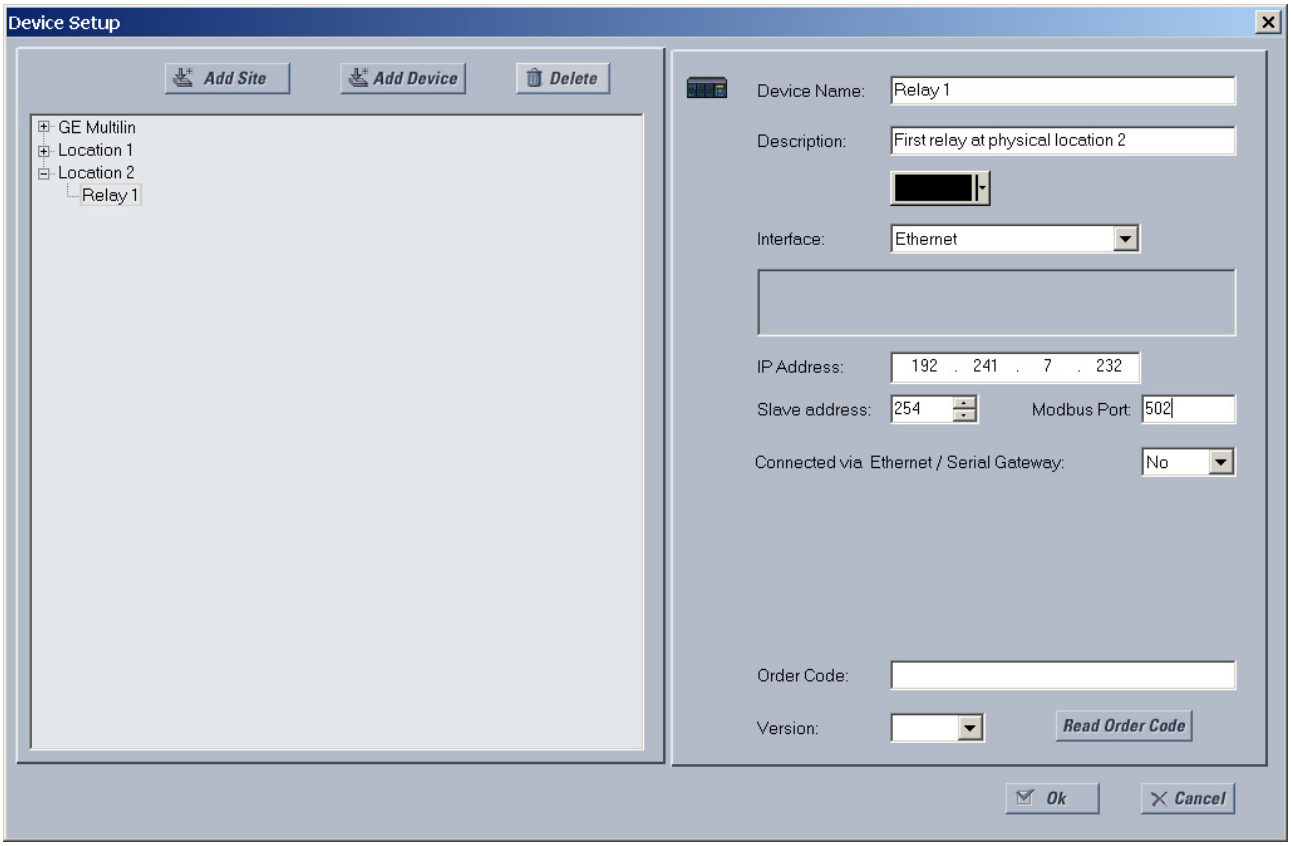
Le périphérique a été configuré pour la communication en série. Passez à la section Connexion à T60 pour commencer la communication.

3.7.3 Configurer la connexion Ethernet

Vous connectez le câble Ethernet, définissez un site dans le logiciel, puis ajoutez le relais comme un périphérique pour le site. L'ordinateur et le périphérique UR doivent se trouver sur le même sous-réseau.

1. Connectez le câble réseau Ethernet au port Ethernet situé à l'arrière du périphérique.
2. Démarrez le logiciel EnerVista UR Setup ou, dans EnerVista Launchpad, sélectionnez le périphérique UR pour démarrer le logiciel.
3. Cliquez sur le bouton **Installation du périphérique**. La fenêtre s'ouvre.
4. Cliquez sur le bouton **Ajouter un site** Une nouvelle catégorie est ajoutée. Entrez un nom de site dans le champ **Nom de site**. Si vous le souhaitez, ajoutez une brève **Description** du site. Cet exemple utilise « Emplacement 1 » comme nom de site.
5. Cliquez sur le bouton **Ajouter un périphérique** Un nouveau périphérique est ajouté.
6. Entrez un nom dans le champ **Nom de périphérique**, jusqu'à 15 caractères, et ajoutez éventuellement une **Description** du site. La **Couleur** correspond au texte de la liste des périphériques dans la fenêtre en ligne.
7. Sélectionnez « Ethernet » dans la liste déroulante **Interface**. Un certain nombre de paramètres d'interface qui doivent être saisis pour la fonctionnalité Ethernet s'affichent.

Figure 3-67 : Configuration de la communication Ethernet



8. Saisissez une **Adresse IP** du relais, qui peut être visualisée sur le panneau avant du périphérique sous **PARAMÈTRES** ⇨ **CONFIGURATION DU PRODUIT** ⇩⇨ **COMMUNICATIONS** ⇩⇨ **RÉSEAU** ⇨ **ADRESSE IP**. Une fois l'adresse IP saisie, essayez de charger automatiquement les champs en cliquant sur le bouton **Lire le code de commande**.
9. Saisissez les valeurs de l'**Adresse de l'esclave** du relais et de l'adresse du **Port Modbus** à partir des paramètres dans le menu **PARAMÈTRES** ⇨ **CONFIGURATION DU PRODUIT** ⇩⇨ **COMMUNICATIONS** ⇩⇨**PROTOCOLE MODBUS** du panneau avant.
10. Si vous utilisez une passerelle pour vous connecter au périphérique, sélectionnez **Oui** dans la liste déroulante.

11. Cliquez sur le bouton **Lire le code de commande** pour vous connecter au périphérique du T60 et télécharger le code de commande. Si le périphérique a déjà été inséré, le message suivant s'affiche : « Le périphérique « x » utilise également une adresse IP... » En cas d'erreur de communication, assurez-vous que les valeurs saisies dans les étapes précédentes correspondent aux valeurs de paramètre du relais et que la même adresse IP n'est pas affectée à plusieurs ports du T60.
12. Cliquez sur le bouton **OK** lorsque le code de commande du relais a été reçu. Le nouveau site et le nouveau périphérique sont ajoutés à la Fenêtre en ligne.

Le périphérique a été configuré pour la communication Ethernet. Passez à la section Connexion à T60 pour commencer la communication.

3.7.4 Configurer la connexion au modem

Une connexion par modem permet à un ordinateur de communiquer avec un périphérique UR sur les lignes téléphoniques.

Deux modems sont requis. Un modem est connecté au périphérique UR, soit en connectant le câble série au port du panneau avant, soit via un boîtier RS485 aux terminaux arrière du périphérique UR. Le deuxième modem est connecté à l'ordinateur qui initie la connexion.

Pour ajouter un périphérique UR pour les connexions par modem :

1. Connectez les modems à l'ordinateur et à l'UR.
2. Démarrez le logiciel EnerVista UR Setup ou, dans EnerVista Launchpad, sélectionnez le périphérique UR pour démarrer le logiciel.
3. Cliquez sur le bouton **Installation du périphérique**. La fenêtre s'ouvre.
4. Cliquez sur le bouton **Ajouter un site** Une nouvelle catégorie est ajoutée. Entrez un nom de site dans le champ **Nom de site** comme l'Est de Londres. Si vous le souhaitez, ajoutez une brève **Description** du site, telle que l'adresse ou l'intersection.
5. Cliquez sur le bouton **Ajouter un périphérique** Un nouveau périphérique est ajouté.
6. Entrez un nom dans le champ **Nom de périphérique**, jusqu'à 15 caractères et ajoutez éventuellement une **Description** du site. La **Couleur** correspond au texte de la liste des périphériques dans la fenêtre en ligne.
7. Sélectionnez « Modem » dans la liste déroulante **Interface**. Un certain nombre de paramètres d'interface qui doivent être saisis s'affichent.
8. Sélectionnez « Modem générique » dans la liste déroulante **Nom du modem**, puis entrez le **Numéro de téléphone** à composer pour établir la communication avec le modem distant.

   Fenêtre de l'extrémité de borne — Activez cette option si vous disposez d'un processeur de communication SEL-203x, tel qu'un SEL-2030 ou SEL-2032. Cette option permet d'afficher une fenêtre de terminal pour permettre l'interaction avec l'autre périphérique.
9. Une fois le numéro de téléphone saisi, essayez de charger automatiquement les informations sur le périphérique en cliquant sur le bouton **Lire le code de commande**.
10. Cliquez sur le bouton **OK** lorsque le code de commande du relais a été reçu. Le nouveau périphérique est ajouté à la fenêtre En ligne.

Le périphérique UR a été ajouté au logiciel.

3.7.5 Reconnaissance automatique des dispositifs UR

Le logiciel EnerVista UR Setup permet de trouver et de communiquer avec tous les appareils de la série UR situés sur un réseau Ethernet.

En utilisant le bouton **Reconnaître** dans la fenêtre **Configuration de l'appareil**, un simple clic de souris déclenche la détection par le logiciel de tous les UR situés sur le réseau. Pour ce faire, recherchez une plage d'adresses IP en fonction du masque de sous-réseau de l'ordinateur. Lorsqu'un appareil UR est détecté, le logiciel EnerVista UR Setup configure tous les paramètres et options de code de commande dans la fenêtre. Cette fonction permet à l'utilisateur d'identifier et d'interroger tous les dispositifs UR d'un emplacement.

Vous trouverez ici quelques exemples de plages d'adresses :

- Si l'hôte a une adresse IP de 3.94.247.10 et que son masque de sous-réseau est 255.255.252.0, alors le sous-réseau de l'hôte est 3.94.244.0 et les adresses IP possibles dans ce sous-réseau sont

  3.94.244.1 à 254

  3.94.245.1 à 254

  3.94.246.1 à 254

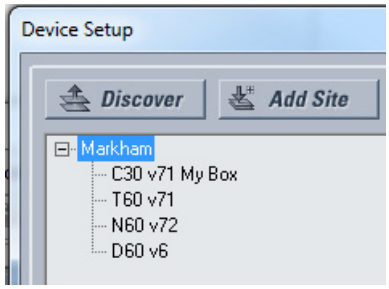
  3.94.247.1 à 254

  La fonction de découverte analyse toutes les adresses IP possibles pour détecter les relais UR.
- Si l'hôte a une adresse IP de 3.94.247.145 et son masque de sous-réseau est 255.255.255.128, alors le sous-réseau de l'hôte est 3.94.247.128, et la fonction de découverte analyse les adresses IP de 3.94.247.128 à 3.94.248.254 pour les relais UR

Pour ajouter automatiquement des périphériques UR :

1. Dans le logiciel EnerVista, cliquez sur le bouton **Configuration de l'appareil**. La fenêtre s'ouvre.
2. Cliquez sur le bouton **Reconnaître**. Le logiciel recherche les périphériques UR sur le sous-réseau de l'ordinateur et ajoute ceux trouvés dans la zone de la fenêtre en ligne. Si un périphérique requis n'est pas trouvé, ajoutez-le manuellement tel qu'indiqué précédemment.

Figure 3-68 : Bouton Reconnaître pour détecter les périphériques UR dans le réseau



3.8 Connexion au T60

Il existe quatre façons de se connecter à l'appareil, notamment :

- Port RS232 ou USB (décrit ici)
- Port RS485
- Port Ethernet (décrit ici)
- LAN

En cas d'impossibilité de connexion de en raison d'une « VIOLATION D'ACCÈS », accédez à la **Configuration de l'appareil** et actualisez le code de commande de l'appareil.

Si vous ne parvenez pas à vous connecter, assurez-vous que la même adresse IP n'est pas attribuée à plusieurs ports T60, par exemple via le chemin **Paramètres > Configuration du produit > Communications > Réseau**.

NOTE

Lorsque plusieurs ordinateurs sont connectés à un périphérique T60, les fenêtres de configuration EnerVista ne sont pas mises à jour automatiquement. Elles sont actualisées à la réouverture. Si un utilisateur modifie un paramètre sur un ordinateur, les autres utilisateurs doivent actualiser l'affichage en fermant et en ouvrant la fenêtre des paramètres pour voir la modification. Pour vous assurer que les paramètres actuels sont toujours affichés, fermez les fenêtres de paramètres lorsqu'elles ne sont pas utilisées afin qu'elles soient à jour lors du prochain accès.

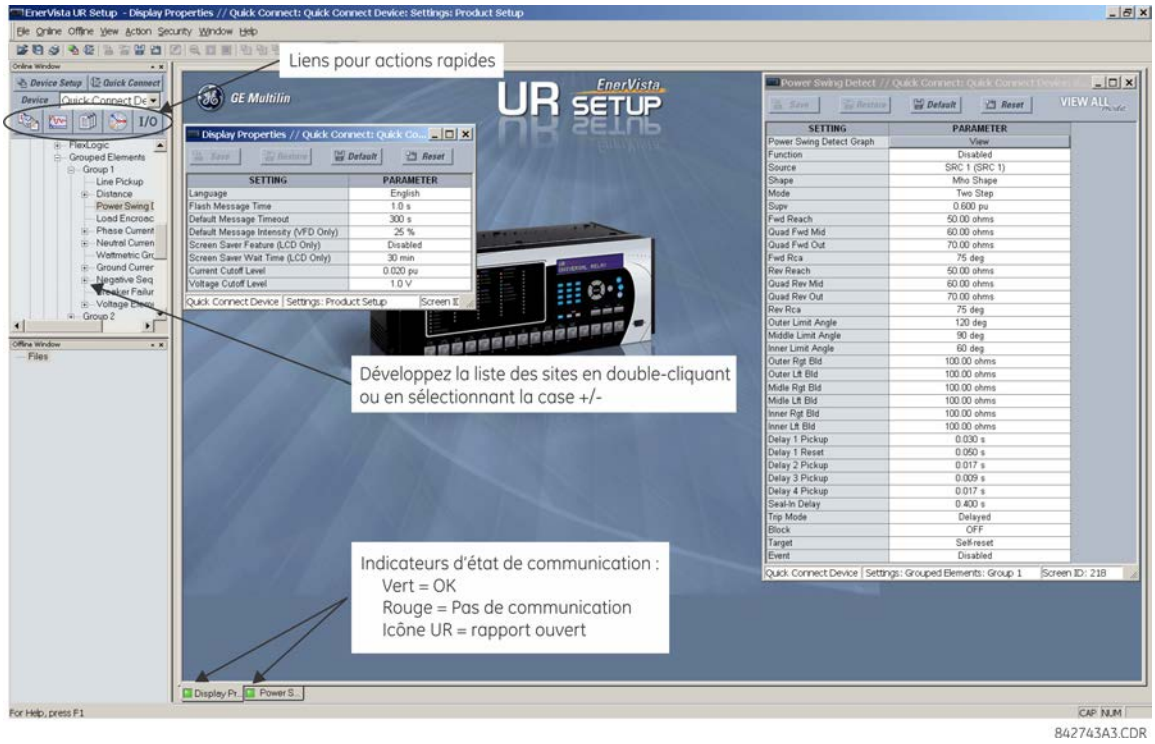
3.8.1 Connexion au T60 dans EnerVista

Pour plus d'informations sur l'utilisation du logiciel EnerVista, référez-vous au chapitre Interfaces.

Pour accéder au relais dans EnerVista :

1. Ouvrez la fenêtre **Paramètres > Configuration du produit > Propriétés de l'affichage** comme illustré. La fenêtre s'ouvre avec un indicateur de statut dans la partie inférieure gauche de la fenêtre EnerVista UR Setup.

Figure 3-69 : Fenêtre EnerVista



2. Si l'indicateur de statut est rouge, vérifiez que le câble réseau Ethernet est correctement connecté au port Ethernet à l'arrière du relais et que le relais a été correctement configuré pour la communication.
3. Si une icône de relais apparaît à la place de l'indicateur de statut, un rapport (tel qu'une oscillographie ou un enregistrement d'événement) est alors ouvert. Fermez le rapport pour afficher à nouveau l'indicateur de statut vert.
4. Les paramètres des propriétés d'affichage peuvent maintenant être visualisés, modifiés ou imprimés.

3.8.1.1 Liens pour actions rapides

Le logiciel EnerVista UR Setup dispose de plusieurs boutons d'action rapide pour fournir un accès instantané à plusieurs fonctions qui sont souvent exécutées lorsque vous utilisez des UR. Dans la fenêtre en ligne, les utilisateurs peuvent sélectionner le relais à interroger à partir d'une fenêtre déroulante, puis cliquer sur le bouton pour choisir l'action à effectuer. Les fonctions d'action rapides suivantes sont disponibles.

- Visualisez l'enregistrement des événements
- Visualisez le dernier enregistrement d'oscillographie enregistré
- Visualisez le récapitulatif de la protection du T60
- Visualisez toutes les valeurs de mesure du T60
- Visualisez le statut de toutes les entrées et sorties du T60
- Générez un rapport de service

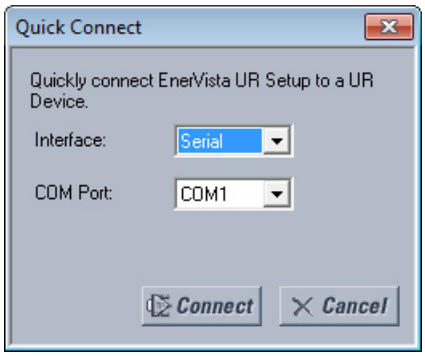
3.8.2 Utiliser la connexion rapide via le port RS232 avant

Cette fonction s'applique aux panneaux avant améliorés et standard.

Pour se connecter à l'UR à partir d'un ordinateur à l'aide d'un câble en série :

1. connectez un câble de série RS232 à l'ordinateur et au port RS232 du panneau avant.
2. Démarrez le logiciel EnerVista UR Setup ou, dans EnerVista Launchpad, sélectionnez le périphérique UR pour démarrer le logiciel.
3. Cliquez sur le bouton **Connexion rapide**. La fenêtre s'ouvre.

Figure 3-70 : Fenêtre de connexion rapide pour accéder à un périphérique



4. Sélectionnez **Interface** de série et le port de communication (**Port COM**) ans les listes déroulantes, puis cliquez sur **Connecter**. Le port COM est celui de l'ordinateur.
5. Le logiciel EnerVista crée un site nommé « Connexion rapide » avec un appareil correspondant également appelé « Connexion rapide » et les affiche dans la fenêtre En ligne. Agrandissez les sections pour visualiser les données directement à partir du périphérique UR. Utilisez le bouton **Installation du périphérique** pour modifier le nom du site.

Chaque fois que le logiciel EnerVista UR Setup est initialisé, cliquez sur le bouton **Connexion rapide** pour établir une communication directe avec T60. Ainsi, la configuration du logiciel EnerVista UR Setup correspond au numéro de modèle du T60.

3.8.3 Utiliser la connexion rapide via le port USB avant

Cette fonction s'applique au panneau avant graphique.

Pour se connecter à l'UR à partir d'un ordinateur à l'aide d'un câble USB :

1. connectez le câble à l'ordinateur et au port USB du panneau avant (connecteur carré).
2. Démarrez le logiciel EnerVista UR Setup ou, dans EnerVista Launchpad, sélectionnez le périphérique UR pour démarrer le logiciel.
3. Cliquez sur le bouton **Connexion rapide** pour ouvrir la fenêtre.
4. Sélectionnez **Interface** USB et le pilote « Port série virtuel de GE » dans les listes déroulantes, puis cliquez sur **Connecter**. Si le pilote GE ne s'affiche pas, cela signifie que le câble USB a été connecté sous Windows 10 lors de la mise à niveau du logiciel UR. Vous devez réinstaller le logiciel EnerVista avec le câble USB débranché.
5. Le logiciel EnerVista crée un site nommé « Connexion rapide » avec un appareil correspondant également appelé « Connexion rapide » et les affiche dans la fenêtre En ligne. Agrandissez les sections pour visualiser les données directement à partir du périphérique UR. Utilisez le bouton **Installation du périphérique** pour modifier le nom du site.

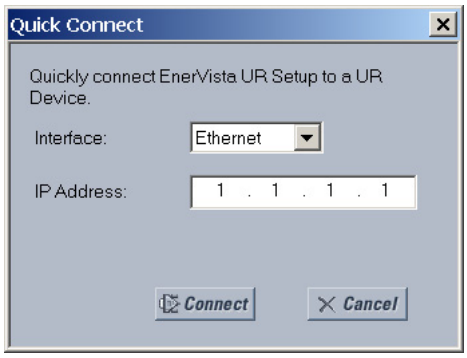
Chaque fois que le logiciel EnerVista UR Setup est initialisé, cliquez sur le bouton **Connexion rapide** pour établir une communication directe avec T60. Ainsi, la configuration du logiciel EnerVista UR Setup correspond au numéro de modèle du T60.

3.8.4 Utiliser la fonction connexion rapide via le port Ethernet arrière

Pour se connecter à l'UR à l'aide d'un câble Ethernet :

1. Dans le logiciel EnerVista, cliquez sur le bouton **Connexion rapide**. La fenêtre s'ouvre.

Figure 3-71 : Fenêtre de connexion rapide pour la connexion Ethernet



2. Sélectionnez l'interface **Ethernet** et entrez l'adresse IP attribuée au T60, puis cliquez sur le bouton **Connecter**. Le logiciel EnerVista UR Setup crée un site nommé « Connexion rapide » avec un appareil correspondant également appelé « Connexion rapide » et les affiche dans la fenêtre En ligne.
3. Agrandissez les sections pour visualiser les données directement à partir du périphérique du T60. Utilisez le bouton **Installation du périphérique** pour modifier le nom du site.

Chaque fois que le logiciel EnerVista est initialisé, cliquez sur le bouton **Connexion rapide** pour établir une communication directe avec T60. Ainsi, la configuration du logiciel EnerVista UR Setup correspond au numéro de modèle du T60.

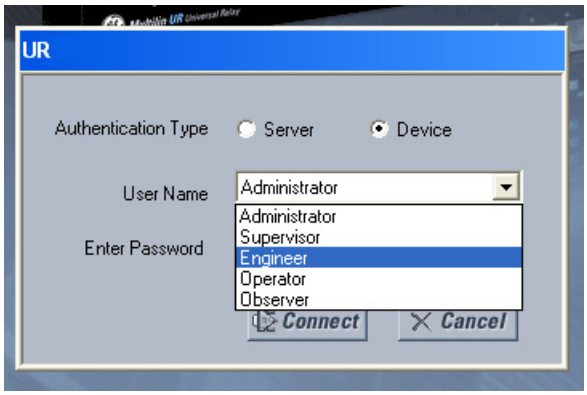
3.9 Configurer CyberSentry et changer le mot de passe par défaut

Si vous utilisez pour la première fois la sécurité CyberSentry, procédez comme suit pour la configuration.

1. Connectez-vous au relais en tant qu'administrateur en utilisant les touches **VALEUR** sur le panneau avant ou via EnerVista connecté en série (de sorte qu'aucune adresse IP n'est requise). Si vous vous connectez via EnerVista, choisissez Authentification du périphérique (voir figure). Entrez le mot de passe par défaut « ChangeMe1# ». Notez que le paramètre « Relais de verrouillage » doit être désactivé dans le menu **Sécurité > Surveillance**. Lorsque ce paramètre est désactivé, la configuration et la mise à niveau du micrologiciel sont possibles. Ce paramètre est désactivé par défaut.
2. Activez le rôle de superviseur si vous en avez besoin.
3. Effectuez toutes les modifications nécessaires dans la configuration, tels que la définition d'une adresse IP valide pour la communication par Ethernet.
4. Déconnectez-vous du compte Administrateur en choisissant Aucun.

Ensuite, l'authentification du périphérique ou du serveur peut être choisie sur l'écran de connexion, mais le choix n'est disponible que dans EnerVista. Utilisez l'authentification du périphérique pour se connecter en utilisant les cinq rôles préconfigurés (Administrateur, Superviseur, Ingénieur, Opérateur, Observateur ou Administrateur et Superviseur lorsque l'authentification du périphérique est désactivée). Lors de l'utilisation d'une connexion en série, seule l'authentification du périphérique est prise en charge. Lorsque l'authentification du serveur est requise, les caractéristiques de communication avec un serveur RADIUS doivent être configurées sur l'UR. Cette opération n'est possible qu'avec le logiciel EnerVista. Le serveur RADIUS lui-même doit également être configuré. À la fin de ce manuel d'instructions, l'annexe intitulée Configuration du serveur RADIUS donne un exemple de configuration d'un serveur RADIUS simple. Une fois que le serveur RADIUS et les paramètres de connexion de l'UR au serveur ont été configurés, vous pouvez choisir Authentification du serveur sur l'écran de connexion d'EnerVista.

Figure 3-72 : Écran de connexion de CyberSentry



Pendant la phase de mise en service, vous avez la possibilité de contourner l'utilisation de mots de passe. Pour ce faire, activez le paramètre **Accès de contournement** sous **Paramètres > Configuration du produit > Sécurité > Surveillance**. Assurez-vous de désactiver ce paramètre de contournement après la mise en service du périphérique.

Vous pouvez modifier le mot de passe pour n'importe quel rôle depuis le panneau avant ou via EnerVista. Si vous utilisez EnerVista, accédez à **Paramètres > Configuration du produit > Sécurité**. Modifiez le **Mot de passe de l'administrateur local**, par exemple. Il est fortement recommandé de modifier le mot de passe par défaut de l'administrateur. Modifiez les mots de passe pour les trois autres rôles est facultatif.

3.10 Importer les réglages

Les types de fichiers suivants peuvent être importés :

- URS — Fichier de paramètres UR (version 7.3x ou supérieure du micrologiciel)
- IID — Fichier de description de la capacité d'un DEI instantané — Paramètres réels sur UR
- CID — Fichier de description du DEI configuré — Paramètres envoyés à l'UR (peuvent ou non être des paramètres réels)

L'importation se fait dans la zone Fenêtre hors ligne.

Pour importer un fichier de paramètres :

1. Dans la zone Fenêtre hors ligne, cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur le périphérique et sélectionnez l'option **Ajouter un périphérique à partir d'un fichier**. Le périphérique est celui à partir duquel vous souhaitez importer les paramètres.
2. Si nécessaire, modifiez la liste déroulante **Fichiers de type**.
3. Sélectionnez le fichier à importer.

Pour appliquer les paramètres à un périphérique en direct :

1. Glissez-déposez l'entrée du périphérique de la zone Fenêtre hors ligne à son entrée dans la zone Fenêtre en ligne.

   Les paramètres individuels peuvent également être glissés-déposés entre les zones de fenêtre En ligne et Hors ligne.

   Les codes de commande doivent correspondre.

Voici ce qui arrive :

- CID — Pour la version 7.30 ou ultérieure, un nouveau fichier URS est généré et se déplace dans un nouveau dossier de périphérique, générant des fichiers SCL à partir du nouveau fichier URS. Les fichiers du dossier ont de nouveaux horodatages. Le fichier CID conserve son horodatage.
- URS — Lorsqu'il n'est pas conforme à CEI 61850 et que la version est inférieure à 7.30, le fichier est ajouté et l'horodatage reste inchangé. En cliquant dans le logiciel sur l'élément d'arborescence, un dossier de périphérique est créé, le fichier original s'y déplace et l'horodatage est conservé sur le fichier URS.

Lorsqu'il n'est pas conforme à CEI 61850 et que la version est 7.30 ou une version antérieure, le fichier est ajouté et l'horodatage reste inchangé. En cliquant dans le logiciel sur l'élément d'arborescence, un dossier de périphérique est créé, le fichier original s'y déplace, les fichiers SCL y sont générés, et l'horodatage de « Dernières modifications » sur le fichier URS change.

3.11 Connecter au portail D400

Une passerelle de sous-station GE Multilin D400 peut être utilisée pour collecter des données à partir d'appareils UR dans un réseau local (LAN). Elle recueille les données de mesure, d'état, d'événement et de rapport d'erreur à partir de dispositifs de sous-station intelligents en série ou sur réseau local, et il prétraite les données. Le D400 supporte jusqu'à 16 connexions série et huit connexions réseau, avec plusieurs appareils possibles sur chaque connexion série. Jusqu'à 10 sessions simultanées de transfert de fichiers sont possibles, ce qui signifie que les données de 10 UR peuvent être transférées en même temps et que tous les IED supplémentaires sont mis en file d'attente selon le principe du premier arrivé, premier servi. Le D400 peut ensuite télécharger des fichiers sur un serveur de zone démilitarisée (DMZ) au niveau de l'entreprise.

Configurer comme suit. Pour les appareils UR avec l'option logicielle CyberSentry, l'approche suivante peut être utilisée lorsqu'il est nécessaire de récupérer périodiquement les journaux de l'UR en toute sécurité sans interface humaine. Pour ce faire, voir le manuel du D400 pour les détails de configuration.

Un UR dans la sous-station peut authentifier un utilisateur qui se connecte à un serveur RADIUS ou à l'appareil lui-même. Cela dépend du nom d'utilisateur utilisé pour l'authentification sur une connexion. Le D400 se connecte au périphérique UR via un port Ethernet, USB ou série sur l'UR. La connexion Ethernet peut être de type ST ou RJ-45. La connexion série peut être de type RS232 ou RS485. À l'autre extrémité, un câble est fixé à l'arrière du D400. Utilisez le logiciel D400 pour configurer une communication/connexion série ou réseau pour l'UR, puis pour configurer les blocs/clients d'équipement IED pour l'UR, et enfin pour configurer la récupération des enregistrements. Une fois configurés, l'UR et le D400 utilisent un mécanisme d'authentification par fichier-clé pour établir la communication.

Pour les appareils UR avec l'option logicielle IEC 61850, utilisez également le logiciel de chargeur D400 IEC 61850.

Lorsqu'un D400 détecte de nouveaux fichiers disponibles pour téléchargement depuis un UR, il se connecte à l'UR et lit les fichiers via le protocole sFTP. Les fichiers suivants peuvent être transférés :

- Fichiers d'oscillographie
- Dossier d'événement
- Fichiers journaux
- Fichiers de configuration (paramètres)

Les informations du D400 sont visibles dans son logiciel et dans un navigateur Web.

3.11.1 Fichiers d'oscillographie

Ceux-ci sont stockés au format COMTRADE dans le système de dossiers D400 en utilisant le site UR et le nom de l'appareil.

3.11.2 Dossier d'événement

Ceux-ci sont stockés en tant que fichiers EVT.TXT dans le système de dossiers D400 en utilisant le site UR et le nom de l'appareil.

3.11.3 Fichiers journaux

Les fichiers journaux peuvent être récupérés à partir de UR 7.0. Il s'agit des types de fichiers suivants, stockés dans le système de dossiers D400 en utilisant le site UR et le nom de l'appareil :

- factory_event.txt - Informations sur les méthodes de changement et les origines. Enregistré avec un horodatage de récupération « _AAMMJJhhhmmss », par exemple FACTORY_EVENT_170525183124.TXT.
- setting_changes.log - Informations sur les paramètres modifiés. Enregistré avec un horodatage de récupération « _AAMMJJhhhmmss », par exemple SETTING_CHANGES_170525183124.TXT.

3.11.4 Fichiers de réglage

Il s'agit des fichiers de configuration/réglages au format CEI 61850 SCL/IID. Le fichier ur.iid est enregistré avec un horodatage de récupération « _AAMMJJhhmmss », par exemple ur_170525183124.iid. Il est stocké dans le système de dossiers D400 en utilisant le site UR et le nom de l'appareil.

3

Système de protection de transformateur T60

Chapitre 4 : Interfaces

Ce chapitre explique l'interface du logiciel EnerVista, l'interface du panneau avant, les schémas logiques et l'interface Ingénieur pour la conception logique et la surveillance.

4.1 Interface du logiciel EnerVista

4.1.1 Introduction

Le logiciel de configuration EnerVista UR permet de configurer, surveiller, maintenir et dépanner les relais connectés sur des réseaux locaux ou étendus. Il peut être utilisé déconnecté (hors ligne) ou connecté (en ligne) à un périphérique UR. En mode hors ligne, des fichiers de configuration peuvent être créés pour un téléchargement éventuel sur l'appareil. En mode en ligne, la communication avec l'appareil se fait en temps réel.

Le logiciel de configuration EnerVista UR est fourni avec tous les T60. Ce chapitre présente l'interface du logiciel EnerVista. Le fichier d'aide à l'installation EnerVista UR du logiciel fournit également des détails pour démarrer et utiliser l'interface du logiciel.

4.1.2 Fichiers de réglages

Le logiciel EnerVista prend en charge les trois façons suivantes de gérer les modifications apportées aux paramètres des relais :

- En mode déconnecté (relais déconnecté) pour créer ou modifier les fichiers de paramètres des relais en vue d'un transfert ultérieur aux relais
- Pendant la connexion à un relais pour modifier les paramètres du relais, puis enregistrer les paramètres dans le relais
- Créez/modifiez les fichiers de paramètres et écrivez-les dans le relais tout en étant connecté au relais

Reportez-vous à la section Sauvegarde du chapitre Maintenance pour des instructions sur la création d'un fichier de paramètres hors ligne ou en ligne.

Les fichiers de réglages sont organisés sur la base de noms de fichier assignés par l'utilisateur. Un fichier de réglages contient des données qui concerne les types suivants des réglages de relais:

- Définition de dispositif.
- Montage de produit.
- Montage de système.
- FlexLogic.
- Éléments groupés.

- Éléments de contrôle.
- Entrées et sorties.
- Ressources à distance.
- Essais.

Les valeurs d'usine par défaut sont fournies et peuvent être ré-instituées après tout changement.

Les paramètres de communication suivants ne sont pas transférés vers le T60 avec les fichiers de paramètres :

Adresse esclave Modbus
Numéro de port TCP Modbus
Vitesse (en bauds) de RS485 COM2
Parité de RS485 COM2
Temps réponse minimum de COM2
Sélection de COM2
Adresse de l'esclave RRTD
Débit en bauds de RRTD
Adresse IP
Masque sous-réseau IP
Routage IP

Lorsqu'un fichier de paramètres est chargé dans un T60 qui est en service, la séquence suivante se produit :

1. Le T60 se met hors service.
2. Le T60 émet un message d'erreur majeur d'autotest APPAREIL NON PROGRAMMÉ.
3. Le T60 ferme le contact de défaut critique.

Le chapitre Maintenance explique comment utiliser un fichier de paramètres au format .urs pour la sauvegarde et la restauration.

4.1.3 Visualisation de l'évènement

En mode en ligne ou hors ligne, vous pouvez visualiser et analyser les données générées par les paramètres déclenchés comme suit :

- **Enregistreur d'événements** — L'enregistreur d'événements capture les données contextuelles associées aux 1 024 derniers événements, classées chronologiquement du plus récent au plus ancien
- **Oscillographie** — Les traces de forme d'onde d'oscillographie et les états numériques sont utilisés pour fournir un affichage visuel des données de fonctionnement du système électrique et des relais capturées lors d'événements spécifiques déclenchés

Les enregistrements d'événements peuvent être visualisés au niveau du logiciel et de l'appareil. Accédez au premier sous **Admin > Journal d'événements > Afficher**. Accédez à ce dernier sous **Valeurs réelles > Enregistrements > Enregistrement d'événements**.

Les entrées d'enregistrement d'événements pour CyberSentry sont détaillées dans le chapitre suivant. Le tableau suivant présente quelques entrées au niveau logiciel.

Tableau 4-1 : Description de l'enregistrement d'événements

Événements	Description
DÉMARRAGE DE SESSION pour l'installation d'EnerVista UR	Lancement du logiciel EnerVista
La langue a été modifiée.	L'utilisateur a modifié la langue du logiciel à l'aide de l'élément de menu **Affichage > Langue**
UTILISATEURS PAR DÉFAUT CRÉÉS	La fenêtre de gestion des utilisateurs a été lancée à l'aide de l'élément de menu **Admin > Gestion des utilisateurs**

Événements	Description
: Téléchargement du micrologiciel réussi FIN Vérification du micrologiciel Micrologiciel téléchargé Micrologiciel supprimé DÉMARRER : chargez le nouveau micrologiciel	Le micrologiciel d'un appareil a été mis à niveau
EnerVista UR Setup JOURNAL DES ÉVÉNEMENTS SUPPRIMÉ	L'enregistrement de l'événement a été effacé. Tous les enregistrements d'événements ont été supprimés à l'aide de l'élément de menu **Admin > Journal des événements > Effacer**.

4.1.4 Support des fichiers

Le support suivant s'applique, à l'emplacement où la liste des paramètres se trouve dans la partie inférieure gauche et la Liste des sites dans la partie supérieure gauche de la fenêtre EnerVista :

- **Exécution** — Tout fichier d'EnerVista UR Setup ouvert lance l'application ou fournit une mise au point sur l'application déjà ouverte. Si le fichier était un fichier de paramètres (avec une extension .urs) qui avait été supprimé du menu de navigation de la liste des paramètres, il est ajouté de nouveau au menu.
- **Glisser-déplacer** — Les paramètres de l'appareil et les paramètres individuels peuvent être glissés-déplacés entre les zones de la fenêtre en ligne et hors ligne. En outre, n'importe quel dossier de répertoire de l'explorateur Windows est une source de fichiers glissés et une cible de dépôt.

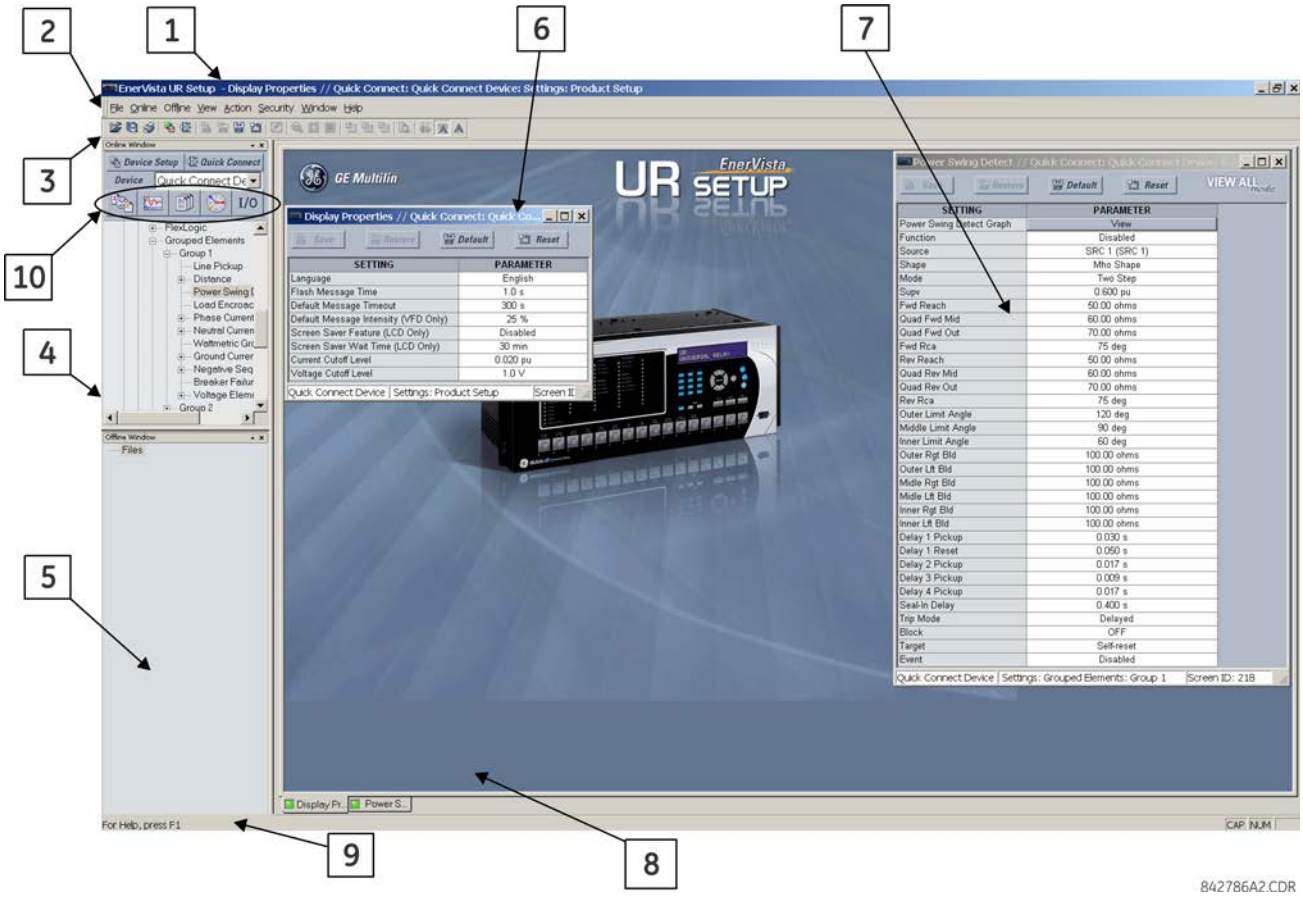
  Les nouveaux fichiers qui sont déposés dans la fenêtre Hors ligne sont ajoutés à l'arborescence, qui est automatiquement triée par ordre alphabétique en fonction des noms de fichiers de paramètres. Dans la Fenêtre en ligne, les fichiers ou les éléments de menu individuels qui sont déposés dans le menu de l'appareil sélectionné sont envoyés automatiquement à l'appareil en ligne.

4.1.5 Fenêtre principale EnerVista

La fenêtre du logiciel EnerVista UR Setup comporte les composants suivants :

1. barre de titre qui affiche le chemin d'accès de la vue de données active ou le nom du logiciel
2. barre de menu de la fenêtre principale
3. barre d'outils de la fenêtre principale
4. zone Liste de site / Fenêtre en ligne
5. zone Liste des paramètres / Fenêtre hors ligne
6. fenêtres logicielles, avec barre d'outils commune
7. fenêtres d'affichage des données des fichiers de paramètres, avec barre d'outils commune
8. espace de travail avec onglets d'affichage des données
9. barre de statut
10. liens dynamiques pour actions rapides

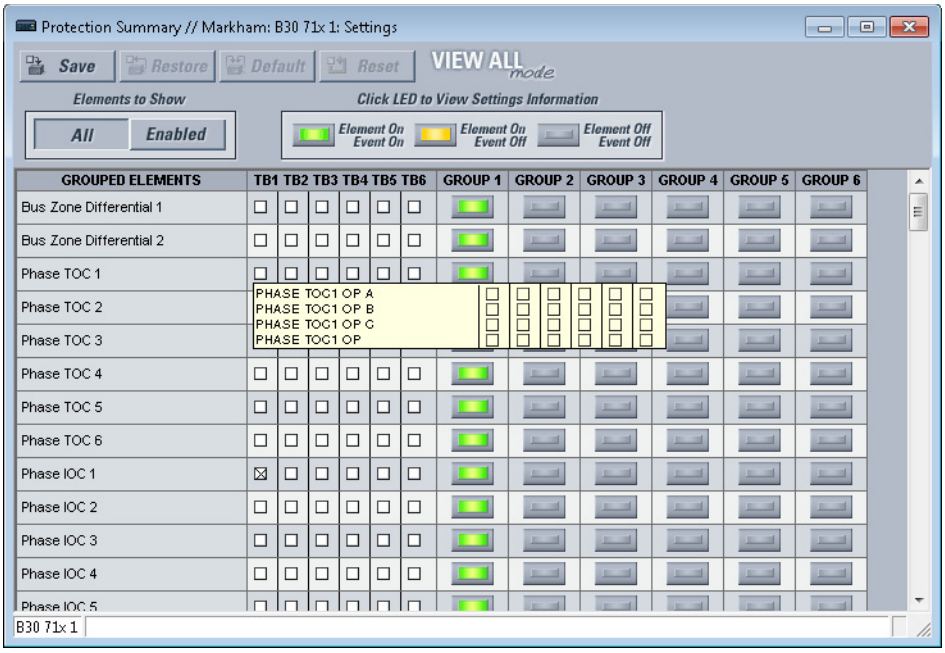
Figure 4-1 : Fenêtre du logiciel EnerVista UR Setup



4.1.6 Fenêtre résumé de la protection

Le Récapitulatif de protection est une interface utilisateur graphique permettant de gérer des éléments, notamment leur activation et leur désactivation. Accédez-y sous **Paramètres > Récapitulatif de la protection**. Pour de plus amples informations sur l'utilisation, reportez-vous au chapitre Paramètres.

Figure 4-2 : Interface Récapitulatif de protection (exemple B30 illustré)



4.1.7 Modèles de réglages

Les modèles de fichiers de paramètres facilitent la configuration et la mise en service de plusieurs relais qui protègent des ressources similaires. Un exemple est une sous-station qui a 10 dispositifs d'alimentation similaires protégés par 10 relais UR F60.

Dans ces situations, en général, 90 % ou plus des paramètres sont identiques pour tous les périphériques. Les modèles permettent aux ingénieurs de configurer et de tester ces paramètres communs, puis de les verrouiller pour qu'ils ne soient pas accessibles aux utilisateurs. Par exemple, les paramètres verrouillés peuvent être masqués pour les ingénieurs sur le terrain, ce qui leur permet d'identifier et de se concentrer rapidement sur des paramètres spécifiques.

Les autres paramètres (généralement 10 % ou moins) peuvent être spécifiés comme modifiables et mis à la disposition des ingénieurs de terrain qui installent les périphériques. Il s'agit de paramètres tels que les valeurs de l'élément de protection et les rapports CT et VT.

Le mode Modèle des paramètres permet à l'utilisateur de définir les paramètres visibles dans le logiciel. Les gabarits de réglages peuvent être appliqués aux fichiers de réglages (gabarits de fichier de réglages) et des dispositifs en ligne (gabarits de réglages en ligne). La fonctionnalité est identique pour les deux buts.

NOTE

Le mode modèle n'est disponible qu'en anglais.

La conversion des fichiers de paramètres à partir des versions précédentes du micrologiciel est prise en charge.

4.1.7.1 Activer le modèle de réglages

La fonction de modèle de fichier de paramètres est désactivée par défaut. Il peut être activé en mode hors ligne ou en ligne.

La procédure décrit comment activer en mode hors ligne le modèle de paramètres pour les fichiers de paramètres UR.

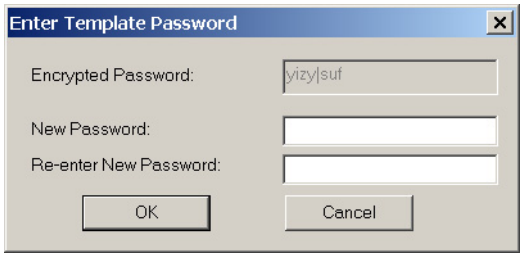
1. Localisez le fichier de paramètres dans la zone Fenêtre hors ligne du logiciel EnerVista UR Setup. S'il est absent, un fichier peut être ajouté à partir d'un périphérique en ligne en cliquant à l'aide du bouton droit de la souris et en sélectionnant l'option **Ajouter un appareil à la fenêtre hors ligne**.
2. Dans la zone Fenêtre hors ligne, cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur le périphérique ou le fichier de paramètres sélectionné et sélectionnez l'option **Mode modèle > Créer modèle**.

Le modèle de fichier de paramètres est maintenant activé et les menus des fichiers s'affichent en bleu clair. Le fichier de réglages est maintenant dans en mode d'édition du gabarit. Pour annuler l'action, sélectionnez **Mode modèle > Supprimer modèle**.

Le modèle de paramètres peut également être appliqué aux paramètres en ligne, comme suit.

1. Localisez le périphérique dans la zone Fenêtre hors ligne du logiciel EnerVista UR Setup.
2. Cliquez sur le périphérique à l'aide du bouton droit de la souris et sélectionnez l'option **Mode modèle > Créer un modèle**. Le logiciel requiert un mot de passe type. Ce mot de passe est exigé pour utiliser la fonction de gabarit et doit être d'au moins quatre caractères de longueur.

Figure 4-3 : Saisie d'un mot de passe pour le fichier de paramètres



3. Saisissez et saisissez de nouveau le nouveau mot de passe, puis cliquez sur **OK** pour continuer.

   Le gabarit de réglages en ligne est maintenant en service. Le dispositif est maintenant dans le mode modèle d'édition de gabarit.

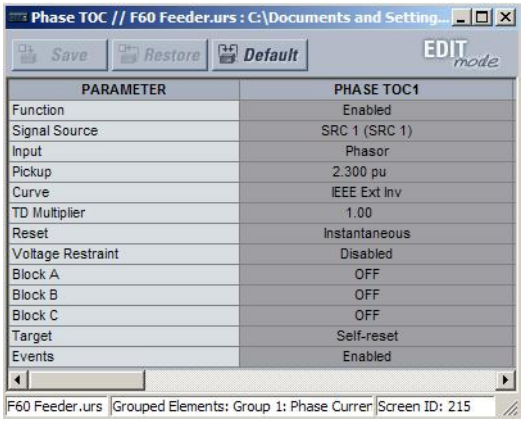
4.1.7.2 Modifier le modèle de réglages

La fonction de modification des modèles de paramètres permet à l'utilisateur de spécifier les paramètres disponibles pour l'affichage et la modification dans EnerVista UR Setup. Par défaut, tous les paramètres, sauf ceux de l'éditeur d'équations FlexLogic, sont verrouillés.

1. Le modèle étant déjà activé, localisez le périphérique ou le fichier de paramètres dans la zone Fenêtre en ligne ou hors ligne du logiciel.
2. Cliquez sur le périphérique ou le fichier à l'aide du bouton droit de la souris et sélectionnez l'option **Mode modèle > Modifier le modèle** pour vérifier ou placer le périphérique en mode Édition de modèle (cochez cette option). Si vous y êtes invité, entrez le mot de passe du modèle, puis cliquez sur **OK**.
3. Ouvrez la fenêtre des paramètres pertinents qui contient les paramètres à spécifier en tant que visualisables.

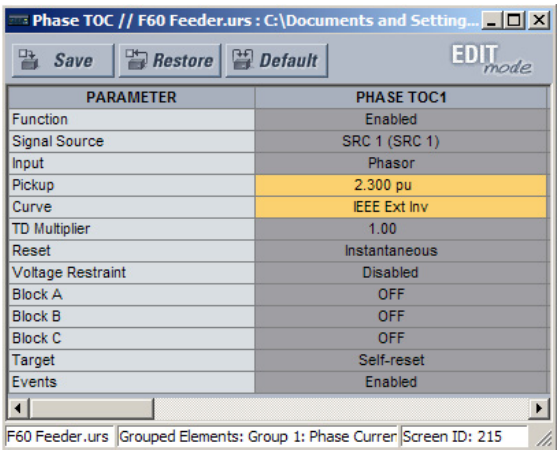
   Par défaut, tous les réglages sont spécifiés comme verrouillés et affichés avec un arrière plan gris. L'icône qui se trouve dans le coin supérieur droit de la fenêtre de paramètres indique que le logiciel EnerVista est en **mode ÉDITION**. L'exemple suivant présente la fenêtre des réglages de surintensité temporisée de phase en mode d'édition.

Figure 4-4 : Modèle de paramètres avec tous les paramètres spécifiés comme verrouillés



4. Spécifiez les paramètres qui pourront être visualisés en cliquant dessus.
   Un paramètre disponible pour visualiser les affichages avec un fond jaune.

Figure 4-5 : Modèle de paramètres avec deux paramètres spécifiés comme modifiables



5. Cliquez sur le bouton **Enregistrer** pour enregistrer les modifications apportées au modèle de paramètres.
6. Parcourrez toutes les autres fenêtres de paramètres pour spécifier tous les paramètres visualisables.
   Lors du prochain accès au périphérique / aux paramètres, seuls ceux spécifiés comme affichables / modifiables dans la hiérarchie des menus sont affichés.

4.1.7.3 Ajouter une protection par mot de passe à un modèle

GE recommande que les modèles soient enregistrés avec protection par mot de passe pour une sécurité maximale.

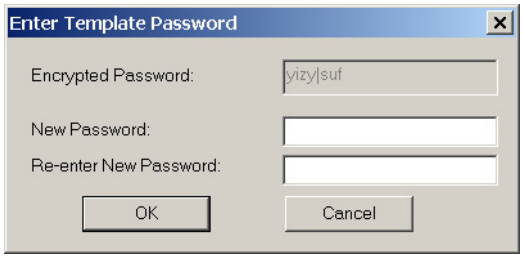
NOTE

Lorsque des gabarits sont crées pour des réglages en ligne, le mot de passé est ajouté pendant l'étape de création originale du gabarit. Il n'a pas besoin d'être ajouté après la création du gabarit.

Pour ajouter une protection par mot de passe à un modèle de fichier de paramètres :

1. Dans la zone Fenêtre hors ligne, cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur le périphérique ou sur le fichier de paramètres et sélectionnez l'option **Mode modèle > Modèle de protection par mot de passe**.

Le logiciel requiert un mot de passe type. Ce mot de passe doit avoir une longueur d'au moins quatre caractères.



2. Saisissez et saisissez de nouveau le nouveau mot de passe, puis cliquez sur **OK** pour continuer.

Le gabarit de fichier de réglages est maintenant sécuritaire avec protection par mot de passe.

4.1.7.4 Visionner le modèle de réglages

Une fois que tous les paramètres nécessaires ont été spécifiés pour la visualisation, les utilisateurs peuvent visualiser le modèle de paramètres sur le périphérique en ligne ou le fichier de paramètres. Il y a deux façons de spécifier la vue des réglages avec la fonction de gabarit de réglages:

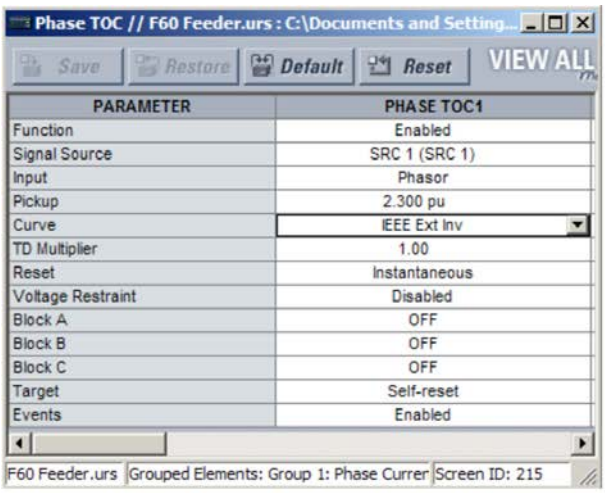
- Affichez uniquement les paramètres disponibles pour modification
- Affichez tous les paramètres, avec les paramètres non disponibles pour la modification grisés

Pour afficher uniquement les paramètres disponibles pour modification :

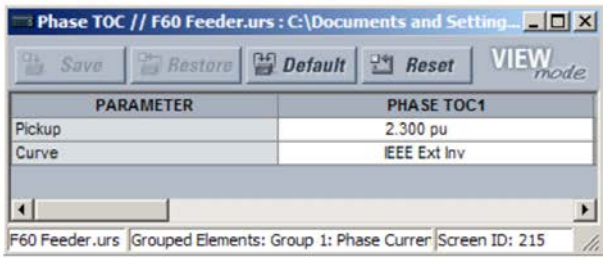
1. Cliquez sur le périphérique à l'aide du bouton droit de la souris dans la zone Fenêtre en ligne ou hors ligne et appliquez le modèle en sélectionnant l'option **Mode modèle > Afficher en mode modèle**.
2. Entrez le mot de passe du modèle si vous y êtes invité, puis cliquez sur **OK** pour appliquer le modèle.

Une fois le modèle appliqué, les utilisateurs sont limités à visualiser et modifier les paramètres spécifiés par le modèle. L'effet de l'application du modèle aux paramètres de surintensité de temps de phase est illustré ci-dessous.

Figure 4-6 : Appliquer des modèles à l'aide de la commande Afficher en mode Modèle



Fenêtre des paramètres des surintensités de temps de phase sans modèle appliqué.

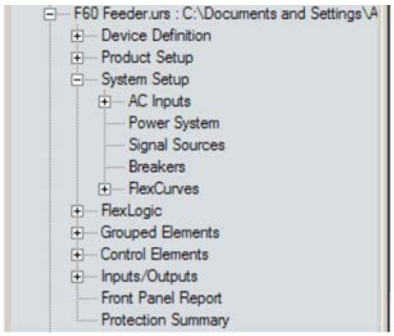


Fenêtre de surintensité de temps de phase avec modèle appliqué via la commande **Mode modèle > Afficher en mode modèle**. Le modèle indique que seuls les réglages Amorçage et Courbes sont disponibles.

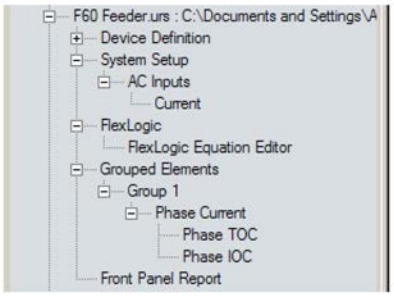
842858A1.CDR

L'affichage des paramètres en mode Modèle modifie également le menu Paramètres, n'affichant que les catégories de paramètres qui contiennent des paramètres modifiables. L'effet de l'application du modèle à un menu de paramètres typique est illustré comme suit.

Figure 4-7 : Appliquer des modèles à l'aide de la commande de paramètres Afficher en mode Modèle



Arborescence des paramètres typiques sans modèle appliqué.



Arborescence des paramètres typiques avec modèle appliqué via la commande **Mode modèle > Afficher en mode modèle**.

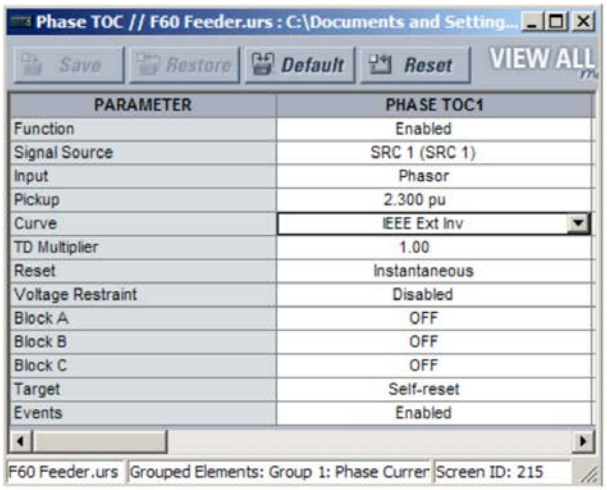
842860A1.CDR

Utilisez la procédure suivante pour afficher des réglages disponibles pour édition et des réglages verrouillés par le gabarit.

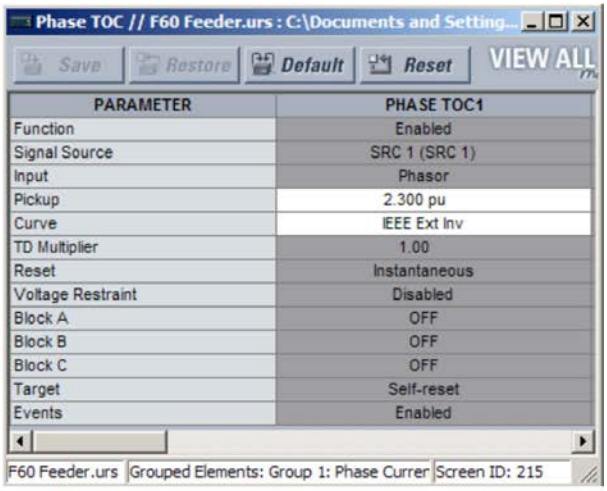
1. Cliquez sur le périphérique à l'aide du bouton droit de la souris dans la zone Fenêtre en ligne ou hors ligne et appliquez le modèle en sélectionnant l'option **Mode modèle > Afficher tous les paramètres**.
2. Entrez le mot de passe du modèle puis cliquez sur **OK** pour appliquer le modèle.

Une fois le modèle appliqué, les utilisateurs sont limités à modifier les paramètres spécifiés par le modèle, mais tous les paramètres sont affichés. L'effet de l'application du modèle aux paramètres de surintensité de temps de phase est illustré comme suit.

Figure 4-8 : Appliquer des modèles à l'aide de la commande Afficher tous les paramètres



Fenêtre des paramètres des surintensités de temps de phase sans modèle appliqué.



Fenêtre de surintensité de temps de phase avec modèle appliqué via la commande **Mode modèle > Afficher tous les réglages**.
Le modèle indique que seuls les réglages Amorçage et Courbes sont disponibles.

842859A1.CDR

4.1.7.5 Supprimer le modèle de réglages

Une fois qu'un modèle de paramètres est supprimé, il ne peut pas être réappliqué et un nouveau modèle de paramètres doit être défini avant d'être utilisé.

1. Cliquez sur le périphérique à l'aide du bouton droit de la souris dans la zone Fenêtre en ligne ou hors ligne et sélectionnez l'option **Mode modèle > Suppression des modèles**.
2. Entrez le mot de passe du modèle si vous y êtes invité et cliquez sur **OK** pour continuer.

3. Confirmez que vous voulez supprimer le modèle en cliquant sur **Oui**.

Le logiciel EnerVista supprime toutes les informations sur le modèle et tous les paramètres sont disponibles.

4.1.8 Sécurité et verrouillage des équations FlexLogic

l'UR permet aux utilisateurs de sécuriser tout ou partie des équations FlexLogic, empêchant la visualisation ou la modification non autorisée des applications FlexLogic critiques. Cette opération est réalisée grâce à la fonction Modèle de paramètres pour verrouiller les entrées individuelles dans les équations FlexLogic.

Les équations FlexLogic sécurisées restent sécurisées lorsque les fichiers sont envoyés et récupérés depuis n'importe quel périphérique de série UR.

Le verrouillage peut également s'effectuer à partir du numéro de série.

4.1.8.1 Verrouiller les équations FlexLogic

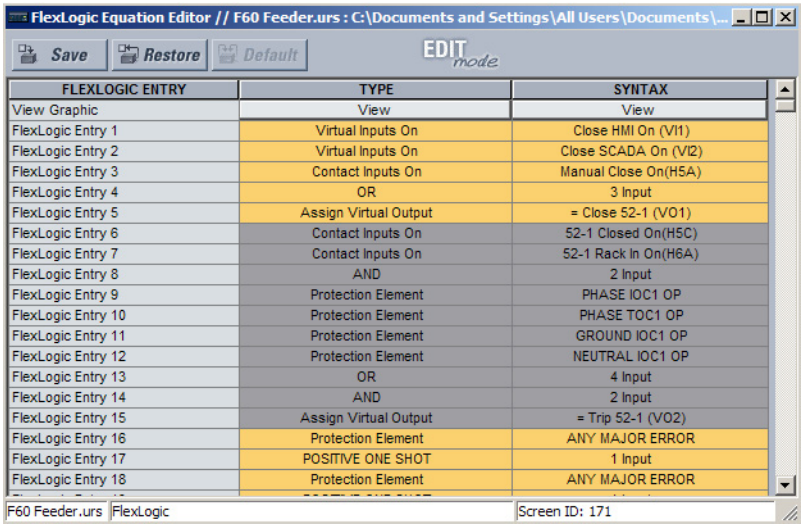
Pour verrouiller des entrées individuelles d'une équation FlexLogic :

1. Cliquez sur le fichier de paramètres ou sur le périphérique en ligne à l'aide du bouton droit de la souris et sélectionnez l'élément **Mode modèle > Créer un modèle** pour activer la fonction Modèle de Paramètres.
2. Si vous y êtes invité, entrez le mot de passe du modèle.
3. Sélectionnez l'élément de menu **FlexLogic > Éditeur d'équations FlexLogic**.

   Par défaut, toutes les entrées FlexLogic sont spécifiées comme visualisables et affichées sur un fond jaune. L'icône qui se trouve dans le coin supérieur droit de la fenêtre indique également que EnerVista UR Setup est en **mode de MODIFICATION**.
4. Spécifiez les entrées à verrouiller en cliquant dessus.

   Les entrées bloquées affichent un arrière-plan gris, comme illustré dans l'exemple.

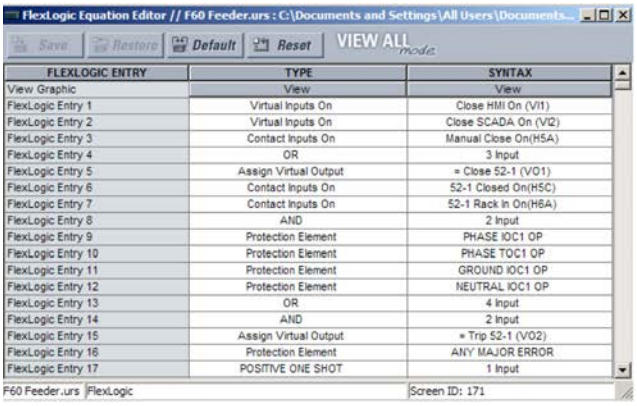
Figure 4-9 : Verrouillage des entrées d'équation FlexLogic en mode de modification



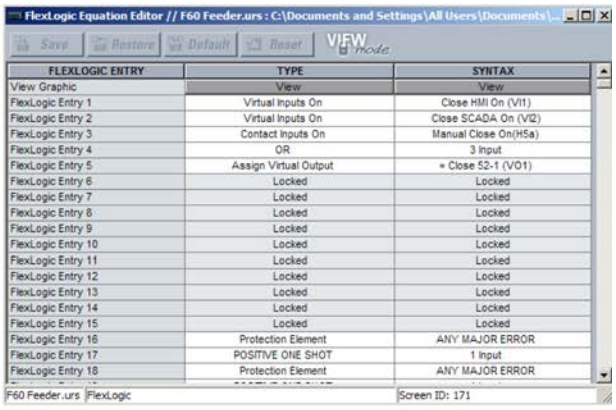
5. Cliquez sur le bouton **Enregistrer** pour enregistrer et appliquer les modifications au modèle de paramètres.
6. Sélectionnez l'option **Mode modèle > Afficher en mode modèle** pour afficher le modèle.
7. Appliquez éventuellement un mot de passe au modèle en cliquant sur le périphérique à l'aide du bouton droit de la souris et en sélectionnant l'option **Mode modèle > Protéger le modèle par mot de passe**.

Une fois le modèle appliqué, les utilisateurs pouvant visualiser et modifier les entrées FlexLogic qui ne sont pas verrouillées par le modèle sont restreints. L'effet de l'application du modèle aux entrées FlexLogic est présenté ci-dessous.

Figure 4-10 : Verrouillage des entrées FlexLogic à l'aide des modèles de paramètres



Entrées typiques FlexLogic™ sans modèle appliqué.

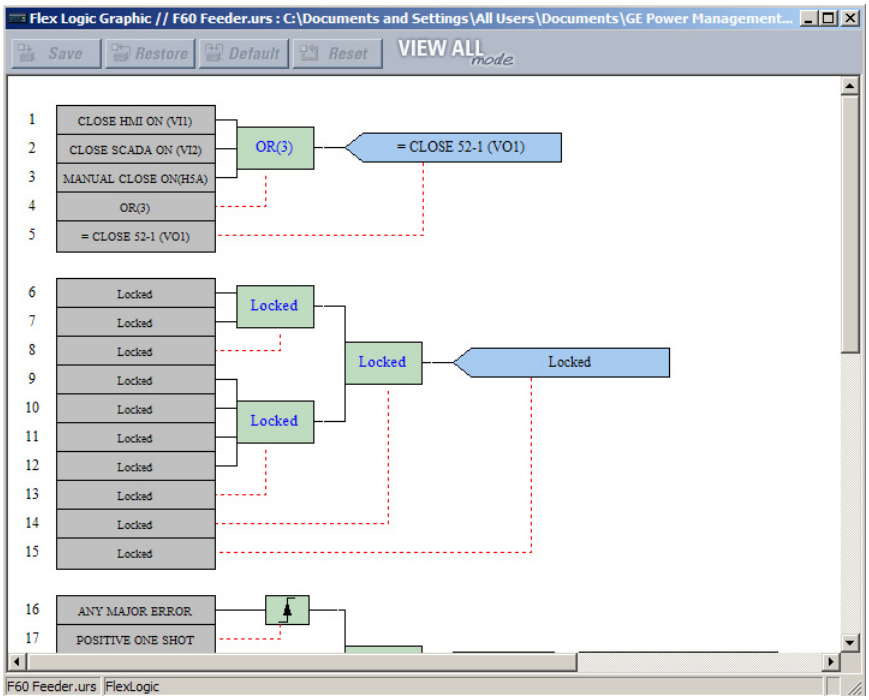


Les entrées typiques FlexLogic™ verrouillées avec modèle via la commande **Mode modèle > Afficher en mode modèle**.

842861A1.CDR

Les entrées FlexLogic sont également affichées comme verrouillées dans l'affichage graphique et sur l'écran du panneau avant.

Figure 4-11 : FlexLogic sécurisé dans l'affichage graphique

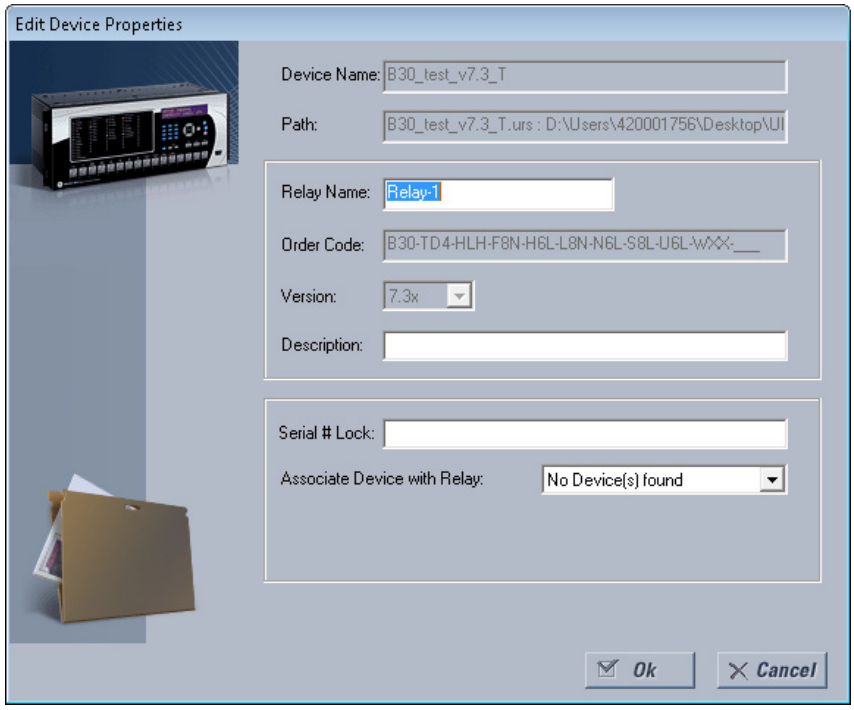


4.1.8.2 Verrouiller les équations FlexLogic au numéro de série

Un fichier de paramètres et les équations FlexLogic associées peuvent également être verrouillés à partir d'un numéro de série UR. Une fois que les entrées FlexLogic dans un fichier de paramètres ont été sécurisées, procédez comme suit pour verrouiller le fichier de paramètres à partir d'un numéro de série. Un numéro de série est visible sous **Valeurs réelles > Infos sur le produit > Informations sur le modèle**, le panneau avant intérieur et la partie arrière de du périphérique.

1. Cliquez sur le fichier de paramètres à l'aide du bouton droit de la souris dans la zone Fenêtre hors ligne et sélectionnez l'élément **Modifier les propriétés du périphérique**. La fenêtre s'ouvre.

Figure 4-12 : Fenêtre des propriétés du fichier de paramètres



2. Saisissez le numéro de série du périphérique T60 à verrouiller sur le fichier de paramètres dans le champ **Verrouillage du numéro de série**.
3. Cliquez sur le bouton **OK** pour appliquer les modifications. Vous n'avez pas validé le numéro de série.

Le fichier de paramètres et les équations FlexLogic sécurisées correspondantes sont maintenant verrouillés sur le périphérique T60 spécifié par le numéro de série.

4.1.9 Traçabilité du fichier de réglages

Une fonction de traçabilité pour les fichiers de paramètres permet à l'utilisateur de déterminer rapidement si les paramètres d'un périphérique de T60 ont été modifiés depuis l'installation à partir d'un fichier de paramètres. Lorsqu'un fichier de paramètres est transféré vers un périphérique du T60, la date, l'heure et le numéro de série du T60 sont renvoyés à EnerVista UR Setup et ajoutés au fichier de paramètres sur l'ordinateur local. Cette information peut être comparée aux valeurs réelles du T60 à n'importe quelle date ultérieure pour déterminer si la sécurité a été compromise.

Les informations sur la traçabilité ne sont incluses dans le fichier de paramètres que si un fichier de paramètres complet est transféré sur le périphérique du T60 ou obtenu à partir du périphérique du T60. N'importe quels transferts de réglages partiels par voie du glisser-déposer n'ajoutent pas d'informations de traçabilité au fichier de réglages.

Figure 4-13 : Traçabilité du fichier de paramètres



En ce qui concerne la figure, la fonction de traçabilité est utilisée comme suit.

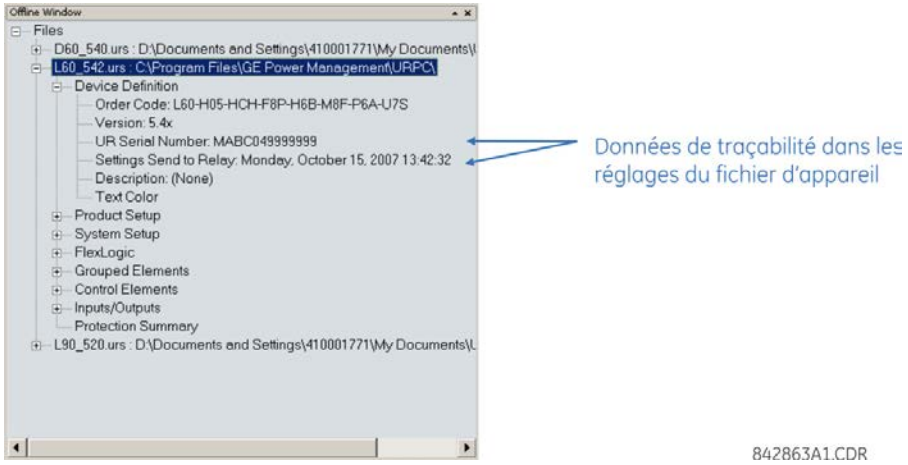
- La date de transfert d'un fichier de paramètres écrit dans un T60 est enregistrée dans le relais et peut être visualisée dans le logiciel EnerVista ou sur l'écran du panneau avant. De même, la date de transfert d'un fichier de paramètres enregistré sur un ordinateur local est enregistrée dans le logiciel EnerVista.
- La comparaison des dates enregistrées dans le relais et dans le fichier de paramètres à tout moment indique si des modifications ont été apportées à la configuration du relais depuis que le fichier de paramètres a été enregistré.

4.1.9.1 Informations de traçabilité du fichier de réglages

Le numéro de série et la date de transfert du fichier sont enregistrés dans les fichiers de paramètres lorsqu'ils sont envoyés à un périphérique du T60.

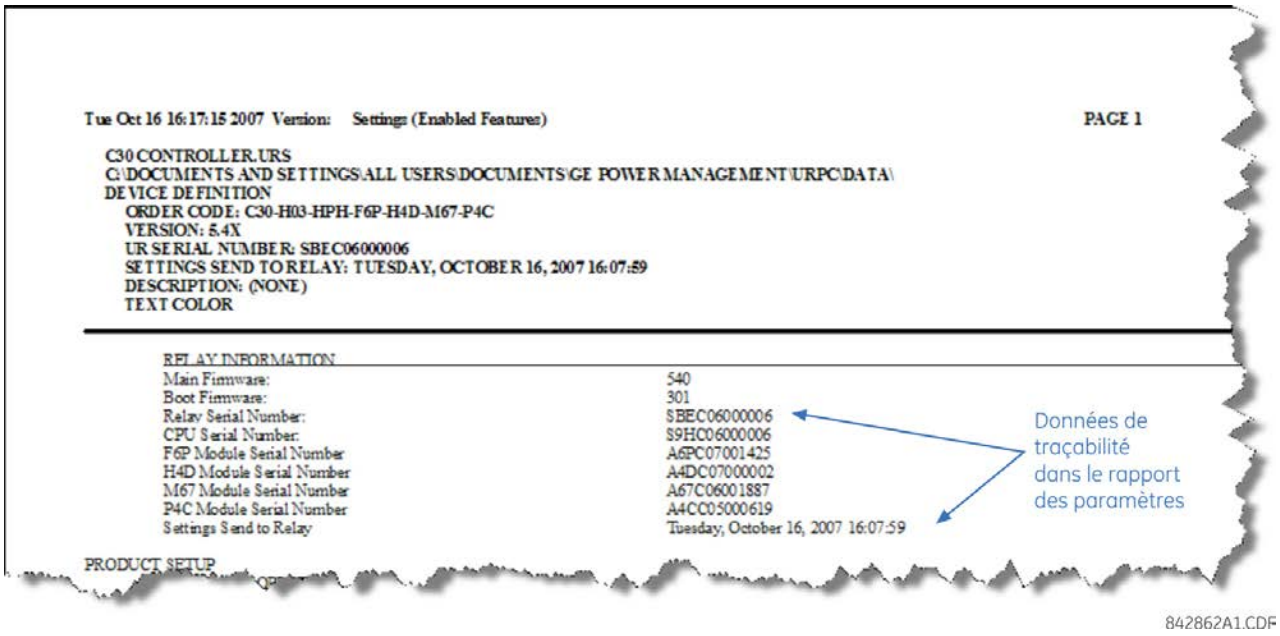
Le T60 numéro de série et la date de transfert du fichier sont inclus dans la définition du fichier de paramètres du périphérique dans la fenêtre EnerVista UR Setup en ligne comme indiqué dans l'exemple suivant.

Figure 4-14 : Définition de dispositif présentant données traçables



Ces informations sont également disponibles dans les rapports de fichiers de paramètres imprimés, comme indiqué dans l'exemple suivant. Un rapport est généré en cliquant à l'aide du bouton droit de la souris et en sélectionnant l'option **Paramètres d'impression**.

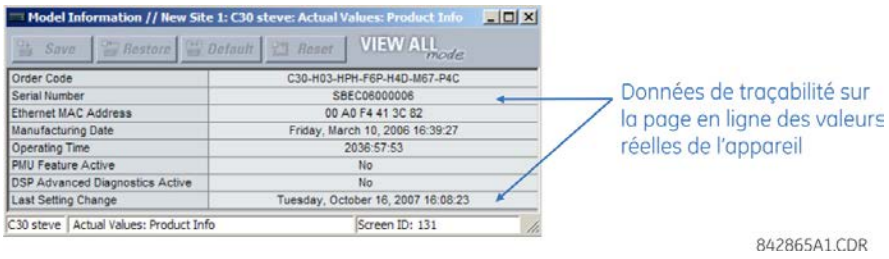
Figure 4-15 : Rapport de fichier de réglages présentant données de traçabilité



4.1.9.2 Informations de traçabilité de dispositif en ligne

Le numéro de série du T60 et la date de transfert du fichier sont disponibles pour un périphérique en ligne grâce aux valeurs réelles. Sélectionnez l'élément de menu **Valeurs réelles > Informations sur le produit > Informations sur le modèle** dans la fenêtre EnerVista en ligne, comme illustré dans l'exemple ci-dessous.

Figure 4-16 : Données de traçabilité dans la fenêtre Valeurs réelles



Ces informations sont également disponibles sur l'écran du panneau avant grâce aux valeurs réelles suivantes :

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ INFOS SUR LE PRODUIT ⇨ INFORMATION SUR LE MODÈLE ⇨⇩ NUMÉRO DE SÉRIE

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ INFOS SUR LE PRODUIT ⇨ INFORMATION SUR LE MODÈLE ⇨⇩ DERNIÈRE MODIFICATION DES PARAMÈTRES

4.1.9.3 Règles de traçabilité supplémentaires

Les règles supplémentaires suivantes s'appliquent à la fonction de traçabilité :

- Si l'utilisateur modifie des paramètres dans le fichier de paramètres dans la fenêtre hors ligne, les informations de traçabilité sont supprimées du fichier de paramètres
- Si l'utilisateur crée un nouveau fichier de paramètres, aucune information de traçabilité n'est incluse dans le fichier de paramètres
- Si l'utilisateur convertit un fichier de paramètres existant en une autre révision, toutes les informations de traçabilité existantes sont supprimées du fichier de paramètres

- Si l'utilisateur duplique un fichier de paramètres existant, toutes les informations de traçabilité sont transférées dans le fichier de paramètres dupliqué

4.2 Interface du panneau avant

Cette section explique l'utilisation des panneaux avant amélioré, standard et graphique.

4.2.1 Panneau avant

4.2.1.1 Panneau avant amélioré

Le panneau avant amélioré comprend des panneaux à LED, un port RS232, un clavier, un écran LCD, des boutons-poussoirs de commande et des boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur en option.

Le panneau avant est articulé pour permettre un accès aux modules amovibles à l'intérieur du châssis. Le panneau avant amélioré du T60 peut être horizontal ou vertical. La figure suivante illustre le panneau avant horizontal.

Figure 4-17 : Panneau avant horizontal amélioré

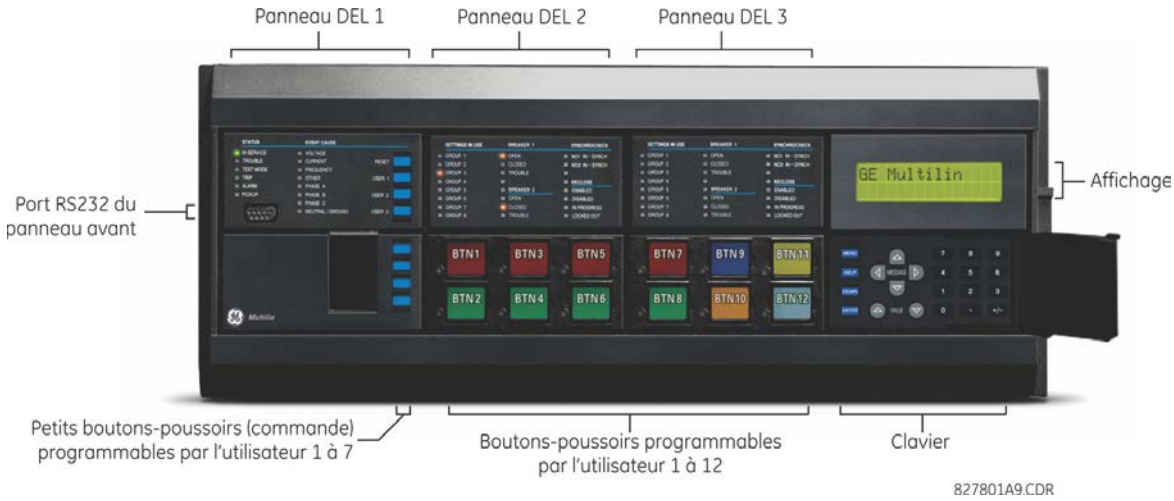


4.2.1.2 Panneau avant standard

Le panneau avant standard se compose de panneaux LED, d'un port RS232, d'un clavier, d'un écran LCD, de boutons-poussoirs de commande et de boutons poussoirs optionnels programmables par l'utilisateur.

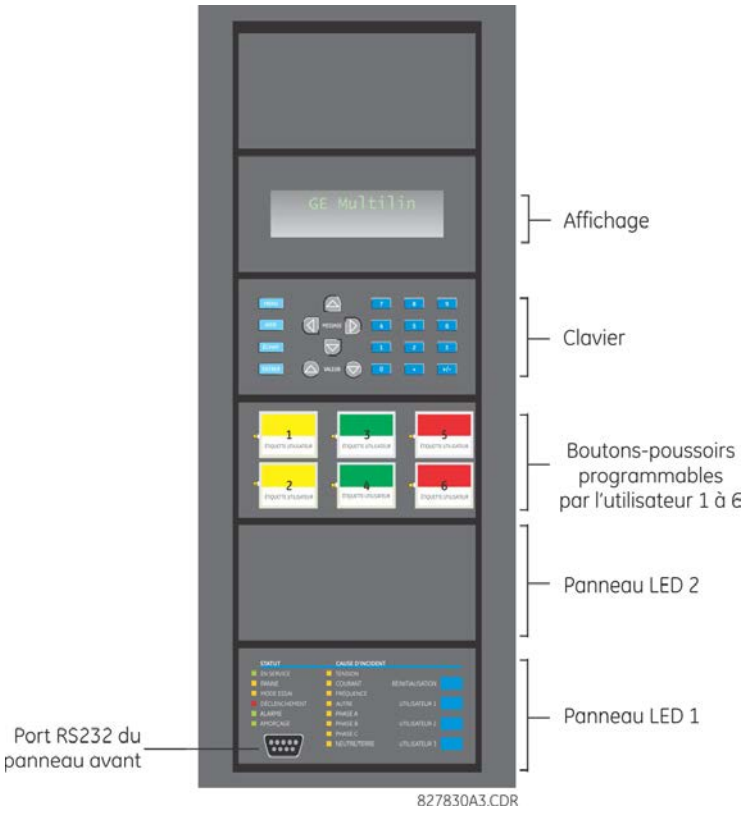
Le panneau avant est articulé pour permettre un accès facile aux modules amovibles à l'intérieur du châssis. Il y a également un couvercle anti-poussière amovible qui doit être enlevé lors de l'accès au clavier. Le panneau avant standard T60 peut être horizontal ou vertical. La figure suivante illustre le panneau avant horizontal.

Figure 4-18 : Panneau avant horizontal standard



La figure suivante illustre le panneau avant vertical pour les relais commandés avec l'option verticale.

Figure 4-19 : Panneau avant vertical standard

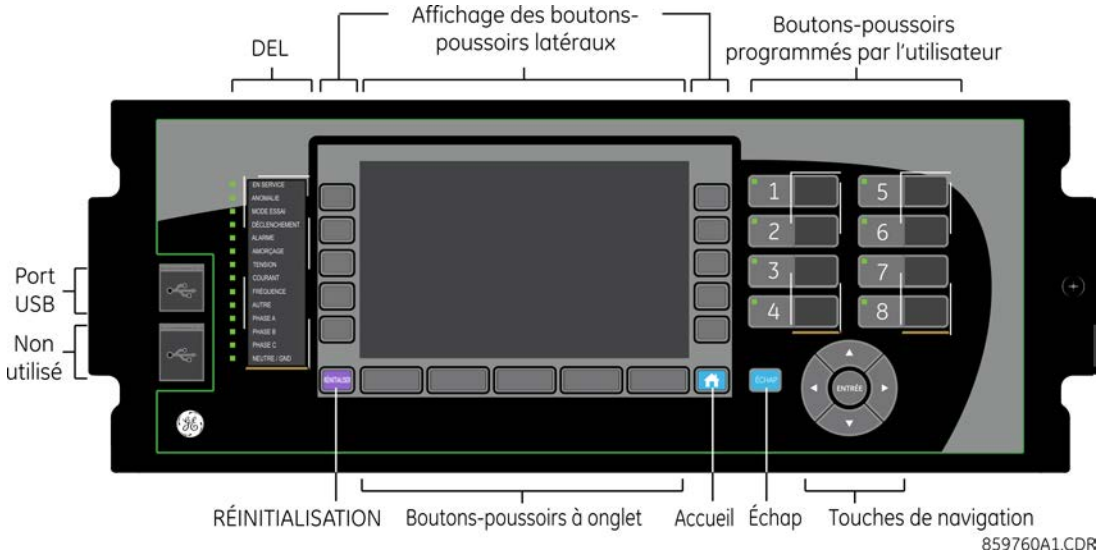


4.2.1.3 Panneau avant graphique

Le panneau avant graphique se compose d'un port USB, d'un panneau LED, d'un écran couleur, de boutons poussoirs programmables par l'utilisateur et de touches de navigation. L'écran est utilisé pour lire des données, telles que les valeurs réelles de mesure, les alarmes, les messages d'autotest et les enregistrements d'événements, ainsi que pour visualiser des schémas unifilaires. Les paramètres peuvent être modifiés sur le panneau avant, à l'exception du panneau avant graphique et de la CEI 61850. Le port USB se connecte à un ordinateur à l'aide du logiciel EnerVista et peut être utilisé pour mettre à niveau le relais et transférer des fichiers et des paramètres. Le port USB est le port carré de type B.

Les boutons poussoirs programmables 9 à 16 peuvent être programmés parmi les 10 boutons-poussoirs situés à gauche et à droite de l'écran.

Figure 4-20 : Panneau avant graphique



4.2.2 Affichage du panneau avant

4.2.2.1 Panneaux avants amélioré et standard

Les messages s'affichent sur un écran à cristaux liquides rétroéclairé (LCD) pour les rendre visibles dans de mauvaises conditions d'éclairage. Lorsque que le clavier et l'affichage ne sont pas activement utilisés, l'affichage indique par défaut les messages définis par l'utilisateur. Tout message de haute priorité déclenché par événement a préséance sur les messages par défaut.

Jusqu'à 20 caractères peuvent être utilisés pour configurer certains noms de paramètres dans le logiciel, tandis que jusqu'à 12 caractères peuvent être affichés sur le panneau avant. Un symbole tilde ~ est utilisé pour le douzième caractère sur le panneau avant lorsqu'un nom excède la limite de 12 caractères. Un exemple est affiché pour une entrée virtuelle.

Figure 4-21 : Les symboles tilde s'affichent avec des noms de 12 caractères ou plus

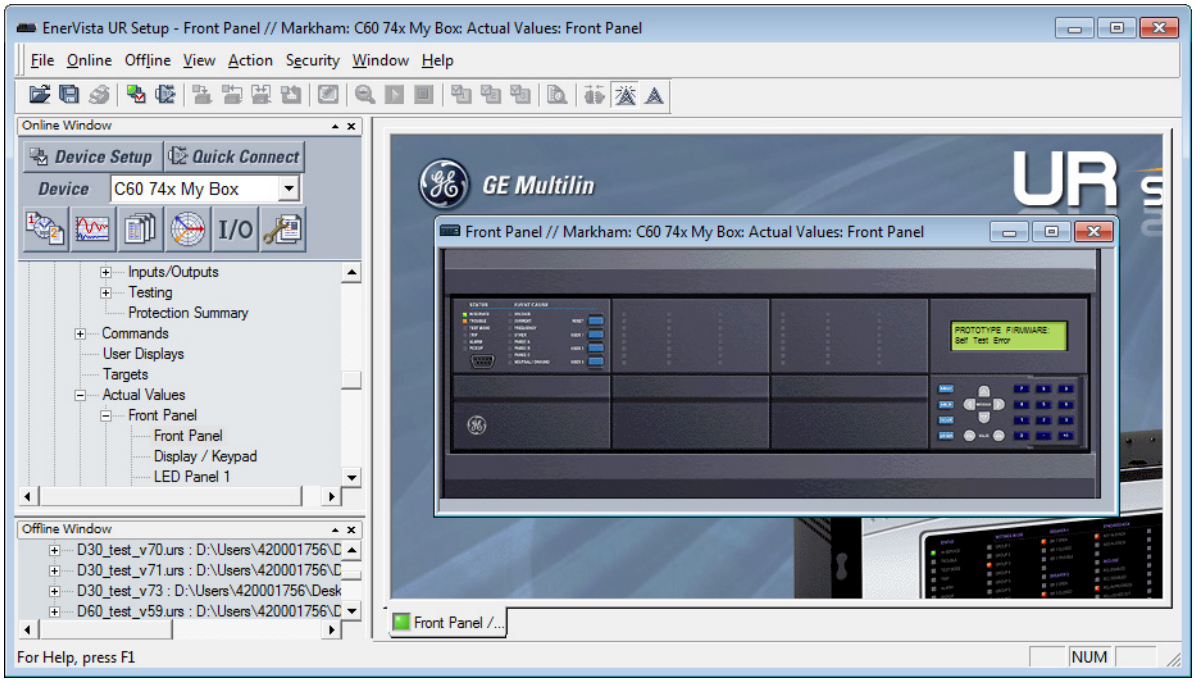


Le panneau avant peut être visualisée et utilisée dans le logiciel EnerVista, par exemple pour visualiser un message d'erreur affiché sur le panneau avant ou les LED.

Pour afficher le panneau avant du logiciel EnerVista :

1. Cliquez sur **Valeurs réelles > Panneau avant**, puis sur n'importe quelle option.

Figure 4-22 : Panneau avant utilisé dans le logiciel (C60 affiché)



4.2.2.2 Panneau avant graphique

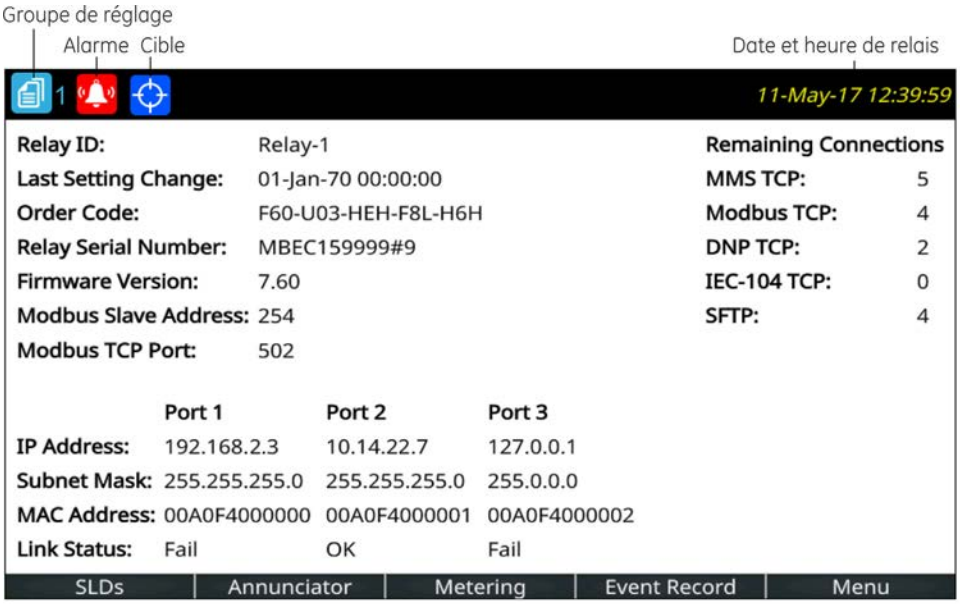
Le panneau avant graphique est équipé d'un écran couleur à cristaux liquides (LCD) de sept pouces (17,8 cm). L'écran fournit un accès facile aux données opérationnelles générées par le relais, active la commande locale des dispositifs du système d'alimentation et permet d'afficher / de modifier les paramètres.

Le contenu de l'en-tête varie en fonction de la page. La page d'accueil affiche toutes les icônes actives, telles que le statut de sécurité, le groupe de paramètres actif et les messages cibles actifs. Elle affiche la date et l'heure du relais. Si le relais se synchronise sur une source de temps externe via PTP, IRIG-B, SNTP, etc., la date / heure s'affiche en blanc, dans le cas contraire en jaune. Sur les pages autres que la page d'accueil, l'en-tête affiche le nom de la page.

Le pied de page étiquette de façon dynamique les boutons-poussoirs d'onglet ou de commande juste en dessous.

Le contenu de la page s'affiche entre l'en-tête et le pied de page.

Figure 4-23 : Exemple de page d'accueil avec contenu par défaut (informations sur le produit)



859850A1.cdr

Vous pouvez naviguer dans les pages de plusieurs façons, soit à l'aide des boutons-poussoirs soit à l'aide de la hiérarchie de menu. La hiérarchie de menu est similaire à celle des autres panneaux avant. Vous pouvez sélectionner un sous-menu à l'aide des boutons fléchés Haut et Bas et appuyer sur le bouton-poussoir **ENTRÉE** ou Droite. Sur les pages des paramètres, ouvrir un paramètre pour la modification s'effectue en sélectionnant le paramètre à l'aide des boutons-poussoirs Haut et Bas et en appuyant sur le bouton-poussoir **ENTRÉE** ou Droite.

Page d'accueil

Appuyez sur le bouton-poussoir **Accueil** pour afficher la page racine, quel que soit l'état de la page. Toute session de modification, de contrôle ou de saisie de mot de passe est annulée. L'en-tête affiche plusieurs icônes de statut de relais/système. Le contenu par défaut de la page d'accueil est la page d'information du produit et peut être configuré par l'utilisateur pour afficher le contenu de n'importe quelle page de schéma unifilaire, page d'annonciateur, page de mesure ou page d'enregistrement d'événements, par exemple. Les boutons-poussoirs d'onglet de la ligne du bas permettent de naviguer jusqu'à leur page. La page d'accueil s'affiche pendant une période de temps configurée par l'utilisateur, puis fait défiler les pages configurées par l'utilisateur, ce qu'on appelle la fonction de roulement.

Appuyer sur le bouton-poussoir **Accueil** et le maintenir enfoncé pendant une seconde permet d'afficher la page d'information du produit. La page d'accueil peut également s'afficher lorsque les paramètres sont enregistrés.



Indicateur de sécurité, indiquant combien de personnes sont connectées, y compris les utilisateurs locaux et distants. Le cadenas est rouge lorsqu'un ou plusieurs utilisateurs sont connectés et vert pour les autres.
Lorsqu'aucun utilisateur n'est connecté parce que la connexion n'est pas nécessaire, une icône ne s'affiche pas.



Indique le numéro du groupe de paramètres actifs (non illustré).



S'affiche lorsqu'une alarme d'annonciateur anormal apparaît. Naviguez vers l'Annonciateur pour de plus amples détails. Lorsque de telles alarmes n'existent pas, l'icône ne s'affiche pas.
Même lorsque vous acquittez/réinitialisez une alarme, l'icône s'affiche aussi longtemps que l'état persiste. Par exemple, une alarme de défaut de disjoncteur s'affiche, vous l'acquittez, mais l'icône reste affichée parce que le défaut de disjoncteur reste affiché.



Symbole des cibles actives, où les cibles sont des messages d'erreur.
Affichez les messages d'erreur en appuyant sur le bouton-poussoir d'onglet **Menu**, puis accédez au menu **CIBLES**.
En appuyant sur le bouton **RÉINITIALISER** vous effacez les messages existant.

Configurez la page d'accueil dans le logiciel sous **Paramètres > Configuration du produit > Panneau graphique > Page d'accueil**. Le menu ne s'affiche pas lorsque le panneau avant graphique n'existe pas.

Mode de roulement

Après une période d'inactivité définie par l'utilisateur, l'affichage du panneau avant graphique s'affiche parmi les 10 pages sélectionnées par l'utilisateur. Les pages de récapitulation sont sélectionnées dans le logiciel EnerVista, les valeurs par défaut étant la page d'information du produit. Chaque page s'affiche pendant moins de cinq secondes. De plus, l'intensité du rétroéclairage de l'écran est réduite après une période configurable à un niveau défini par l'utilisateur (0, 10, 20 ou 30 %); une intensité plus faible prolonge la durée de vie de l'écran.

Configurez le mode de roulement dans le logiciel sous **Paramètres > Configuration du produit > Panneau graphique > Mode d'enroulement**.

L'opération fonctionne ainsi qu'il suit :

- Appuyez sur le bouton-poussoir **Accueil** ou **ÉCHAP** pour annuler le roulement, rétablir l'intensité du rétroéclairage et revenir à la page d'accueil
- Appuyez sur **ENTRER**, **ÉCHAP**, ou un bouton-poussoir pour suspendre le roulement une fois et rétablir l'intensité du rétroéclairage

Le roulement est désactivé lorsque vous réglez le délai sur 0.

Les boutons suivants s'affichent dans la partie supérieure de la fenêtre :

- **Enregistrer** — Met l'appareil connecté à jour s'il est en ligne ou ouvre le fichier de paramètre s'il est hors ligne avec les modifications apportées
- **Restaurer** — Annule les modifications qui n'ont pas été enregistrées
- **Défaut** — Modifie tous les paramètres du mode de roulement à leurs valeurs d'usine par défaut
- **Réinitialiser** — Affiche les valeurs d'usine par défaut. Les modifications précédentes ne sont pas perdues à moins que vous enregistriez la fenêtre de réinitialisation

Schémas unifilaires

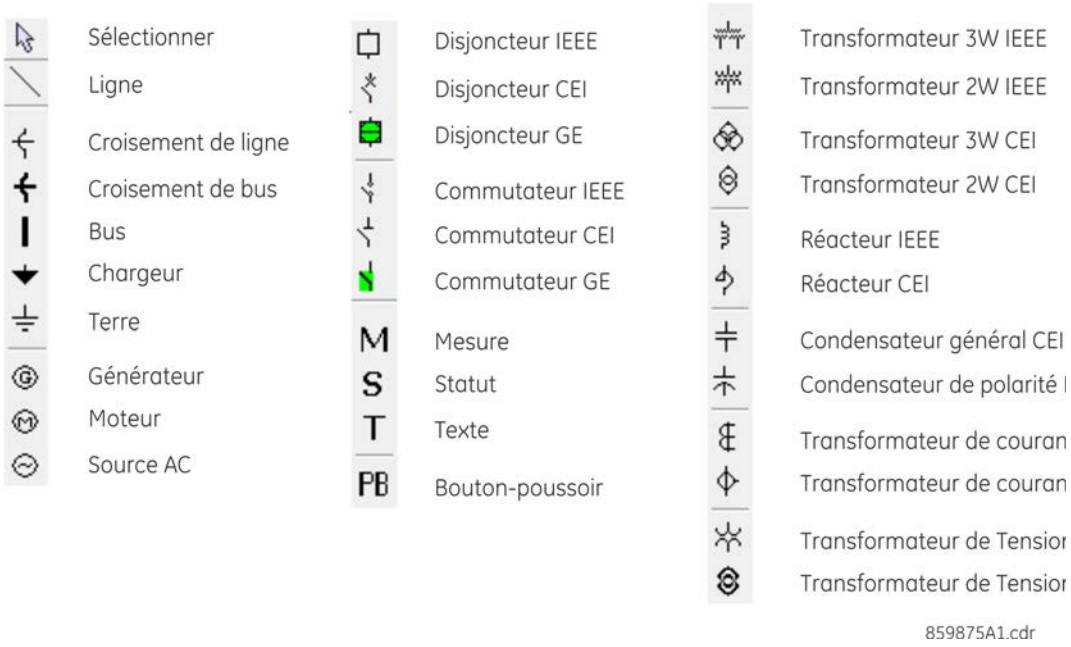
Un schéma unifilaire, ou schéma synoptique, est un dessin au trait des éléments d'un système électrique. Le panneau avant graphique affiche jusqu'à cinq schémas unifilaires. Chacun peut être configuré pour afficher la disposition d'une partie du réseau électrique, le statut des disjoncteurs et des interrupteurs de mise à la terre et de sectionnement, les boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur, les valeurs de mesure et de statut. Chacun d'entre eux permet également de contrôler les dispositifs du système d'alimentation affichés.

Un schéma single_bus_line_dsc.mif est fourni par défaut et peut être modifié.

Configurez les schémas sous **Paramètres > Configuration du produit > Panneau graphique > Éditeur de schéma unifilaire**.

Chaque page de schéma unifilaire a un nom configurable par l'utilisateur qui apparaît dans l'en-tête et dans l'étiquette du bouton-poussoir de l'onglet de pied de page. Les noms par défaut sont SLD 1 à SLD 5. Les pages dont les contenus ne sont pas configurés ont une étiquette de bouton-poussoir d'onglet vide, et le bouton-poussoir d'onglet ne sert à rien. L'étiquette de la page en cours a un fond bleu.

Figure 4-24 : Options de la barre d'outils des schémas unifilaires



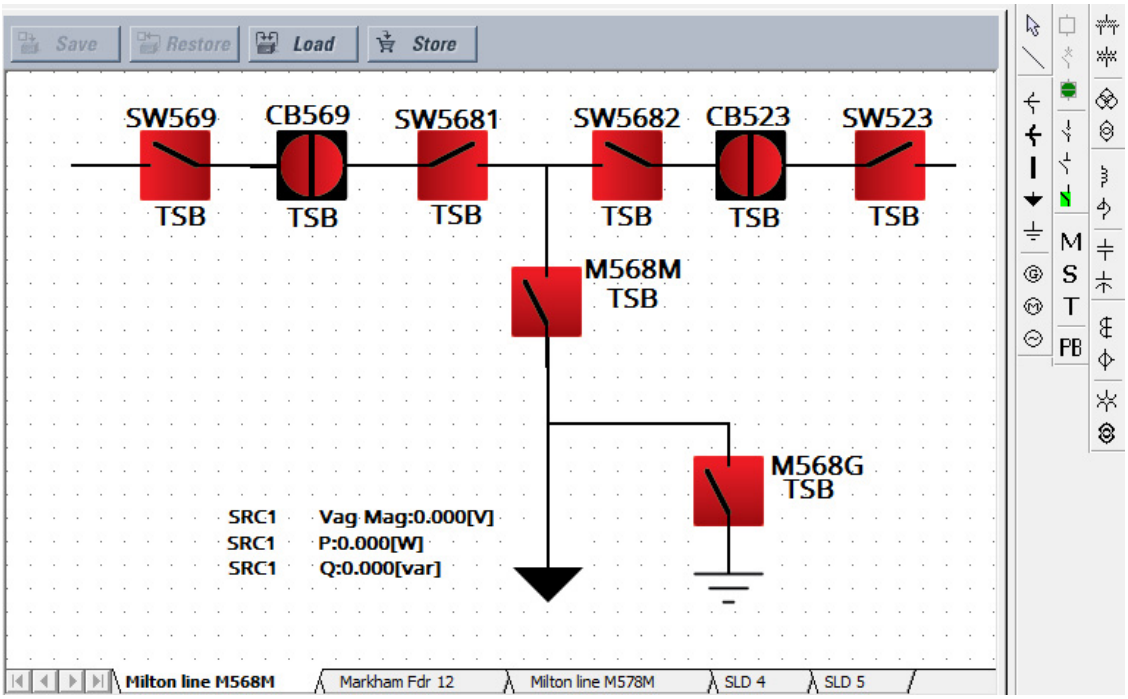
Les lettres T, S, B, R et X à côté d'un élément contrôlable ont la signification suivante. Un exemple (TSB) est illustré dans la figure suivante.

- T — L'élément est « taggué » La commande locale et à distance de l'appareil est verrouillée, aussi bien en ouverture qu'en fermeture. Le déclenchement n'est pas affecté à moins qu'une logique supplémentaire n'ait été configurée.
- S — L'indication de position de l'appareil est remplacée par une valeur saisie manuellement
- B — La commande d'ouverture/fermeture du blocage est contournée
- R — Le réenclenchement automatique est activé et non bloqué
- X — L'appareil est hors service et la commande n'est pas disponible

Exemple de schéma unifilaire

L'exemple suivant explique comment créer un schéma de disjoncteur, puis comment fermer le deuxième disjoncteur. La figure présente six commutateurs (SW, M), deux disjoncteurs (CB), une alimentation (flèche) et une mise à la terre (flèche en pointillé).

Figure 4-25 : Schéma unifilaire des disjoncteurs ouverts



Sous **Paramètres > Configuration du système > Commutateurs** et **Disjoncteurs**, activez et attribuez des noms aux six commutateurs et deux disjoncteurs. Le commutateur 6, M568G, a le paramètre pôle A/3 ouvert sur.

Figure 4-26 : Configurer les réglages du disjoncteur et du commutateur

Save | Restore | Default | Reset | VIEW ALL mode

SETTING	PARAMETER
Switch 1 Function	Enabled
Switch 1 Name	SW569
Switch 1 Mode	3-Pole
Switch 1 Open	OFF
Switch 1 Block Open	OFF
Switch 1 Close	OFF
Switch 1 Block Close	OFF
Switch 1 Phase A/3 Pole Closed	ON
Switch 1 Phase A/3 Pole Opened	OFF
Switch 1 Phase B Closed	OFF

Switch 6 Function	Enabled
Switch 6 Name	M568G
Switch 6 Mode	3-Pole
Switch 6 Open	OFF
Switch 6 Block Open	OFF
Switch 6 Close	OFF
Switch 6 Block Close	OFF
Switch 6 Phase A/3 Pole Closed	OFF
Switch 6 Phase A/3 Pole Opened	ON
Switch 6 Phase B Closed	OFF
Switch 6 Phase B Opened	OFF

Save | Restore | Default | Reset | VIEW ALL mode

SETTING	PARAMETER
Breaker 1 Function	Enabled
Breaker 1 Push Button Control	Enabled
Breaker 1 Tagging	Enabled
Breaker 1 Substitution	Enabled
Breaker 1 Bypass	Enabled
Breaker 1 AR Block	Enabled
Breaker 1 Name	CB569
Breaker 1 Mode	3-Pole
Breaker 1 Open	OFF
Breaker 1 Block Open	OFF
Breaker 1 Close	OFF
Breaker 1 Block Close	OFF
Breaker 1 Phase A/3-Pole Closed	ON
Breaker 1 Phase A/3-Pole Opened	OFF
Breaker 1 Phase B Closed	OFF

Dans le logiciel EnerVista, ouvrez l'éditeur de schéma unifilaire sous **Paramètres > Configuration du produit > Panneau graphique > Éditeur de schéma unifilaire**.

Ajoutez les quatre commutateurs de la ligne du haut en cliquant sur le symbole du commutateur GE de la barre d'outils, puis en cliquant dans la fenêtre. (Si l'appareil UR n'est pas en ligne, le logiciel tente de se connecter.) Cliquez avec le bouton droit de la souris pour modifier les propriétés. Tournez les commutateurs SW569 et SW5682 sur 270 degrés. Tournez les commutateurs 5681 et SW523 sur 90 degrés. Ignorez le texte du BST.

Ajoutez les deux commutateurs inférieurs. Laissez la rotation à 0 degré.

Ajoutez les deux disjoncteurs en cliquant sur le symbole du disjoncteur GE dans la barre d'outils, puis cliquez dans la fenêtre. Cliquez avec le bouton droit de la souris pour modifier les propriétés, en tournant de 90 degrés et en réglant la couleur sur rouge (ouvert).

Tracez des lignes pour combler les espaces entre les commutateurs et les disjoncteurs en cliquant sur le symbole de ligne dans la barre d'outils, puis en cliquant et en faisant glisser sur la zone de dessin pour tracer une ligne. Ne tracez pas une seule ligne pour la ligne du haut, mais plutôt plusieurs petites lignes.

Ajoutez la pointe de la flèche du dispositif d'alimentation en cliquant sur le symbole dans la barre d'outils, puis en cliquant sur la fin de la ligne.

Ajoutez le symbole de mise à la terre en cliquant sur le symbole dans la barre d'outils, puis en cliquant sur la fin de la ligne.

Ajoutez trois valeurs mesurées en cliquant sur le symbole M dans la barre d'outils, puis en cliquant près de la flèche du dispositif d'alimentation. Double-cliquez pour modifier. Les trois valeurs mesurées sont SRC1 Vag Mag, SRC 1 P et SRC 1 Q.

Attribuez un nom à la page en cliquant à l'aide du bouton droit de la souris sur l'onglet du bas. Ici, la page 1 est renommée « Milton line M568M ».

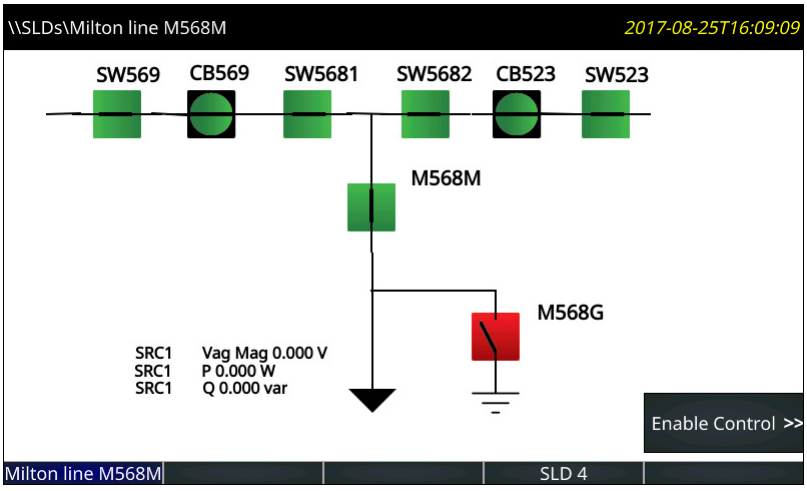
Notez que les symboles actifs dans l'affichage de la barre d'outils et ceux qui sont inactifs sont grisés.

Le schéma a été créé. Sauvegardez-le en cliquant sur le bouton **Sauvegarder**.

Fermez ensuite le disjoncteur CB523. Ce disjoncteur est illustré en haut à droite de la figure. Une ligne verticale signifie qu'il est ouvert et que la couleur peut être rouge ou vert.

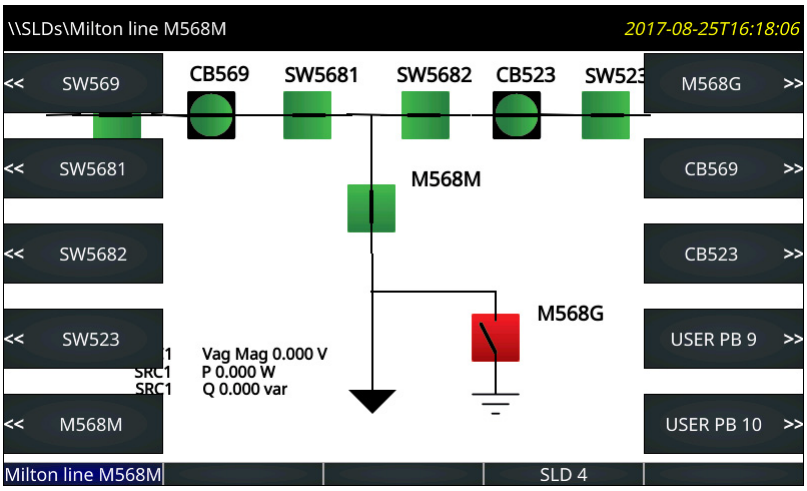
Sur la face avant graphique, appuyez sur le bouton-poussoir **Accueil**, puis sur le bouton-poussoir **SLDs** pour activer la première page du schéma unifilaire.

Figure 4-27 : Schéma unifilaire du panneau avant graphique



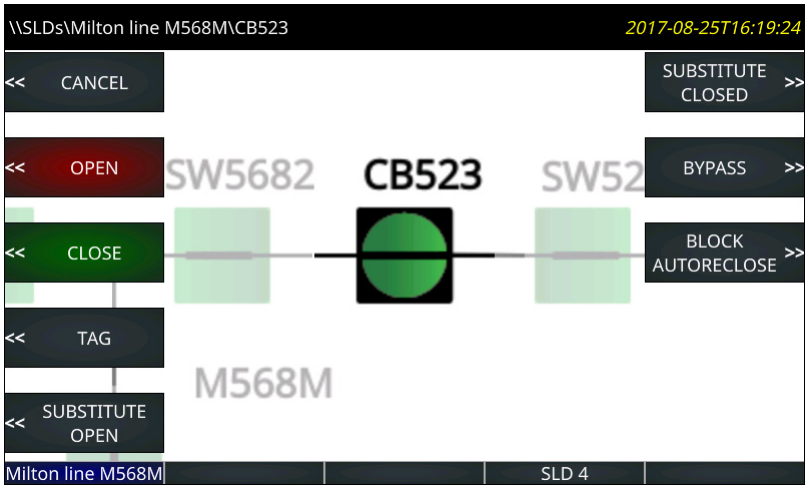
Appuyez sur le bouton-poussoir **Activer la commande**. Les étiquettes latérales des boutons-poussoirs s'affichent.

Figure 4-28 : Affichage latéral des boutons-poussoirs du panneau avant graphique



Appuyez sur le bouton-poussoir **CB523** du disjoncteur. Son menu s'affiche.

Figure 4-29 : Boutons-poussoirs de commande du disjoncteur



Appuyez sur le bouton-poussoir pour fermer le disjoncteur et confirmez l'action à l'invite.

Dans ce schéma, les deux disjoncteurs ont des actions codées en dur à leur disposition. Aucune action n'est possible sur les commutateurs.

Notez les entrées USER PB 9 et 10 de la figure précédente. Comme indiqué plus loin, ils sont activés en cliquant sur l'icône PB dans la barre d'outils du logiciel. Ces deux boutons-poussoirs peuvent être configurés sous **Paramètres > Configuration du produit > Boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur**.

Utilisation de l'éditeur du schéma unifilaire

Démarrez l'application dans le logiciel EnerVista sous **Paramètres > Configuration du produit > Panneau graphique > Éditeur de schéma unifilaire**.

Les boutons suivants s'affichent dans la partie supérieure de la fenêtre :

- **Enregistrer** — Met l'appareil connecté à jour s'il est en ligne ou ouvre le fichier de paramètre s'il est hors ligne avec les modifications apportées
- **Restaurer** — Annule les modifications qui n'ont pas été enregistrées

- **Charger** — Ouvre les fichiers du schéma unifilaire, qui remplace une ou les cinq fenêtres par celle du fichier sélectionné
- **Enregistrer** — Enregistre les cinq schémas unifilaires sous forme de fichier .mif

Sur le côté droit de la fenêtre se trouve une boîte à outils contenant les composants qui peuvent être ajoutés à la fenêtre. Ces éléments comprennent la ligne, le disjoncteur, la déconnexion, la valeur de mesure, la valeur de statut, le texte et divers éléments du réseau électrique. Pour créer le schéma unifilaire, cliquez sur le symbole, puis cliquez dans la fenêtre. Une fois dans la fenêtre, le composant peut être positionné et ses propriétés modifiées. Lors de l'utilisation du dispositif de pointage pour positionner un composant, le composant peut s'enclencher au point d'ancrage le plus proche. Les points d'ancrage sont dans une grille rectangulaire 4 x 4. Les touches fléchées du clavier déplacent le(s) composant(s) sélectionné(s) par incréments d'un pixel lorsque les emplacements d'ancrage sont inadéquats. Plusieurs composants peuvent être sélectionnés et déplacés ou supprimés en tant que groupe, ou copiés et collés à un autre emplacement. Un double-clic droit ou un double-clic sur un composant ouvre la fenêtre des propriétés.

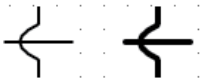
Ctrl+A sélectionne tous les objets d'un schéma.

Lignes

Les composants de ligne représentent les bus du système d'alimentation ou les connexions électriques entre les éléments du système d'alimentation. Ils peuvent également être utilisés comme séparateurs visuels et soulignés.

Pour ajouter un composant de ligne, cliquez dessus dans la boîte à outils, puis cliquez dans la fenêtre. Double-cliquez sur une ligne pour ouvrir sa fenêtre de propriétés et définir son orientation.

Figure 4-30 : Symboles d'intercommunication de lignes et de bus



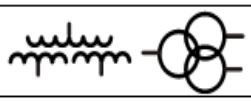
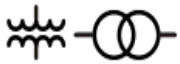
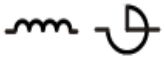
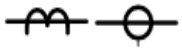
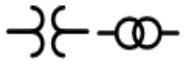
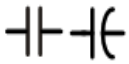
Symboles statiques

Des symboles statiques représentant les éléments du système électrique sont disponibles. Pour de plus amples informations, référez-vous aux normes ANSI/IEEE 315A et CEI 60617.

Jusqu'à 32 symboles statiques peuvent être utilisés par schéma unifilaire.

Pour ajouter un symbole, cliquez dessus dans la boîte à outils, puis cliquez dans la fenêtre. Double-cliquez sur le symbole pour ouvrir sa fenêtre de propriétés et définir son orientation.

Figure 4-31 : Symboles statiques IEEE et CEI

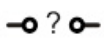
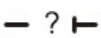
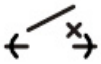
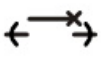
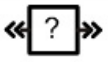
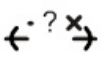
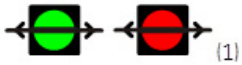
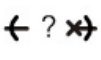
Appareil	Symboles
Transformateur 3 W	
Transformateur 2 W	
Machines tournantes	
Réacteur	
Terre	
Connecteur, Bus, Chargeur, Répartiteur	
TC	
VT / PT	
Condensateur	

Composants de disjoncteur et de déconnexion

Les composants de disjoncteur de déconnexion sont des interfaces avec les éléments de commande du disjoncteur UR et les éléments du commutateur de déconnexion. Sur un dispositif UR, ils affichent dynamiquement le statut du disjoncteur ou de la déconnexion tel que calculé par l'élément, et fournissent des moyens d'ouvrir, de fermer, d'étiqueter, de verrouiller par dérivation et de remplacer (forcer le statut de) l'élément. Les composants du disjoncteur fournissent en outre des moyens pour activer/désactiver le réenclenchement automatique du disjoncteur.

Chaque composant de disjoncteur et de déconnexion peut être configuré pour utiliser des symboles de type UR, des symboles CEI ou de simples symboles carrés/slash comme indiqué sur la figure suivante. Les symboles sont orientés horizontalement, schéma de couleur rouge - fermé et vert - ouvert. Avec une orientation verticale, ils sont pivotés de 90 degrés.

Figure 4-32 : Symboles de schéma unifilaire

	Style IEEE (IEEE 315)	Style CEI (CEI 60617)	Style GE
Sélecteur (Ouvrir)			 (1)
Sélecteur (Intermédiaire)			
Sélecteur (Fermé)			 (1)
Sélectionneur (Mauvais état/désactivé)			
Disjoncteur (Ouvrir)			 (1)
Disjoncteur (Fermé)			 (1)
Disjoncteur (Mauvais état/désactivé)			
Disjoncteur débroché (Ouvert)			 (1)
Disjoncteur débroché (Fermé)			 (1)
Disjoncteur débroché (Mauvais état)			
Disjoncteur embroché (Ouvert)			 (1)
Disjoncteur embroché (Fermé)			 (1)
Disjoncteur embroché (Mauvais état)			

(1) L'utilisateur peut régler le schéma des couleurs rouge/vert sur fermé/ouvert.
(2) Les sectionneurs à 3 positions peuvent être représentés en regroupant deux sectionneurs à 2 positions.

Pour ajouter un composant de disjoncteur ou de déconnexion, cliquez dessus dans la boîte à outils, puis cliquez dans la fenêtre. Jusqu'à 10 composants dynamiques peuvent être utilisés par schéma unifilaire.

Les composants du disjoncteur et de déconnexion sont composés de trois parties différentes : étiquette, symbole et indicateurs. Faites glisser chacune de ses parties jusqu'à leur emplacement final. Double-cliquez ou cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur l'une de ces pièces pour ouvrir la fenêtre des propriétés. Les propriétés qui peuvent être modifiées sont le texte de l'étiquette, l'élément de commande du disjoncteur ou le numéro de l'élément du commutateur de déconnexion, l'orientation des symboles (horizontal ou vertical), le schéma de couleurs (rouge - fermé ou rouge - ouvert) et le bouton latéral assigné (le cas échéant). Si le disjoncteur ou l'élément de déconnexion sélectionné n'existe pas dans le relais cible ou n'a pas été activé, alors le composant est affiché en gris sur le panneau avant graphique et dans la fenêtre de modification du dessin. La sélection du schéma de couleurs n'a aucun effet lorsqu'un symbole de style CEI est utilisé car les symboles de style CEI n'utilisent pas de couleurs.

Orientation des symboles

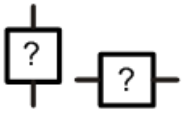
La figure montre l'orientation disponible pour le disjoncteur et le commutateur de déconnexion (en présentant le statut Ouvert comme exemple). La position par défaut est 0 degré.

Figure 4-33 : Orientation des symboles de schéma unifilaire

		0 degré	90 degrés	180 degrés	270 degrés
Style IEEE	Sélecteur (Ouvrir)				
	Disjoncteur (Ouvrir)				
Style CEI	Sélecteur (Ouvrir)				
	Disjoncteur (Ouvrir)				
Style GE	Sélecteur (Ouvrir)				
	Disjoncteur (Ouvrir)				

Un point d'interrogation s'affiche sous la forme d'un symbole sur le panneau avant graphique lorsque le statut est mauvais. Le point d'interrogation ne change pas d'orientation.

Figure 4-34 : Symboles lorsque le statut est mauvais



Les figures suivantes montrent l'orientation disponible pour les composants statiques. La position par défaut est 0 degré.

Figure 4-35 : Orientation statique des symboles du schéma unifilaire (feuille 1 de 2)

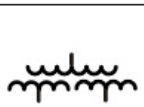
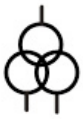
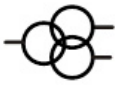
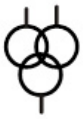
	0 degré	90 degrés	180 degrés	270 degrés
Transformateur 3 W				
Transformateur 2 W			0 degré	90 degrés
3W Transformer				
2W Transformer			0 degree	90 degrees
Machines tournantes		0 degré	0 degré	0 degré
Réacteur			0 degré	90 degrés
Reactor				
Condensateur				
Capacitor			0 degree	90 degrees

Figure 4-36 : Orientation statique des symboles du schéma unifilaire (feuille 2 de 2)

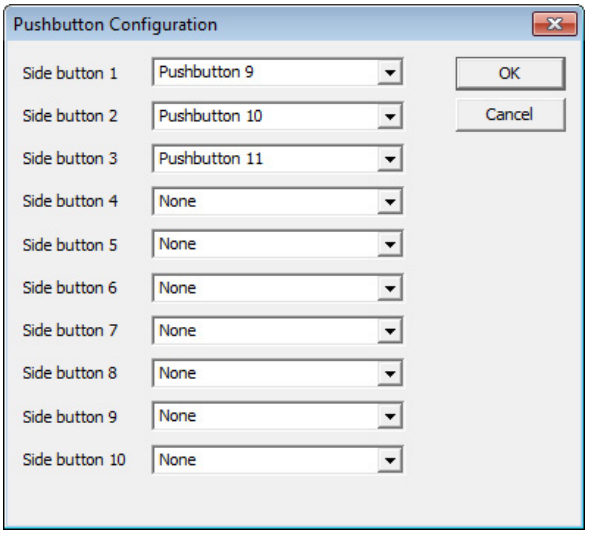
	0 degré	90 degrés	180 degrés	270 degrés
Terre				
Connecteur			0 degré	90 degrés
Bus			0 degré	90 degrés
Chargeur				
Raccordement			0 degré	90 degrés
TC				
CT				
VT / PT			0 degré	90 degrés
VT / PT			0 degree	90 degrees

Boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur

Les boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur 1 à 8 sont des boutons-poussoirs physiques situés sur le côté droit du panneau avant graphique, numérotant les deux colonnes vers le bas.

Les boutons-poussoirs programmables 9 à 16 peuvent être programmés parmi les 10 boutons-poussoirs situés à gauche et à droite de l'écran. Ils s'affichent de façon dynamique et permettent d'effectuer la même commande que les autres boutons-poussoirs.

Figure 4-37 : Affectation des boutons-poussoirs 9 à 16 à l'écran



Par exemple, si vous configurez un schéma unifilaire avec deux disjoncteurs et six commutateurs, huit des boutons-poussoirs latéraux sont utilisés automatiquement pour commander les disjoncteurs et les commutateurs. Boutons-poussoirs latéraux 9 et 10 disponibles. Dans le schéma unifilaire, plaçons le bouton-poussoir latéral 9 pour effacer les enregistrements d'événements comme suit :

- affichez le bouton-poussoir latéral 9 sur le panneau avant graphique — Cliquez sur le symbole PB de la barre d'outils, puis réglez le **Bouton latéral 9** sur le bouton-poussoir 9 dans la liste déroulante. Ce bouton-poussoir s'affiche ensuite, le cas échéant, à droite de l'écran d'affichage.
- Effacez les enregistrements d'événements du programme — Configurez à partir de **Paramètres de configuration > Configuration du produit > Effacer les enregistrements de relais > Effacer les enregistrements d'événements** vers l'opérande FlexLogic BOUTON-POUSSOIR 9 ACTIVÉ.
- Bouton-poussoir de programme 9 — Configurez à partir de **Paramètres > Configuration du produit > Boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur > Fonction du bouton-poussoir 9** sur « Réinitialisation automatique ». Lorsque vous appuyez sur le bouton-poussoir 9, vous effacez les enregistrements d'événements.

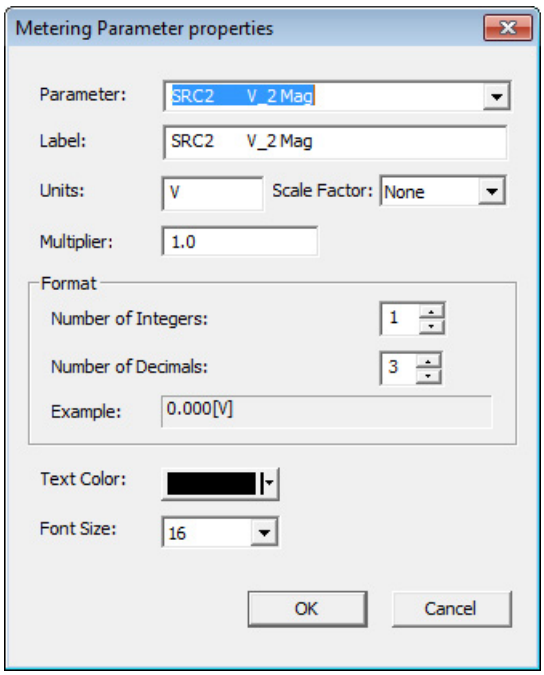
Pour régler le deuxième bouton-poussoir utilisateur (pas de bouton-poussoir latéral) pour effacer les événements, suivez les deuxième et troisième puces, en sélectionnant les paramètres de BOUTON-POUSSOIR 2 ACTIVÉ et bouton-poussoir 2.

Composants de mesure

Les composants de mesure présentent de façon dynamique la valeur d'un opérande FlexAnalog ou la valeur réelle. Jusqu'à 16 composants de mesure peuvent être utilisés par schéma unifilaire.

Pour ajouter un composant de mesure, cliquez sur le symbole M dans la boîte à outils, puis cliquez dans la fenêtre. Faites-le glisser jusqu'à son emplacement final. Double-cliquez dessus pour ouvrir la fenêtre des propriétés. La figure présente les propriétés qui peuvent être modifiées.

Figure 4-38 : Propriétés de mesure



Composants de statut

Les composants de Statut présentent de façon dynamique la valeur d'un opérande FlexLogic. Vous pouvez en utiliser jusqu'à 16 dans un schéma et 30 dans tous les schémas unifilaires.

Nous avons par exemple l'affichage de l'état Activé ou Désactivé de l'opérande FlexLogic N'IMPORTE QUELLE ERREUR MAJEURE. Le nom de l'opérande s'affiche dans l'éditeur de schéma unifilaire, puis comme Désactivé ou Activé sur le panneau avant graphique.

Pour ajouter un composant de statut, cliquez sur le symbole S dans la boîte à outils, puis cliquez dans la fenêtre. Faites-le glisser jusqu'à son emplacement final. Double-cliquez dessus pour ouvrir la fenêtre des propriétés. Les propriétés qui peuvent être modifiées incluent les paramètres (n'importe quel opérande FlexLogic), la couleur de fond du texte, activation et désactivation du texte.

Ajout facultatif d'une étiquette de texte à afficher à côté du statut.

Texte

Les composants de texte affichent une seule ligne de texte configurée par l'utilisateur.

Jusqu'à 16 composants de texte peuvent être utilisés par schéma unifilaire.

Pour ajouter un composant de texte, cliquez sur le symbole T dans la boîte à outils, puis cliquez dans la fenêtre. Faites-le glisser jusqu'à son emplacement final. Double-cliquez dessus pour ouvrir la fenêtre des propriétés. Les propriétés qui peuvent être modifiées sont le texte, la couleur et la taille.

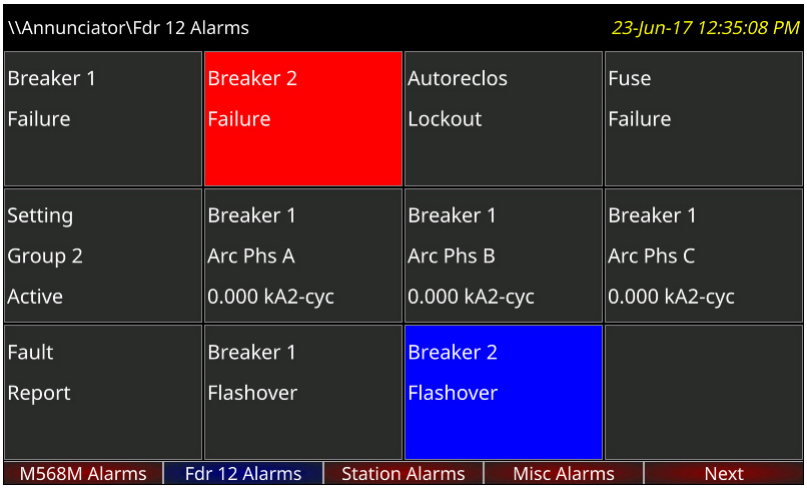
Avertisseur

Un avertisseur est une grille de petites fenêtres pour les alarmes, les valeurs réelles, les messages d'autotest et les informations relatives au produit.

Le panneau avant graphique émule un panneau avertisseur conventionnel. L'avertisseur a 96 fenêtres, chacune avec une description de la condition d'alarme qui éclaire la fenêtre. Les fenêtres sont disposées en rangées et en colonnes de 3 x 4, 4 x 6 ou 6 x 8 sur plusieurs pages. Chaque fenêtre peut avoir jusqu'à trois lignes de texte configurables et une ligne peut être une valeur mesurée. Normalement, l'arrière-plan de la fenêtre est sombre, et lorsque l'opérande FlexLogic configuré devient Actif, la fenêtre s'allume.

La figure présente deux alarmes actives. Une alarme est configurée en rouge et l'autre en bleu. Le type d'alarme rouge est auto-réinitialisé, l'alarme s'affiche donc en couleur fixe. Le type d'alarme bleu est acquittable, l'alarme clignote donc jusqu'à ce qu'elle soit acquittée, par exemple en naviguant à l'aide des touches fléchées et en appuyant sur le bouton **ENTRER**. L'alarme reste alors bleue jusqu'à ce que la condition de déclenchement s'efface.

Figure 4-39 : Page d'avertisseur 3 x 4 avec deux fenêtres actives



Pour afficher un avertisseur, appuyez sur le bouton poussoir **Accueil** puis sur le bouton poussoir de l'onglet **Avertisseur**. S'il existe une ou plusieurs fenêtres en alarme ou nécessitant une réinitialisation, la page de l'avertisseur affichant la première de ces fenêtres s'ouvre. À défaut, la première page d'avertisseur s'ouvre.

Les alarmes ne s'affichent pas automatiquement. Configurez la page d'accueil et/ou les pages à défilement pour afficher les pages d'avertisseur.

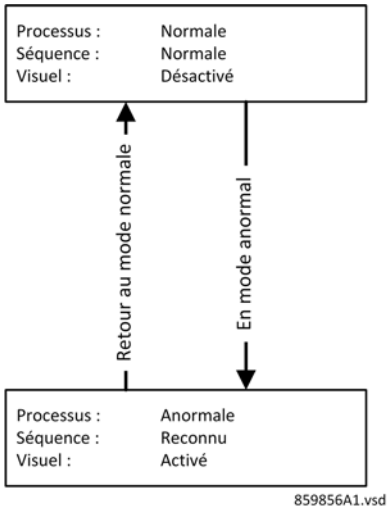
Les étiquettes des boutons-poussoirs d'onglet se propagent avec les pages d'avertisseur. Le texte de l'étiquette de chaque page d'avertisseur est configurable et s'affiche dans l'en-tête et l'étiquette de l'onglet. La page actuelle a une étiquette à onglet bleu. Les étiquettes des onglets des pages de l'avertisseur qui ont une fenêtre active (c'est-à-dire activée, verrouillée ou non acquittée) sont rouges. Les pages où les alarmes ne sont pas déclenchées ont une étiquette d'onglet grise. Les pages qui n'ont pas de fenêtre configurée n'ont pas de boutons-poussoirs à onglet et ne s'affichent pas.

Les boutons-poussoirs Haut, Bas, Gauche et Droite permettent à la sélection de déplacer une fenêtre dans la direction indiquée. Appuyer sur le bouton-poussoir Droite après la dernière fenêtre d'une rangée fait défiler l'affichage jusqu'à n'importe quelle page d'avertisseur suivante, pas jusqu'à la rangée suivante. Procédez de la même façon pour les autres boutons-poussoirs, par exemple en appuyant sur le bouton-poussoir Haut tandis que la ligne du haut permet d'atteindre n'importe quelle page précédente. Si aucune page précédente n'existe, aucune action ne s'effectue.

Les fenêtres d'avertisseur sont positionnées de façon statique, de sorte que toutes les fenêtres soient visibles quel que soit leur état.

Les types d'alarme de chaque fenêtre peuvent être configurés sur Réinitialisation automatique, Verrouillage ou Acquittement. En mode Réinitialisation automatique, l'éclairage de la fenêtre suit l'état de l'opérande FlexLogic configurée. La séquence d'alarme du mode Réinitialisation automatique est conforme à la norme ISA-18.1-1979 (C2004) type A 4 5 6.

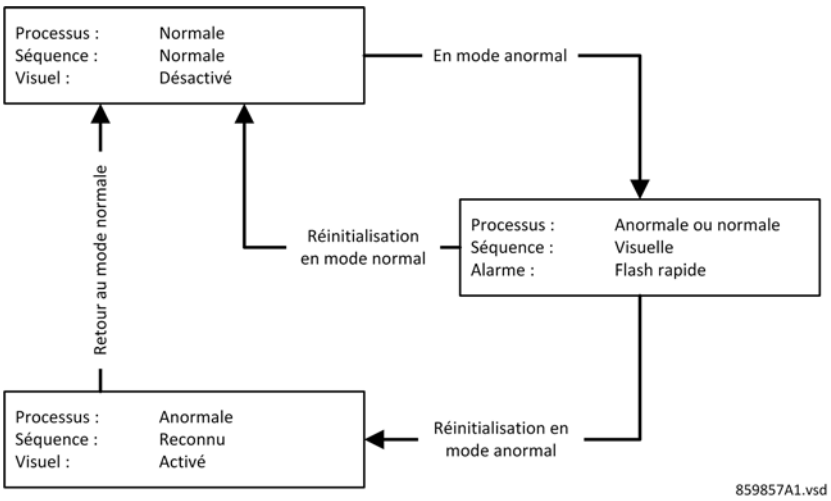
Figure 4-40 : Séquence d'alarme d'avertisseur en mode Réinitialisation automatique



4

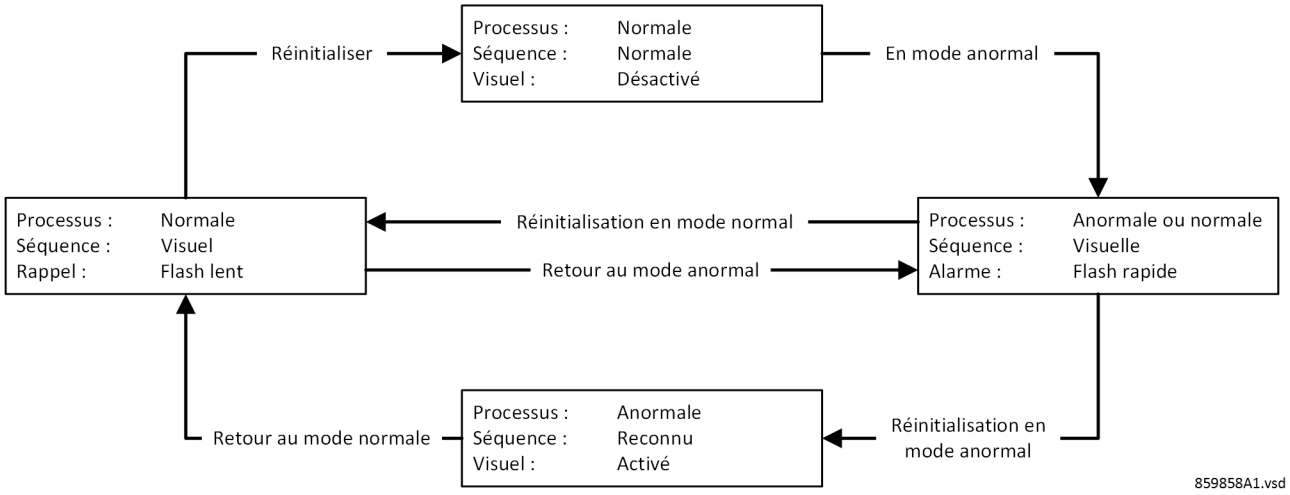
Le mode Verrouillé est conçu pour les signaux transitoires tels que les signaux de déclenchement, et il est conforme à la norme ISA-18.1-1979 (R2004) type M 6.

Figure 4-41 : Séquence d'alarme d'avertisseur en mode Verrouillé



En mode Acquittement, les changements d'état dans l'opérande configuré font clignoter l'arrière-plan; pour annuler le clignotement, acquittez/réinitialisez la fenêtre. Ce mode est conforme à la norme ISA-18.1-1979 (C2004) type R-6.

Figure 4-42 : Séquence d'alarme d'avertisseur en mode Acquittement



Pour acquitter/réinitialiser toutes les fenêtres d'avertisseur d'une page :

1. Sur le panneau avant graphique, appuyer sur le bouton-poussoir **RÉINITIALISER** sans qu'aucune des fenêtres de l'avertisseur ne soit sélectionnée. Le clignotement s'arrête.

Pour acquitter/réinitialiser une fenêtre d'avertisseur spécifique :

1. Sur le panneau avant graphique, appuyez sur les boutons-poussoirs Haut, Bas, Gauche et Droite pour sélectionner la fenêtre, afin qu'elle ait un contour jaune. Appuyez sur le bouton-poussoir **RÉINITIALISER** ou **ENTRER**. Lorsqu'une fenêtre est sélectionnée, si cette fenêtre a été activée depuis le dernier redémarrage, la date et l'heure de la dernière activation de cette fenêtre s'affichent dans l'en-tête.

   Ou dans le logiciel, accédez à **Valeurs réelles > Panneau graphique > Panneau avertisseur**.

   Une alarme reste dans un état d'alarme (par exemple, s'affiche en rouge) lorsque la condition persiste. C'est-à-dire, si vous avez acquitté une alarme clignotante mais que la condition d'alarme demeure, la couleur d'arrière-plan reste rouge.

Le paramètre **PARAMÈTRES > ENTRÉES/SORTIES > RÉINITIALISATION > AVERTISSEUR DE RÉINITIALISATION** peut être utilisé pour sélectionner un opérande FlexLogic qui, lorsqu'il est activé, acquitte/réinitialise toutes les fenêtres de l'avertisseur.

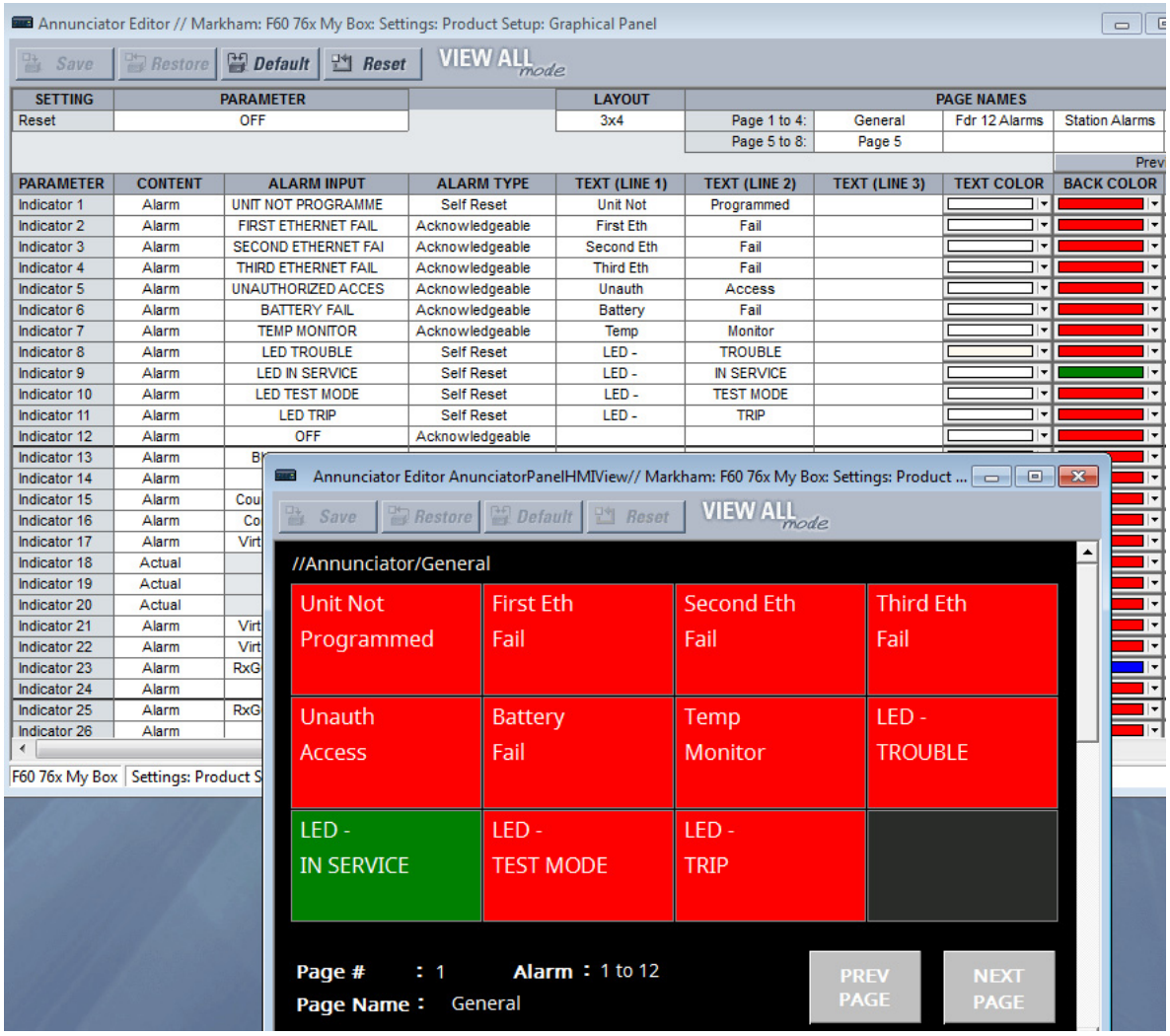
Éditeur de l'avertisseur

L'éditeur de l'avertisseur permet de configurer les alarmes et les affichages des valeurs réelles pour le panneau avant graphique.

Le chemin d'accès au logiciel EnerVista est **Paramètres > Configuration du produit > Panneau graphique > Éditeur de l'avertisseur**.

La figure présente l'éditeur d'avertisseurs et sa fenêtre de prévisualisation. Le nom de la page est entré en tant que Général en haut à droite. Des alarmes acquittables et auto-réinitialisables sont définies pour les fonctions de base, telles que les fonctions en ligne/hors ligne, les ports Ethernet, l'accès non autorisé/les échecs de connexion et les pannes de batterie. Saisissez le texte à afficher dans la fenêtre de l'avertisseur. La LED EN SERVICE est réglée pour être verte car lorsque l'appareil est allumé, cette LED est verte. L'aperçu montre à quoi ressemble l'avertisseur avec toutes les alarmes déclenchées. La dernière fenêtre n'est pas configurée et s'affiche en blanc/gris. Pour que les alarmes Ethernet et de batterie fonctionnent, les alarmes d'autotest correspondantes ont été activées sous **Paramètres > Configuration du produit > Autotests programmables par l'utilisateur** (non affichés). Les LED peuvent être visualisées sur le panneau avant, si vous les ajoutez à l'avertisseur, ce n'est qu'à titre illustratif.

Figure 4-43 : Éditeur d'avertisseur et de fenêtre de prévisualisation



Les trois mises en page (3 × 4, 4 × 6 et 6 × 8) sélectionnent le nombre de lignes x colonnes de fenêtres qui apparaissent dans une page. La taille de la fenêtre de l'avertisseur et la taille du texte diminuent à mesure que le nombre de fenêtres de l'avertisseur dans une page augmente.

Les propriétés qui peuvent être modifiées incluent le type d'alarme (acquittable, verrouillé, auto-réinitialisé), l'entrée d'alarme (tout opérande FlexLogic), la couleur du texte et la couleur de fond de l'alarme.

Les boutons suivants s'affichent dans la partie supérieure de la fenêtre :

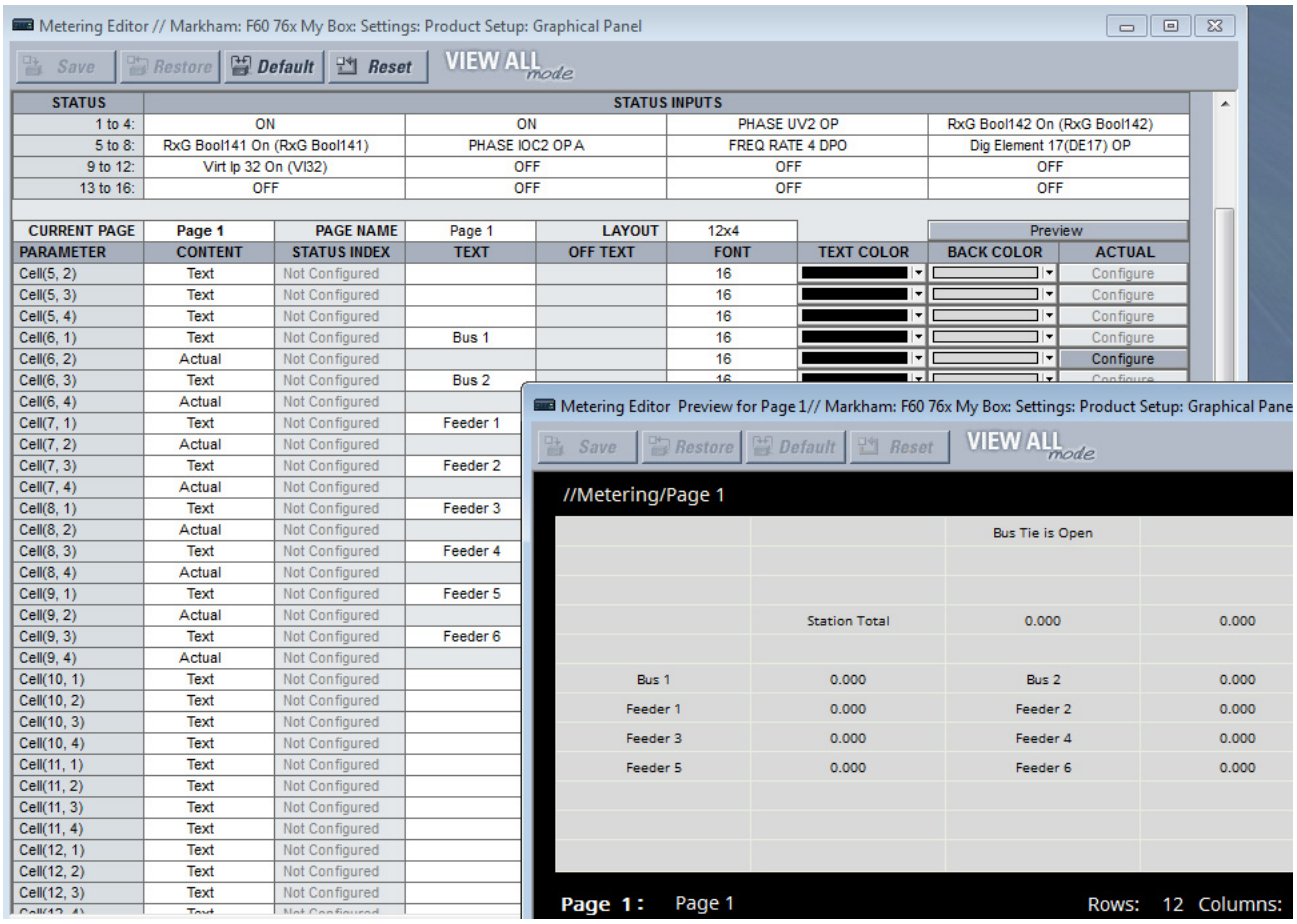
- **Enregistrer** — Met l'appareil connecté à jour s'il est en ligne ou ouvre le fichier de paramètre s'il est hors ligne avec les modifications apportées
- **Restaurer** — Annule les modifications qui n'ont pas été enregistrées
- **Défaut** — Modifie tous les paramètres de l'avertisseur à leurs valeurs d'usine par défaut
- **Réinitialiser** — Affiche les valeurs d'usine par défaut. Les paramètres précédents ne sont pas perdus à moins que vous enregistriez la fenêtre de réinitialisation

Éditeur du compteur

L'éditeur de mesure est un outil d'affichage des valeurs réelles. Il crée des pages de valeurs réelles pour le panneau avant graphique. Il existe deux types de schémas : les tableaux et les schémas de phase. Les pages de valeurs réelles tabulaires disposent de paramètres à configurer, tandis que les pages de valeurs réelles des phaseurs ne disposent d'aucun paramètre. Cinq pages de mesure tabulaires peuvent être configurées, tandis qu'il peut y avoir une page de phaseur pour chaque source CA configurée. Elles s'affichent sur le panneau avant graphique à l'aide du bouton-poussoir de l'onglet **Mesure**.

Le chemin d'accès à l'éditeur est **Paramètres > Configuration du produit > Panneau graphique > Éditeur de mesure**.

Figure 4-44 : Éditeur de mesure avec fenêtre de prévisualisation



Les entrées sont sélectionnées en haut de l'écran. Sélectionnez dans la liste déroulante ou commencez à saisir dans le champ.

La page, le nom de la page et la disposition de la grille sont définis sous les entrées.

Le contenu à afficher est configuré avec les lignes de cellules. Le contenu peut être des valeurs réelles, un indicateur de statut ou un texte.

- Valeur réelle — Sélectionnez parmi les FlexAnalogs applicables au T60, où un FlexAnalog est un paramètre analogique
- Statut — Sélectionnez parmi les opérandes FlexLogic identifiés dans les entrées de statut dans la partie supérieure de la fenêtre. Affichez par exemple le texte pour indiquer si l'opérande PANNE DE BATTERIE est activé ou désactivé
- Texte — Saisissez le texte à afficher dans le tableau, par exemple le nom du tableau ou l'intitulé de la colonne

Si l'entrée de mesure n'est pas sur DÉSACTIVÉE, la valeur de cette entrée sélectionnée s'affiche, mise en forme selon la taille, la couleur du texte, les unités, le multiplicateur et la configuration décimale. Dans le cas contraire, le texte ou le texte désactivé s'affiche en fonction de la valeur de l'opérande sélectionnée en sélectionnant Entrée de statut/Index.

Un maximum de huit entrées/index de statut peut être utilisé par page de mesure et 16 dans toutes les pages de mesure.

Les boutons suivants s'affichent dans la partie supérieure de la fenêtre :

- **Enregistrer** — Met l'appareil connecté à jour s'il est en ligne ou ouvre le fichier de paramètre s'il est hors ligne avec les modifications apportées
- **Restaurer** — Annule les modifications qui n'ont pas été enregistrées
- **Défaut** — Modifie tous les paramètres de valeur réelle à leurs valeurs d'usine par défaut
- **Réinitialiser** — Affiche les valeurs d'usine par défaut. Les paramètres précédents ne sont pas perdus à moins que vous enregistriez la fenêtre de réinitialisation

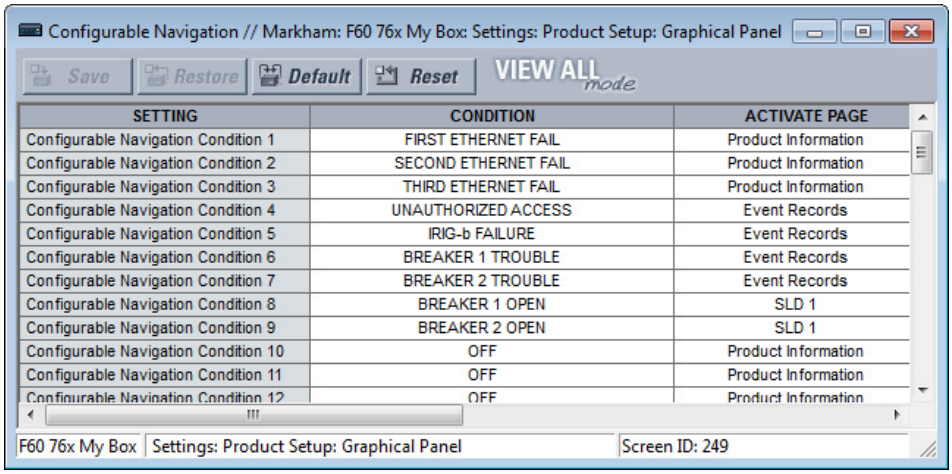
Éditeur de la navigation configurable

La navigation configurable est une fonction qui ouvre des pages spécifiées lorsque des opérandes FlexLogic spécifiques sont activés. Cette fonction est utile pour ouvrir la page de l'avertisseur contenant une fenêtre d'avertisseur qui est entrée dans son état anormal.

Dans l'exemple illustré, la panne de l'un des trois ports Ethernet déclenche l'affichage de la page d'informations relatives au produit. En cas d'accès non autorisé (mot de passe erroné, par exemple), de panne de l'horloge IRIG-B ou du disjoncteur, l'affichage des enregistrements d'événements s'affiche. Lorsqu'un disjoncteur s'ouvre, un schéma unifilaire s'affiche. Pour que les pages d'erreur Ethernet et IRIG-B fonctionnent, ces fonctions ont également été activées sous **Paramètres > Configuration du produit > Auto-tests programmables par l'utilisateur**. Pour la panne du disjoncteur, le schéma unifilaire a été configuré.

4

Figure 4-45 : Éditeur de navigation



Le chemin d'accès est **Paramètres > Configuration du produit > Panneau graphique > Navigation configurable**.

Les paramètres se composent de 64 paires de champs, chacune avec une page de condition et d'activation. La condition permet de sélectionner n'importe quel opérande FlexLogic. La sélection de la page d'activation est un ensemble standard, tel que les informations produit, les enregistrements d'événements, les pages d'avertisseur et les schémas unifilaires.

Pour utiliser cette fonction, sélectionnez une **CONDITION**, sélectionnez son option **ACTIVER LA PAGE**, puis enregistrez. Lorsque vous sélectionnez l'opérande de condition, ouvrez la liste déroulante et commencez à saisir dans le champ à remplir automatiquement. Par exemple, si vous tapez F, l'écran affiche PREMIÈRE PANNE ETHERNET.

Les boutons suivants s'affichent dans la partie supérieure de la fenêtre :

- **Enregistrer** — Met l'appareil connecté à jour s'il est en ligne ou ouvre le fichier de paramètre s'il est hors ligne avec les modifications apportées
- **Restaurer** — Annule les modifications qui n'ont pas été enregistrées
- **Défaut** — Modifie tous les paramètres dans la fenêtre à leurs valeurs d'usine par défaut
- **Réinitialiser** — Affiche les valeurs d'usine par défaut. Les paramètres précédents ne sont pas perdus à moins que vous enregistriez la fenêtre de réinitialisation

4.2.3 Clés de navigation du panneau avant

4.2.3.1 Panneaux avants amélioré et standard

Les messages d'affichage sont organisés en pages sous les rubriques suivantes : valeurs réelles, réglages, commandes et cibles. La touche **MENU** permet de naviguer entre ces pages. Chaque page d'en-tête est divisée en sous-menus supplémentaires.

Les touches **MESSAGE** permettent de naviguer à travers les sous-menus. Les touches **VALEUR** incrémentent ou décrémentent les valeurs numériques de réglage en mode programmation. Ces touches défilent à travers les valeurs alphanumériques dans le texte en mode édition. Il est également possible d'entrer les valeurs à l'aide du clavier numérique.

La touche décimale initie et passe au caractère suivant en mode édition de texte ou permet d'entrer un point décimal.

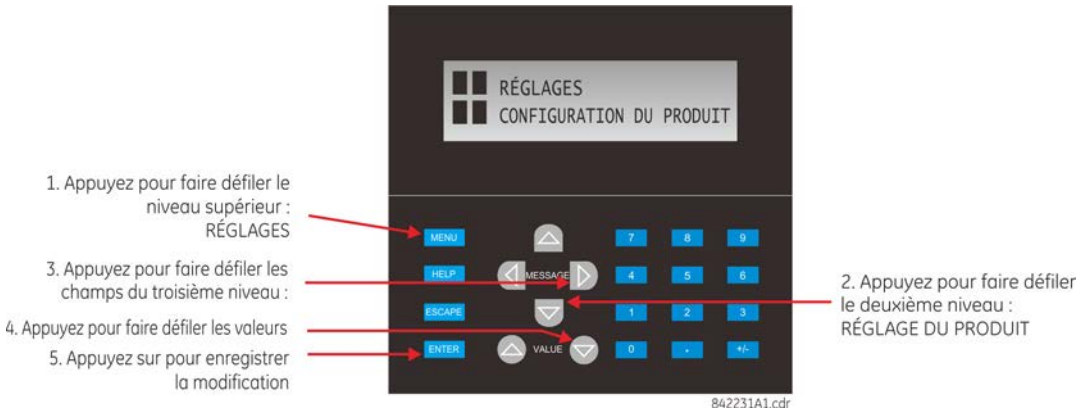
La touche **AIDE** peut être actionnée à tout moment pour les messages d'aide contextuels.

La touche **ENTRÉE** permet de sauvegarder les valeurs de réglage enregistrées.

Lors de la saisie d'une adresse IP sur le panneau avant, tapez la première séquence du numéro, puis appuyez sur la touche • pour la décimale. Par exemple, pour 127.0.0.1, appuyez sur 127, puis sur •, sur 0, sur •, sur 0, sur •, et sur 1. Pour enregistrer l'adresse, appuyez sur la touche **ENTRÉE**.

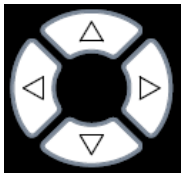
La figure montre la séquence à utiliser pour entrer un réglage. Les sections suivantes fournissent plus de détails.

Figure 4-46 : Utilisation du clavier du panneau avant (panneau avant standard illustré)



4.2.3.2 Panneau avant graphique

Ces touches et boutons de commande permettent de naviguer et de sélectionner des éléments.



Haut/Bas/Gauche/Droite — Ces boutons poussoirs permettent de déplacer le sélecteur parmi les options sur une page. La sélection est indiquée par un fond jaune ou une bordure jaune. Dans les pages de menu, le bouton poussoir de droite active le sous-menu sélectionné en parcourant la hiérarchie de menu et le bouton poussoir de gauche sauvegarde la hiérarchie de menu. Ces boutons-poussoirs ont une fonction de répétition sur certaines pages : après une courte pause, le bouton-poussoir permet de répéter tant que vous l'appuyez.



ENTRÉE — Active la sélection à l'écran, par exemple un sous-menu, une commande, une touche du clavier ou un réglage. Permet également de stocker les paramètres mis à jour.



ÉCHAP — Si un paramètre est ouvert pour modification, ce bouton le ferme sans le sauvegarder. Si un menu contextuel est ouvert, ce bouton-poussoir le ferme. Si vous sélectionnez un élément, ce bouton-poussoir le désélectionne. À défaut, il ouvre la page précédente dans la hiérarchie des pages.



RÉINITIALISER — Efface toutes les indications LED verrouillées et les messages ciblés. Lorsqu'une page contenant des éléments reconnaissables / réinitialisables s'affiche, elle réinitialise tous les éléments de cette page, ou si un élément de cette page est sélectionné, elle réinitialise cet élément.
Si vous réinitialisez / acquittez les alarmes, elles cessent de clignoter mais restent dans l'état d'alarme tant que cet état persiste. En d'autres termes, une alarme rouge ne s'arrête pas simplement parce que vous l'avez acquittée.



Accueil — Active la page d'accueil, qui est la page racine. La page affiche les informations du produit par défaut et est configurable.



Bouton poussoir latéral — Cinq boutons poussoirs sur le côté gauche de l'écran et cinq boutons poussoirs sur le côté droit de l'écran. Ils remplissent différentes fonctions selon la page affichée, telles que les commandes de l'appareillage de commutation. L'affichage affiche dynamiquement son étiquette à côté de chaque bouton poussoir latéral lorsque le bouton poussoir a une fonction assignée.
Ces boutons poussoirs peuvent également être programmés pour fonctionner comme boutons poussoirs programmables par l'utilisateur 9 à 16.



Bouton poussoir à onglet — Cinq boutons poussoirs sous l'affichage. Ils naviguent dans la hiérarchie des pages, et sur certaines pages activent d'autres actions. Le pied de page de l'affichage marque dynamiquement la page ou l'action qui est activée par le bouton poussoir Onglet.



Bouton poussoir programmable par l'utilisateur — Huit boutons poussoirs physiques sont associés aux huit premiers éléments du bouton poussoir programmable par l'utilisateur. La numérotation est à la baisse, c'est-à-dire de 1 à 4 dans la colonne de gauche et de 5 à 8 dans la colonne de droite.
Ces éléments contrôlent un ensemble d'opérandes FlexLogic qui peuvent être utilisés pour lancer des sorties ou sélectionner des modes. Chaque bouton poussoir physique dispose d'un indicateur LED intégré qui peut être configuré par l'utilisateur pour afficher l'état correspondant.
Ces boutons poussoirs ont des couvercles transparents derrière lesquels des étiquettes personnalisées peuvent être montées. Un utilitaire est disponible pour imprimer les étiquettes, sous **Fichier > Rapport du panneau avant** dans le logiciel.

4.2.4 Indicateurs DEL

4.2.4.1 Panneau avant amélioré

L'écran du panneau avant amélioré fournit cinq colonnes d'indicateurs à LED. La première colonne contient 14 voyants LED de statut et de cause d'événement. Les quatre colonnes suivantes contiennent les 48 voyants LED programmables par l'utilisateur.

La touche **RÉINITIALISER** permet de réinitialiser tout indicateur LED ou message de cible verrouillé, une fois que la condition a été effacée (ces conditions verrouillées peuvent également être réinitialisées via le menu **PARAMÈTRES** ⇨⇩ **ENTRÉES/ SORTIES** ⇨⇩ **RÉINITIALISATION**).

Les touches **UTILISATEUR** sont utilisées par la fonction de commande du disjoncteur.

Figure 4-47 : Panneau à LED typique pour panneau avant amélioré



842811A1.CDR

Les indicateurs de statut dans la première colonne sont les suivants :

- **EN SERVICE** — Indique que l'alimentation de commande est appliquée, que toutes les entrées/sorties surveillées et les systèmes internes sont corrects et que le relais est en mode programmé (en ligne) (sous **Paramètres > Configuration du produit > Installation**)
- **DÉFAUT** — Indique que le relais a détecté un problème interne. Vérifiez les messages d'autotest décrits à la fin du chapitre Commandes et cibles et visualisez les enregistrements d'événements sous **Valeurs réelles > Enregistrements**. Pour une version bêta / pré-version, ce voyant LED est toujours allumé.
- **MODE TEST** — Indique que le relais est en mode test. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Mode de test dans le chapitre Paramètres.
- **DÉCLENCHEMENT** — Indique que l'opérande FlexLogic sélectionné servant d'entrée de déclenchement a fonctionné. Réglez l'opérande sous **Paramètres > Configuration du produit > LED programmables par l'utilisateur > LED de déclenchement et d'alarme**. Cet indicateur se verrouille; lancez la commande de réinitialisation pour réinitialiser le verrou.
- **ALARME** — Indique que l'opérande FlexLogic servant de commutateur d'alarme a fonctionné. Réglez l'opérande sous **Paramètres > Configuration du produit > LED programmables par l'utilisateur > LED de déclenchement et d'alarme**. Cet indicateur n'est jamais verrouillé.
- **AMORÇAGE** — Indique qu'un élément est saisi. Cet indicateur n'est jamais verrouillé.

Les indicateurs de cause d'événement de la première colonne sont les suivants.

Les voyants LED de cause d'événement se trouvent en dessous des LED de statut. Ils sont activés ou désactivés par des éléments de protection dont le réglage cible respectif est sélectionné comme « Activé » ou « Verrouillé ». Si le réglage de la cible d'un élément de protection est « Activé », les voyants LED de cause d'événement correspondants restent allumés aussi longtemps que l'opérande associé à l'élément reste activé. Si le réglage de la cible d'un élément de protection est « Verrouillé », les voyants LED de cause d'événement correspondants s'allument lorsque l'opérande de fonctionnement associé à l'élément est activé et le restent jusqu'à ce que vous appuyiez sur le bouton **RÉINITIALISER** du panneau avant après la réinitialisation de l'opérande.

Tous les éléments capables de discriminer les phases en défaut peuvent indépendamment éteindre ou allumer les LED de phase A, B ou C. Il s'agit notamment de la surintensité instantanée de phase, la sous-tension de phase, etc. Cela signifie que les opérandes de fonctionnement des phases A, B et C des éléments de protection individuels sont ORed pour allumer ou éteindre les voyants LED de phase A, B ou C.

- **TENSION** — Ce voyant LED indique un problème de tension
- **COURANT** — Ce voyant LED indique un problème de courant
- **FRÉQUENCE** — Ce voyant LED indique un problème de fréquence
- **AUTRE** — Ce voyant LED indique un problème avec la fonction composite
- **PHASE A** — Ce voyant LED indique un problème de phase A
- **PHASE B** — Ce voyant LED indique un problème de phase B
- **PHASE C** — Ce voyant LED indique un problème de phase C
- **NEUTRE/TERRE** — Indique un problème avec le neutre ou la terre

Les LED progammables par l'utilisateur se composent de 48 indicateurs ambres dans quatre colonnes. Le fonctionnement de ces LED est contrôlé par l'utilisateur. Le support pour l'application d'une étiquette personnalisée à côté de chaque LED est fourni. Les étiquettes par défaut sont livrées dans le paquet d'étiquettes de chaque T60, avec des modèles personnalisés. Les étiquettes de défaut peuvent être remplacées par des étiquettes imprimées par l'utilisateur.

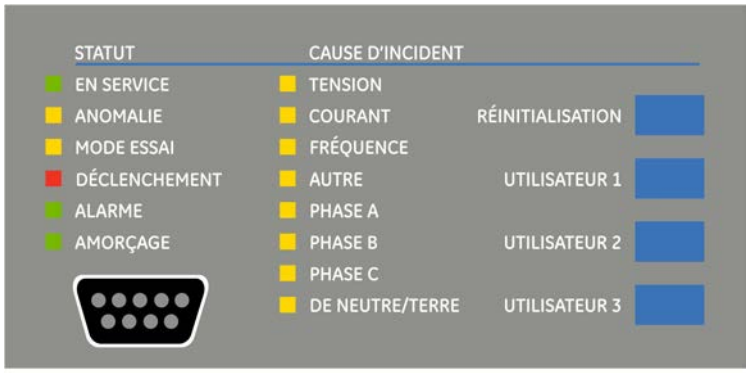
La personnalisation à l'utilisateur du fonctionnement du LED est d'un bénéfice maximal dans les installations dans lesquelles des langages autre que l'anglais sont utilisées pour communiquer avec les opérateurs. Référez-vous à la section Voyants LED programmables par l'utilisateur du chapitre 5 pour les paramètres utilisés pour programmer le fonctionnement des voyants LED sur ces panneaux.

4.2.4.2 Panneau avant standard

Le panneau avant standard se compose de trois panneaux avec voyants LED, touches et un port de communication. La touche **RÉINITIALISER** permet de réinitialiser tout indicateur LED ou message de cible verrouillé, une fois que la condition a été effacée (ces conditions verrouillées peuvent également être réinitialisées via le menu **PARAMÈTRES** ⇨⇩ **ENTRÉES/SORTIES** ⇨⇩ **RÉINITIALISATION**). Le port RS232 est destiné à la connexion à un ordinateur.

Les touches **UTILISATEUR** sont utilisées par la fonction de commande du disjoncteur.

Figure 4-48 : Panneau LED 1



Indicateurs de statut

- **EN SERVICE** — Indique que l'alimentation de commande est appliquée, que toutes les entrées/sorties surveillées et les systèmes internes sont corrects et que le relais est en mode programmé (en ligne) (sous **Paramètres > Configuration du produit > Installation**)
- **DÉFAUT** — Indique que le relais a détecté un problème interne. Vérifiez les messages d'autotest décrits à la fin du chapitre Commandes et cibles, et visualisez les enregistrements d'événements sous **Valeurs réelles > Enregistrements**. Pour une version bêta / pré-version, ce voyant LED est toujours allumé.
- **MODE TEST** — Indique que le relais est en mode test. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Mode de test dans le chapitre Paramètres.
- **DÉCLENCHEMENT** — Indique que l'opérande FlexLogic sélectionné servant de commutateur de déclenchement a fonctionné. Cet indicateur se verrouille toujours; lancez la commande de réinitialisation pour réinitialiser le verrou.
- **ALARME** — Indique que l'opérande FlexLogic sélectionné servant de commutateur d'alarme a fonctionné. Cet indicateur n'est jamais verrouillé.
- **AMORÇAGE** — Indique qu'un élément est saisi. Cet indicateur n'est jamais verrouillé.

Indicateurs de cause d'événement

Les voyants LED de cause d'événement sont allumés ou éteints par des éléments de protection dont le réglage cible respectif est sélectionné comme « Activé » ou « Verrouillé ». Si la destination d'un élément de protection est « Activée », les voyants LED de cause d'événement correspondants restent allumés aussi longtemps que l'opérande associé à l'élément reste activé. Si la destination d'un élément de protection est « Verrouillée », les voyants LED de cause d'événement correspondants s'allument lorsque l'opérande de fonctionnement associé à l'élément est activé et le restent jusqu'à ce que vous appuyiez sur le bouton **RÉINITIALISER** du panneau avant après la réinitialisation de l'opérande.

Tous les éléments capables de discriminer les phases en défaut peuvent indépendamment éteindre ou allumer les LED de phase A, B ou C. Il s'agit notamment de la surintensité instantanée de phase, la sous-tension de phase, etc. Cela signifie que les opérandes de fonctionnement des phases A, B et C des éléments de protection individuels sont ORed pour allumer ou éteindre les voyants LED de phase A, B ou C.

- **TENSION** — Indique un problème de tension
- **COURANT** — Indique un problème de courant
- **FRÉQUENCE** — Indique un problème de fréquence

- **AUTRE** — Indique un problème avec une fonction composite
- **PHASE A** — Indique un problème avec la phase A
- **PHASE B** — Indique un problème avec la phase B
- **PHASE C** — Indique un problème avec la phase C
- **NEUTRE/TERRE** — Indique un problème avec le neutre ou la terre

Indicateurs programmables par l'utilisateur

Les deuxième et troisième panneaux sont équipés de 48 voyants LED ambrés dont le fonctionnement est contrôlé par l'utilisateur. L'étiquetage personnalisé peut être réalisé.

La personnalisation à l'utilisateur du fonctionnement du LED est d'un bénéfice maximal dans les installations dans lesquelles des langages autre que l'anglais sont utilisées pour communiquer avec les opérateurs. Référez-vous à la section Voyants LED programmables par l'utilisateur du chapitre 5 pour les paramètres utilisés pour programmer le fonctionnement des voyants LED sur ces panneaux.

Figure 4-49 : Panneaux LED 2 et 3 (modèle d'index)



Étiquettes par défaut pour le panneau LED 2

Les étiquettes par défaut sont destinées à représenter les éléments suivants :

- **GROUPE 1...6** — Le GROUPE éclairé est le groupe de paramètres actifs
- **SYNCHROCHECK NO1(6) IN-SYNCH** — Les tensions sont conformes à l'élément synchrock

NOTE

Les révisions de logiciel intégré 2.9x et moins supportent huit groupes d'utilisateur de réglages; les révisions 3.0x et plus supportent six groupes de réglages. Pour la convenance des utilisateurs utilisant des révisions de logiciel intégré plus jeunes, le panneau de relais montre huit groupes de réglages. Même si les LED ont des étiquettes par défaut, elles sont entièrement programmables par l'utilisateur.

Le relais est livré avec l'étiquette par défaut du panneau LED 2. Les LED ne sont cependant pas préprogrammés. Pour correspondre à l'étiquette pré-imprimée, les paramètres des LED doivent être saisis comme indiqué dans la section LED programmables par l'utilisateur du chapitre 5. Les LED sont entièrement programmables par l'utilisateur. Les étiquettes par défaut peuvent être remplacées par des étiquettes imprimées par l'utilisateur pour les deux panneaux comme expliqué dans la section suivante.

Figure 4-50 : Panneau LED 2 (étiquettes par défaut)



4.2.4.3 Panneau avant graphique

Le panneau avant graphique est équipé de 14 LED. Les LED 1 à 5 sont des voyants LED de statut fixes et les LED 6 à 14 sont programmables.

4

Indicateurs de statut

- **EN SERVICE** — Indique que l'alimentation de commande est appliquée, que toutes les entrées/sorties surveillées et les systèmes internes sont corrects, que le mode de test du relais est désactivé et que le relais est en mode programmé (en ligne) (sous **Réglages > Configuration du produit > Installation**).
- **DÉFAUT** — Indique que le relais a détecté un problème interne. Vérifiez les messages d'autotest décrits à la fin du chapitre Commandes et cibles, et visualisez les enregistrements d'événements sous **Valeurs réelles > Enregistrements**. Pour une version bêta / pré-version, ce voyant LED est toujours allumé.
- **MODE TEST** — Indique que le relais est en mode test Isolé (fixe) ou Forcé (clignotant). Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Mode de test dans le chapitre Paramètres.
- **DÉCLENCHEMENT** — Indique que l'opérande FlexLogic sélectionné servant d'entrée de déclenchement a fonctionné. Réglez l'opérande sous **Paramètres > Configuration du produit > LED programmables par l'utilisateur > LED de déclenchement et d'alarme**. Cet indicateur se verrouille; lancez la commande de réinitialisation pour réinitialiser le verrou.
- **ALARME** — Indique que l'opérande FlexLogic sélectionné servant d'entrée d'alarme a fonctionné. Réglez l'opérande sous **Paramètres > Configuration du produit > LED programmables par l'utilisateur > LED de déclenchement et d'alarme**.

Figure 4-51 : Exemple de voyants LED sur le panneau avant graphique



Indicateurs de cause d'événement programmables par l'utilisateur

Les voyants LED de cause d'événement se trouvent en dessous des LED de statut. Ils sont activés ou désactivés par des éléments de protection dont le paramètre respectif est sélectionné comme « Réinitialisation automatique » ou « Verrouillé ». Si le paramètre est réglé sur « Réinitialisation automatique », le voyant LED de cause d'événement correspondant reste allumé aussi longtemps que l'opérande associé à l'élément reste activé. S'il est réglé sur « Verrouillé » et qu'il est activé, il reste activé jusqu'à ce que l'opérande soit réinitialisé et qu'une commande de réinitialisation soit déclenchée.

Tous les éléments susceptibles de discriminer les phases en défaut peuvent indépendamment éteindre ou allumer les LED de phase A, B ou C. Il s'agit notamment de la surintensité instantanée de phase, la sous-tension de phase, etc. Cela signifie que les opérandes de fonctionnement des phases A, B et C des éléments de protection individuels sont ORed pour allumer ou éteindre les voyants LED de phase A, B ou C.

Les LED ont des valeurs par défaut et peuvent être configurées pour afficher à la place le statut de n'importe quel opérande FlexLogic.

La zone d'étiquetage est dotée d'une couverture transparente pour les étiquettes personnalisées. Un utilitaire est disponible pour imprimer des étiquettes autocollantes, comme indiqué plus loin dans ce chapitre.

Ces LED sont programmées par défaut comme suit :

- **AMORÇAGE — LED 6** — Indique qu'un élément est amorcé et qu'un déclenchement peut donc être imminent
- **TENSION — LED 7** — Indique un problème de tension
- **COURANT — LED 8** — Indique un problème de courant
- **FRÉQUENCE — LED 9** — Indique un problème de fréquence
- **AUTRE — LED 10** — Indique un problème avec une fonction composite
- **PHASE A — LED 11** Indique un problème avec la phase A
- **PHASE B — LED 12** Indique un problème avec la phase B
- **PHASE C — LED 13** Indique un problème avec la phase C
- **NEUTRE/TERRE — LED 14** — Indique un problème avec le neutre ou la terre

4.2.5 Étiquetage du panneau avant

4.2.5.1 Panneau avant amélioré

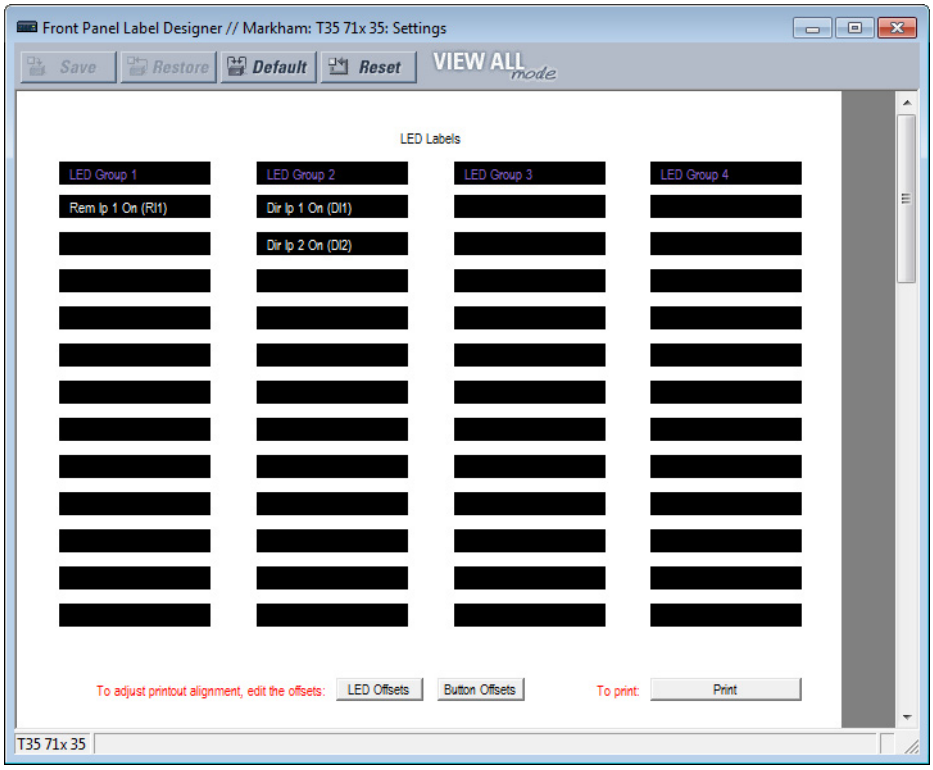
La procédure suivante nécessite les pré-requis ci-dessous :

- La feuille de découpe de l'étiquette du panneau avant UR (référence GE 1006-0047) a été téléchargée à l'adresse suivante http://www.gegridsolutions.com/products/support/ur/URLEDenhanced.doc et imprimée
- Couteau à petite lame

Pour créer des étiquettes personnalisées de voyants LED et de boutons-poussoirs du panneau avant amélioré :

1. Lancer le logiciel d'installation EnerVista UR.
2. Si ce n'est pas déjà fait, cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'appareil en ligne et sélectionnez l'option **Ajouter l'appareil à la fenêtre hors ligne**. Cliquez sur le bouton **Recevoir** dans la fenêtre qui s'ouvre pour enregistrer le fichier de paramètres dans la zone Fenêtre hors ligne.
3. Entrez les étiquettes comme suit. Sélectionnez l'option **Fichier > Rapport du panneau avant**. La fenêtre s'ouvre.

Figure 4-52 : Concepteur d'étiquettes du panneau avant amélioré



4. Saisissez le texte à afficher à côté de chaque voyant LED et au-dessus de chaque bouton-poussoir programmable par l'utilisateur dans les champs prévus à cet effet. Les boutons **Décalage de LED** et **Décalage de bouton** déplacent toutes les étiquettes gauche/droite et haut/bas sur la page (ils exécutent tous deux la même action, donc utilisez l'un des boutons). Le bouton **Décalage de bouton** ne s'affiche pas lorsqu'il n'existe pas de boutons-poussoirs à personnaliser.
5. Introduisez la feuille de découpe de l'étiquette du panneau avant UR dans une imprimante et appuyer sur le bouton **Imprimer** dans la fenêtre de rapport du panneau avant.
6. Lorsque l'impression est terminée, pliez la feuille le long des perforations et découpez les étiquettes.
7. Retirez l'outil d'insertion d'étiquette UR du package et courbez les onglets comme décrit dans les procédures suivantes. Ces onglets sont utilisés pour supprimer les étiquettes LED par défaut et personnalisées.

NOTE

Utilisez l'outil dont le côté imprimé contenant le numéro de pièce GE est face à l'utilisateur.

Le package d'étiquettes livré avec chaque T60 contient les trois étiquettes par défaut, la feuille de modèle d'étiquette personnalisée et l'outil de retrait d'étiquette.

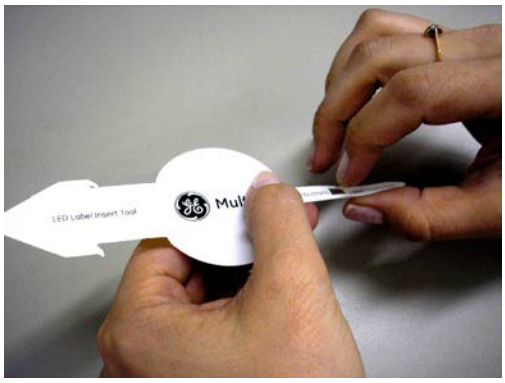
Si les étiquettes par défaut sont appropriées pour votre application, insérez-les dans les fentes appropriées et programmez les LED pour assurer leur correspondance. Si vous avez besoin d'étiquettes personnalisées, suivez les procédures suivantes pour supprimer les étiquettes d'origine et insérer les nouvelles étiquettes.

Pour configurer et utiliser l'outil de retrait d'étiquettes :

1. Rabattez les onglets situés à l'extrémité gauche de l'outil vers le haut comme illustré.



Rabattez l'onglet au centre de la partie arrière de l'outil comme illustré.



Pour retirer les étiquettes LED du panneau avant du T60 et insérer les étiquettes personnalisées :

1. Utilisez le couteau pour relever l'étiquette dU LED et faites glisser l'outil d'étiquette en dessous. Assurez-vous que les languettes coudées pointent à l'opposé du relais.



2. Glissez l'outil d'étiquetage sous l'étiquette LED jusqu'à ce que les languettes se détachent comme indiqué. L'outil d'étiquetage est ainsi fixé à l'étiquette LED.



3. Retirez l'outil et l'étiquette LED attachée comme indiqué.



4. Glissez la nouvelle étiquette LED à l'intérieur de la pochette jusqu'à ce que le texte soit correctement aligné avec les LED, comme illustré.



Pour retirer les étiquettes de boutons poussoirs programmables par l'utilisateur du panneau avant du T60 et insérer les étiquettes personnalisées :

1. Utilisez le couteau pour soulever l'étiquette du bouton-poussoir et faites glisser la queue de l'outil d'étiquetage en dessous, comme illustré. Assurez-vous que la languette coudée pointe à l'opposé du relais.



2. Faites glisser l'outil d'étiquetage sous l'étiquette du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur jusqu'à ce que les languettes se détachent comme indiqué. L'outil d'étiquetage est ainsi fixé à l'étiquette du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur.



3. Retirez l'outil et l'étiquette du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur qui y est apposée.



4. Faites glisser la nouvelle étiquette du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur à l'intérieur de la poche jusqu'à ce que le texte soit correctement aligné avec les boutons.



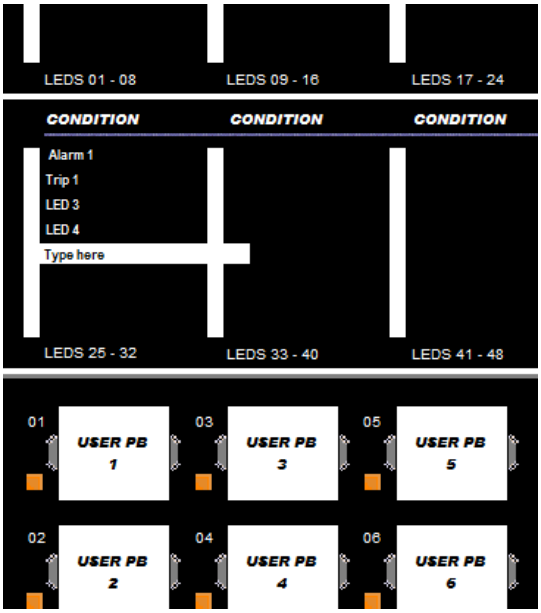
4.2.5.2 Panneau avant standard

Après avoir programmé les LED et boutons-poussoirs sous **Paramètres > Configuration du produit > Led programmables par l'utilisateur** et **Boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur**, des étiquettes peuvent être créées sur le panneau avant.

Pour créer des étiquettes de voyants LED et de boutons-poussoirs du panneau avant standard :

1. Dans le logiciel EnerVista, si le T60 n'est pas déjà listé dans la zone Fenêtre hors ligne, ajoutez-le en cliquant avec le bouton droit de la souris et en sélectionnant l'option **Ajouter un périphérique à la fenêtre hors ligne**.
2. Cliquez sur l'élément de menu **Fichier > Rapport du panneau avant** et sélectionnez l'appareil.
3. Dans la fenêtre Rapport du panneau avant, double-cliquez sur une LED ou un emplacement de bouton-poussoir et entrez une étiquette. Si vous avez besoin de voir le panneau avant existant à distance, accédez à **Valeurs réelles > Panneau avant** pour l'appareil en ligne. Si vous avez besoin de voir l'illustration, notez que l'étiquetage est en cours pour le troisième jeu de LED, car le deuxième panneau de LED a été étiqueté en usine.

Figure 4-53 : Concepteur d'étiquettes du panneau avant standard (voyants LED illustrés)



4. Vous pouvez enregistrer les modifications en cliquant sur l'icône **Enregistrer** dans la barre d'outils.
5. Cliquez sur l'icône **Imprimer** de la barre d'outils. Imprimez au format PDF et ajustez le zoom à la taille appropriée de l'étiquette, puis imprimez sur une imprimante physique.
6. Découpez les étiquettes en bloc ou individuellement, par exemple avec des ciseaux ou un couteau Exacto.
7. Si le panneau avant est équipé d'un couvercle en plastique, retirez-le en le poussant doucement sur le côté droit et en le soulevant.
8. Retirez le couvercle en plastique sur les LED ou le(s) bouton(s) poussoir(s) à l'aide d'un tournevis.
9. Insérez les étiquettes.
10. Remettez les couvercles en plastique en place.

4.2.5.3 Panneau avant graphique

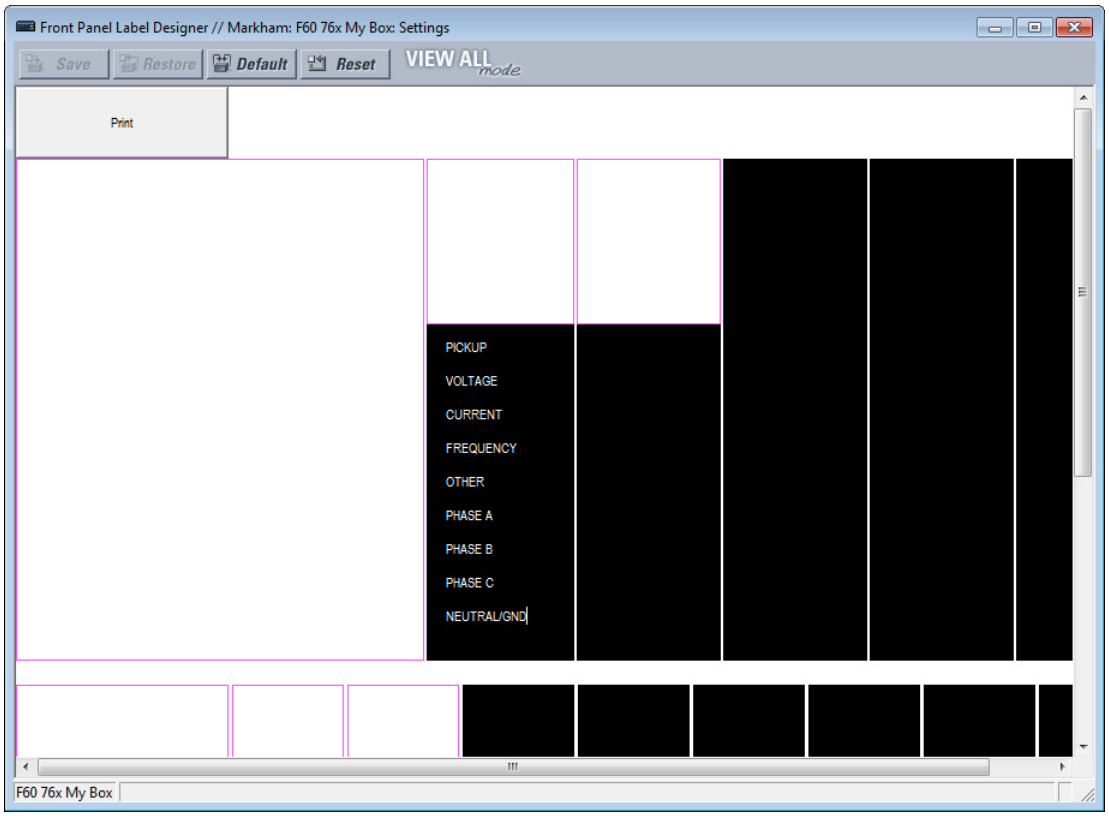
Le T60 comprend un logiciel pour l'étiquetage des LED et des boutons-poussoirs sur le panneau avant graphique et une feuille d'autocollant avec étiquettes pré-imprimées et vierges. Les étiquettes pré-imprimées se trouvent dans la partie supérieure gauche de la feuille du modèle et les étiquettes vierges se trouvent dans la partie inférieure droite. Utilisez les étiquettes pré-imprimées, ou utilisez le concepteur fourni dans le logiciel et imprimez les étiquettes sur le modèle. Une feuille est fournie.

L'exemple montre l'étiquetage de voyants LED et celui des boutons-poussoirs en dessous (coupé).

Pour créer des étiquettes de voyants LED et de boutons-poussoirs du panneau avant :

1. dans le logiciel EnerVista, dans la zone Fenêtre en ligne ou hors ligne, accédez à **Paramètres > Concepteur d'étiquettes du panneau avant** ou **Concepteur d'étiquettes du panneau avant** (à la racine du produit). La fenêtre du concepteur s'ouvre avec des étiquettes préconfigurées.
2. Sous **Fichier > Configuration de l'impression**, modifiez l'orientation de la page sur **Paysage**.
3. Dans la fenêtre du concepteur d'étiquettes, supprimez toutes les étiquettes dont vous n'avez pas besoin pour l'impression. Ceci peut être fait en cliquant sur le bouton **Réinitialiser** pour effacer toutes les étiquettes, ou en sélectionnant chaque étiquette dont vous n'avez pas besoin et en la supprimant. Dans le cas contraire, toutes les étiquettes affichées s'impriment sur le modèle et utilisent le modèle. Si vous faites une erreur, quittez la fenêtre et ouvrez-la à nouveau pour visualiser les étiquettes par défaut.
4. En fonction de l'emplacement sur le modèle sur lequel vous souhaitez imprimer, créez les étiquettes en saisissant les emplacements appropriés.

Figure 4-54 : Concepteur d'étiquettes du panneau avant pour panneau avant graphique



5. Cliquez sur le bouton **Imprimer** dans la fenêtre et sélectionnez l'imprimante.
6. Une fois l'impression terminée, décoller les étiquettes du modèle et collez-les sur le panneau avant. Pour les panneaux avant améliorées et graphiques, elles passent en-dessus les inserts en plastique transparent, et non en-dessous. Pour le panneau avant standard, elles se placent sous ou sur les couvercles en plastique.

Toutes les autres modifications ne sont pas enregistrées. Chaque fois que la fenêtre du concepteur d'étiquettes s'ouvre, le modèle original affiche. Les étiquettes effacées ne sont pas perdues.

4.2.6 Menu de navigation

Appuyez sur la touche **MENU** pour afficher les sélections ou la page principale. Chaque fois que vous appuyez sur cette touche, vous passez d'une page principale à l'autre tel qu'illustré ci-dessous :

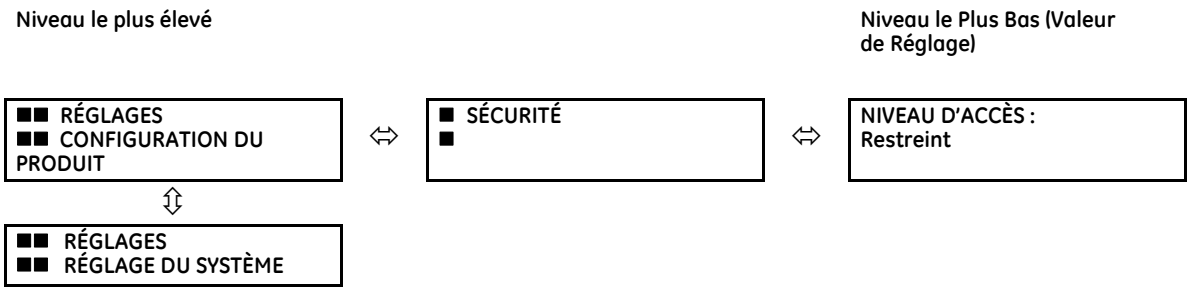
- Valeurs réelles
- Réglages
- Commandes
- Voyants
- Service en usine
- Affichages utilisateur (lorsque utilisé)

4.2.6.1 Panneaux avants amélioré et standard

Les réglages et les valeurs réelles des pages sont présentés hiérarchiquement. Les pages d'affichage d'entête sont indiquées par un double défilement de caractères (■■), tandis que les pages de sous-entête sont indiquées par un simple défilement de caractères (■). Les pages d'affichage d'entête représentent le plus haut niveau de hiérarchie et les pages d'affichage des sous-entêtes sont d'un niveau inférieur. Utiliser les flèches Bas, Droite, Gauche et Haut pour naviguer à travers le menu. Les touches des flèches de **MESSAGE** vers le haut ou vers le bas se déplacent dans un groupe d'entêtes, de sous-entêtes, de valeurs de réglages, ou de valeurs réelles. En appuyant continuellement sur la flèche de **MESSAGE** de droite à

partir d'un affichage d'entête, des informations spécifiques à la catégorie s'affichent. Inversement, en appuyant continuellement sur la flèche de **MESSAGE** de gauche à partir d'une valeur de réglage ou d'une valeur réelle, vous retournez à l'affichage de l'entête.

Les valeur par défaut sont indiquées dans ce manuel d'instruction en majuscules et en minuscules. Dans l'exemple présenté ici, le niveau d'accès par défaut est Restreint.



Exemple

■■ VALEURS RÉELLES ■■ ÉTAT	Appuyez sur la touche **MENU** jusqu'à ce que la page d'en-tête Valeurs réelles s'affiche. Cette page contient l'information du système et du statut de relais.
■■ RÉGLAGES ■■ CONFIGURATION DU PRODUIT	Appuyez sur la touche **MENU** jusqu'à ce que la page d'en-tête Paramètres s'affiche. Cette catégorie contient les paramètres permettant de configurer le relais.
■ SÉCURITÉ ■	Appuyez sur la flèche de droite **MESSAGE** une fois pour afficher la page de sous-en-tête (Sécurité).
NIVEAU D'ACCÈS : Restreint	Appuyez sur la flèche de droite **MESSAGE** une fois pour afficher le premier paramètre pour Sécurité.
■ SÉCURITÉ ■	Appuyez sur la flèche de gauche **MESSAGE** pour accéder à l'en-tête Sécurité.
■ AFFICHER ■ PROPRIÉTÉS	Appuyez sur la flèche **MESSAGE** vers le bas pour afficher le deuxième sous-en-tête des paramètres associé à l'en-tête Configuration du produit.
LANGUE : Anglais	Appuyez sur la flèche de droite **MESSAGE** une fois pour afficher le premier paramètre pour Propriétés d'affichage.
■■ RÉGLAGES ■■ RÉGLAGE DU SYSTÈME	Appuyez sur la flèche **MESSAGE** vers la gauche pour retourner à la page Propriétés d'affichage, puis encore une fois pour retourner à la page Configuration du produit. Appuyez sur la flèche **MESSAGE** vers le bas pour passer à la page Paramètres suivante. Cette page contient des paramètres pour la du système FlexLogic.

4.2.6.2 Panneau avant graphique

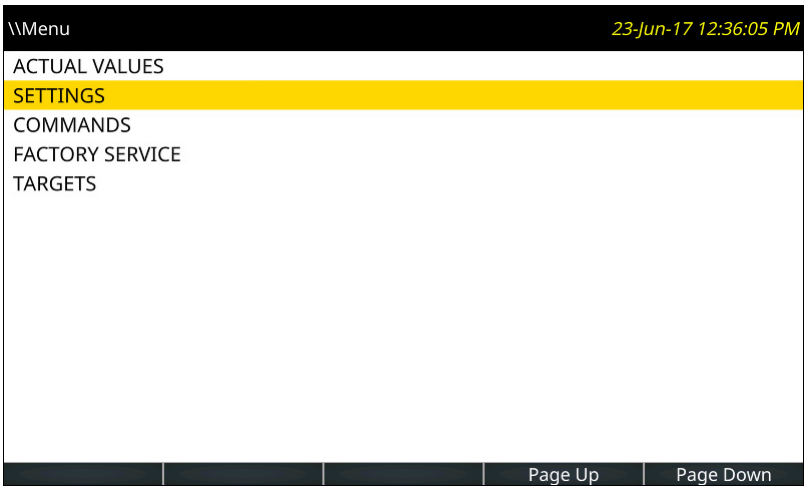
Accédez au menu principal en appuyant sur le bouton-poussoir **Accueil**, puis sur le bouton-poussoir de l'onglet **Menu**.

Utilisez les boutons-poussoirs fléchés Haut et Bas pour sélectionner un sous-menu, puis appuyez sur le bouton-poussoir Droite ou **ENTRÉE** pour accéder à ce sous-menu. Les boutons-poussoirs Gauche et **ÉCHAP** permettent de remonter dans la hiérarchie des menus.

Les boutons-poussoirs d'onglet **Page Up** et **Page Down** permettent également de naviguer dans la liste. Lorsqu'il n'existe qu'une seule page d'options, elles sautent à la première et à la dernière entrées.

Les options affichées dépendent du code de commande.

Figure 4-55 : Menu principal du panneau avant graphique



4.2.7 Paramètres de modification

4.2.7.1 Panneaux avants amélioré et standard

Données numériques

Chaque paramètre numérique possède ses propres valeurs d'incréments maximales et minimales associées à lui. Ces paramètres déterminent quelles valeurs sont acceptables pour un réglage.

MESSAGE FLASH HEURE : 10.0 s ⇩	Par exemple, sélectionnez le paramètre **PARAMÈTRES** ⇨ **CONFIGURATION DU PRODUIT**⇨⇩ **PROPRIÉTÉS D'AFFICHAGE** ⇨⇩ **HEURE DES MESSAGES FLASH**.
MINIMUM : 0,5 MAXIMUM : 10,0	Appuyez sur la touche **AIDE** pour visualiser les valeurs minimale et maximale. Appuyez à nouveau sur cette touche pour visualiser le prochain message d'aide contextuel.

Il existe deux méthodes de modification et d'enregistrement d'une valeur de réglage numérique.

- **De 0 à 9 avec un point de décimale** — Ce clavier numérique du relais fonctionne comme une calculatrice. Un nombre est saisi un chiffre après l'autre. Le chiffre le plus à gauche est saisi en premier et le chiffre le plus à droite en dernier. Appuyez sur la flèche **MESSAGE** de gauche ou sur la touche **ÉCHAP** pour afficher à nouveau la valeur originale.
- **Touches VALEUR** — la flèche **VALEUR** du haut permet d'augmenter la valeur affichée par paliers, jusqu'à la valeur maximale admise. Si vous êtes à la valeur maximale, appuyez sur la flèche **VALEUR** du haut pour continuer la sélection à partir de la valeur minimale. La flèche **VALEUR** du bas permet de diminuer la valeur affichée par palier jusqu'à la valeur minimale. Si vous êtes à la valeur minimale, appuyez sur la flèche **VALEUR** du haut pour continuer la sélection à partir de la valeur maximale.

MESSAGE FLASH HEURE : 2.5 s ⇩	Par exemple, régler le réglage de temps du message flash à 2.5 secondes. Appuyez sur les touches numériques appropriées en séquence « 2 ». 5". Le message qui s'affiche change lorsque les chiffres sont saisis.

UN NOUVEAU RÉGLAGE A ÉTÉ ENREGISTRÉ

Tant que vous n'appuyez pas sur la touche **ENTRÉE**, les modifications ne sont pas enregistrées. Appuyez sur la touche **ENTRÉE** pour sauvegarder la nouvelle valeur dans la mémoire. Ce message flash apparaît momentanément comme une confirmation du processus de mise en mémoire. Les valeurs numériques qui contiennent des places décimales seront arrondies si des chiffres de places décimales sont entrés autre que ceux spécifiés par la valeur de l'étape.

Données d'énumération

Les paramètres d'énumération comportent des valeurs de données qui font partie d'un ensemble dont les éléments sont explicitement définis par un nom. Un ensemble comprend au minimum deux éléments.

NIVEAU D'ACCÈS : Restreint

Il est possible de sélectionner «Restreint», «Ordre», «Réglage» et «Service Fabricant», par exemple, pour le **NIVEAU D'ACCÈS**.

Les touches **VALEUR** permettent de modifier les valeurs des types d'énumération. La touche **VALEUR** haut affiche la sélection suivante tandis que **VALEUR** bas affiche la sélection précédente.

NIVEAU D'ACCÈS : Paramètres
⇩
UN NOUVEAU RÉGLAGE A ÉTÉ ENREGISTRÉ

Pour définir le **NIVEAU D'ACCÈS** sur «Réglage», appuyez sur les touches **VALEUR** jusqu'à ce que l'option désirée s'affiche. Pour afficher des messages d'aide contextuelle, vous pouvez appuyer sur la touche **AIDE** à tout moment.

Tant que vous n'appuyez pas sur la touche **ENTRÉE**, le relais n'enregistre pas les modifications. Lorsque vous appuyez sur la touche **ENTRÉE**, la nouvelle valeur est mise en mémoire. Ce message flash apparaît momentanément comme une confirmation.

Texte alphanumérique

Les paramètres de texte ont des valeurs de données fixes en terme de longueur, mais définies par l'utilisateur en terme de caractères. Il peut s'agir de lettres majuscules, de lettres minuscules, de chiffres et d'une sélection de caractères spéciaux.

Les messages texte peuvent être programmés à plusieurs endroits pour permettre au relais d'être personnalisé pour des applications spécifiques. Un exemple est le «Message Scratchpad». Pour entrer un texte de message alphanumérique, la procédure suivante doit être suivie :

Par exemple, saisir le texte « Disjoncteur n° 1 ».

1. Appuyez sur le point de décimale pour passer en mode modification de texte.
2. Appuyer sur les touches **VALEUR** jusqu'à ce que le caractère « B » apparaisse ; appuyer sur la touche de décimale pour faire avancer le curseur à la position suivante.
3. Répétez l'étape 2 pour les autres caractères : r,e,a,k,e,r, ,#,1.
4. Appuyez sur **ENTRÉE** pour sauvegarder le texte.
5. Si vous rencontrez un problème, appuyez sur **AIDE** pour afficher l'aide contextuelle. Les messages flash apparaissent de manière séquentielle, et chacun pendant plusieurs secondes. Dans le cas d'un message de réglage de texte, la méthode de modification et de stockage de nouvelles valeurs s'affiche lorsque vous appuyez sur la touche **AIDE**.

4.2.7.2 Panneau avant graphique

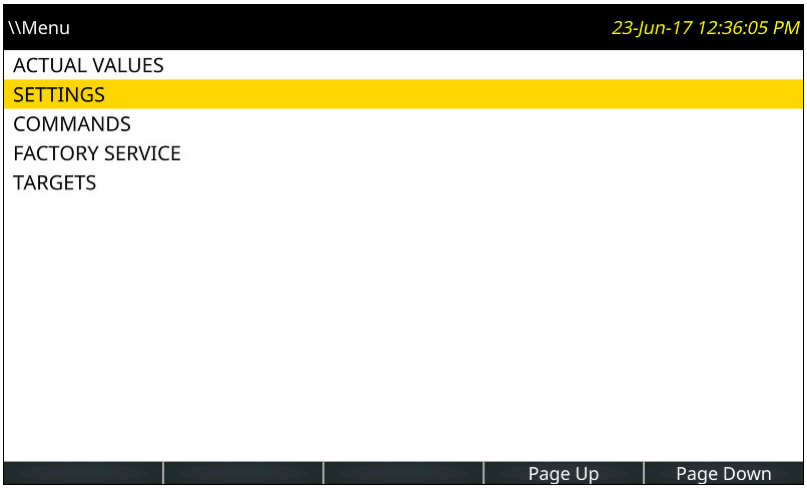
Lors de l'activation d'un élément du logiciel EnerVista qui sort à une valeur réelle, le menu des valeurs réelles n'est pas mis à jour sur le panneau avant graphique par connexion Ethernet lorsque ce menu est actif ce panneau. Quittez le menu et retournez-y pour l'activation.

Données numériques

Cet exemple décrit comment modifier le paramètre DURÉE DU MESSAGE FLASH. Les messages flash sont des messages de statut, d'avertissement, d'erreur et d'information affichés en réponse à certaines pressions de touches pendant la programmation des réglages. À titre d'exemple, nous avons un message de confirmation lors de l'enregistrement des paramètres. Ce paramètre spécifie la durée d'affichage du message.

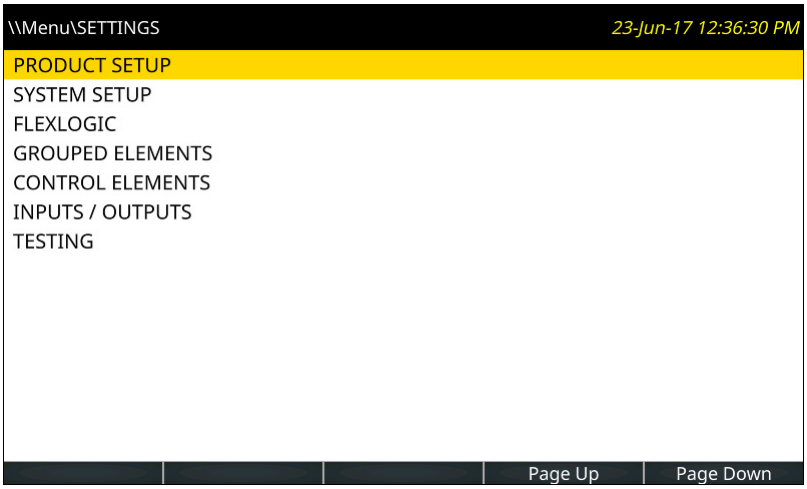
Appuyez sur le bouton-poussoir **Menu** pour afficher le menu principal.

Figure 4-56 : Menu principal



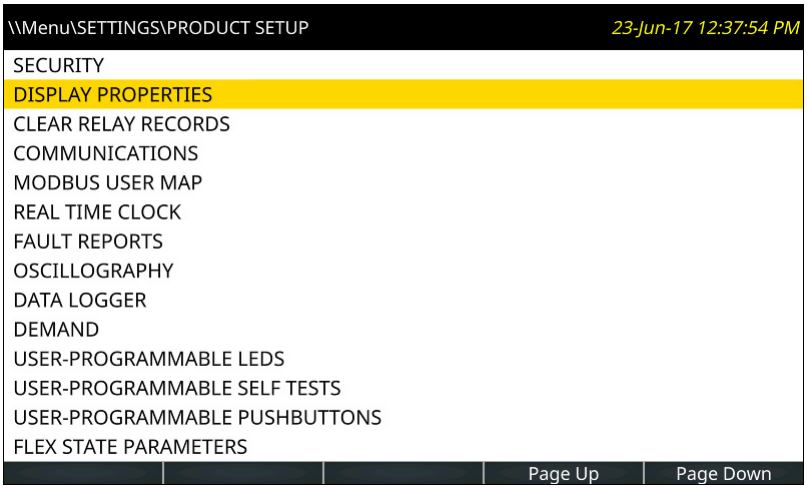
Utilisez les boutons poussoirs Haut ou Bas pour sélectionner **PARAMÈTRES**, puis appuyez sur le bouton-poussoir Droite ou **ENTRÉE**.

Figure 4-57 : Menu Paramètres



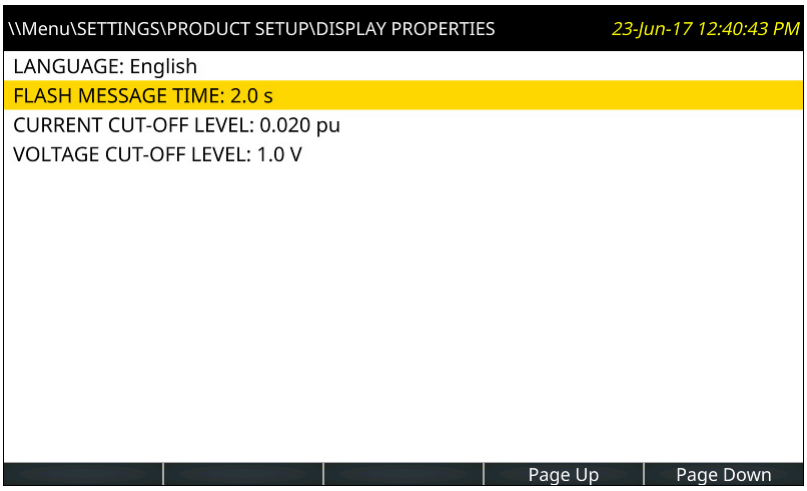
Lorsque vous sélectionnez **CONFIGURATION DU PRODUIT**, appuyez sur le bouton-poussoir Droite ou **ENTRÉE**.

Figure 4-58 : Menu Installation du produit



Utilisez les boutons-poussoirs Haut ou Bas pour sélectionner **PROPRIÉTÉS D'AFFICHAGE**, puis appuyez sur le bouton-poussoir Droite ou **ENTRÉE**.

Figure 4-59 : Menu Propriétés d'affichage



Utilisez les boutons-poussoirs Haut ou Bas pour sélectionner **DURÉE DU MESSAGE FLASH**, puis appuyez sur le bouton-poussoir Droite ou **ENTRÉE**. Si le relais est configuré de manière à nécessiter une connexion pour modifier les paramètres et que l'utilisateur n'est pas déjà connecté, la page de connexion s'affiche. Lorsque l'utilisateur s'est connecté avec succès, vous pouvez accéder au paramètre pour la modification. Si le paramètre **TEMPS DE MESSAGE FLASH** admet une valeur numérique, un clavier s'affiche. Modifiez la durée à 4 secondes.

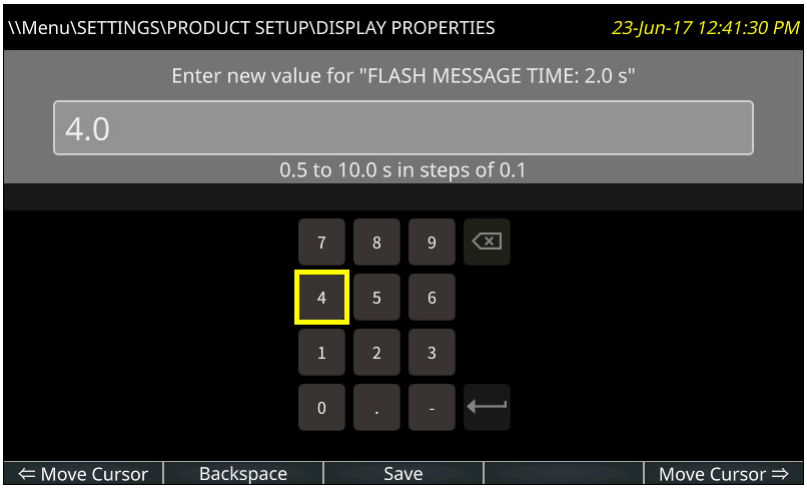
Le paramètre actuel s'affiche. Une ligne de curseur clignotante marque le point d'insertion, positionné initialement après le dernier caractère du paramètre. La plage de paramètre s'affiche sous le texte.

Appuyez sur les boutons-poussoirs d'onglet **<-- Déplacer le curseur** et **Déplacer le curseur -->** pour déplacer le point d'insertion. Positionnez-le après le 2.

Appuyez sur le bouton d'onglet **Backspace** pour supprimer les caractères à gauche du curseur, utilisez le 2 dans ce cas.

A l'aide des touches fléchées, définissez une autre durée, par exemple 4 pendant quatre secondes. Ces boutons-poussoirs Haut, Bas, Gauche et Droite permettent de déplacer le sélecteur de touches du clavier. En appuyant sur e bouton-poussoir **ENTRÉE** avec la touche **-** sélectionnée, inversez le signe. En appuyant sur le bouton-poussoir **ENTRÉE** avec le point décimal sélectionné, entrez ce caractère au point d'insertion. Appuyez maintenant sur **ENTRÉE** pour valider le 4.

Figure 4-60 : Page de paramètre avec clavier numérique



Appuyez sur le bouton-poussoir d'onglet **Enregistrer**, qui effectue le contrôle de plage de la valeur, enregistre le paramètre lorsqu'il est valide, ferme la page et affiche la page précédente.

Lorsqu'un paramètre n'est pas enregistré en raison d'une valeur non valide, un message clignote, par exemple lorsqu'il est hors de la plage autorisée. Dans les cas où le relais doit être redémarré pour que les paramètres s'appliquent, le message flash avertit.

Une entrée de paramètre peut être annulée sans incidence sur la valeur originale en appuyant sur le bouton-poussoir **ÉCHAP** ou **Accueil**.

Texte alphanumérique

Les paramètres qui admettent les valeurs alphanumériques affichent un clavier. Le nom du bouton-poussoir est un exemple.

La touche **&123** permet de basculer entre le texte et les chiffres.

La touche Majuscule (flèche vers le haut sur le clavier) est verte lors de l'activation, tandis que les lettres du clavier passent en majuscules. Double-cliquez sur la touche Majuscule pour verrouiller les majuscules ou les majuscules complètes.

La touche Globe (grisée) permet de faire basculer la langue du clavier entre l'anglais et une autre langue d'affichage sélectionnée, par exemple entre l'anglais et le français. (La deuxième langue doit être activée sous **Paramètres > Configuration du produit > Propriétés de l'affichage**.)

Pour le japonais et le chinois, il est possible d'entrer jusqu'à 10 caractères dans un champ, et non pas 20.

Pour ajouter des accents, mettez une touche en surbrillance, appuyez sur le bouton-poussoir **ENTRÉE** et maintenez-le enfoncé sur le panneau avant graphique. Tous les caractères spéciaux sont associés à l'affichage des touches.

Figure 4-61 : Page de paramètres avec clavier et accents



4.2.8 Visionner les valeurs réelles

4.2.8.1 Panneau avant graphique

En plus des données visualisables dans le menu **Valeurs réelles** du panneau avant, les schémas de phaseur et les données mesurées peuvent être affichés. Les données mesurées peuvent être organisées sous forme de tableau.

La vitesse de mise à jour des valeurs mesurées est de 500 ms.

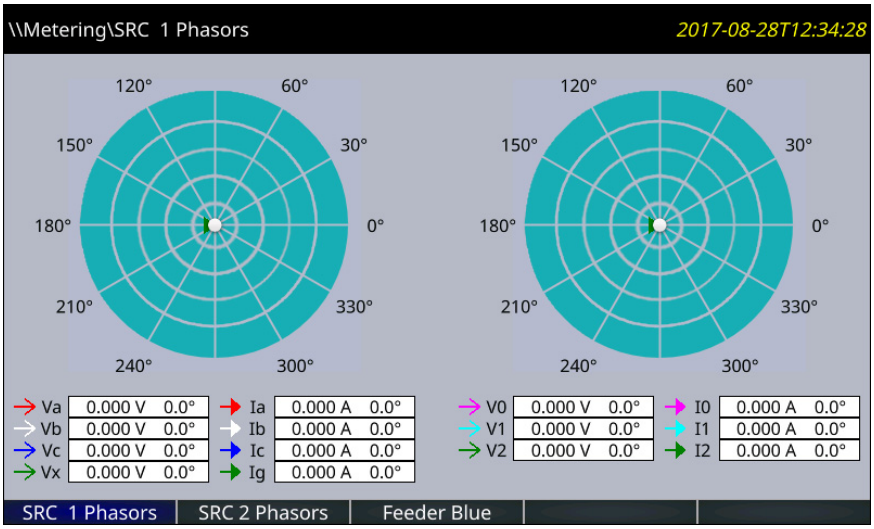
Une page de phaseur pour chaque source CA configurée et jusqu'à cinq pages de mesure configurables par l'utilisateur peuvent être affichées. Les pages des phaseurs ne sont pas configurables. Chaque page de phaseur affiche un schéma de phaseur et les valeurs numériques de tous les courants, tensions et composantes symétriques d'une source CA unique.

Les pages Avertisseur et Mesure peuvent être configurées pour afficher les données. Chacune a un nombre de lignes et de colonnes configuré par l'utilisateur. Chaque cellule peut inclure soit du texte statique configurable, soit la valeur d'un opérande FlexLogic, d'un opérande FlexAnalog ou d'une valeur réelle.

Pour afficher une page de mesure, appuyez sur le bouton poussoir **Accueil** puis sur le bouton poussoir de l'onglet **Mesure**. La première page des données de mesure s'ouvre, les pages de phaseur étant listées avant les pages tabulaires. Les boutons poussoir de l'onglet affichent toute autre page de données de mesure, de même que les boutons poussoir Haut, Bas, Gauche et Droite. La page actuelle est mise en surbrillance grâce à un bouton poussoir à onglet bleu.

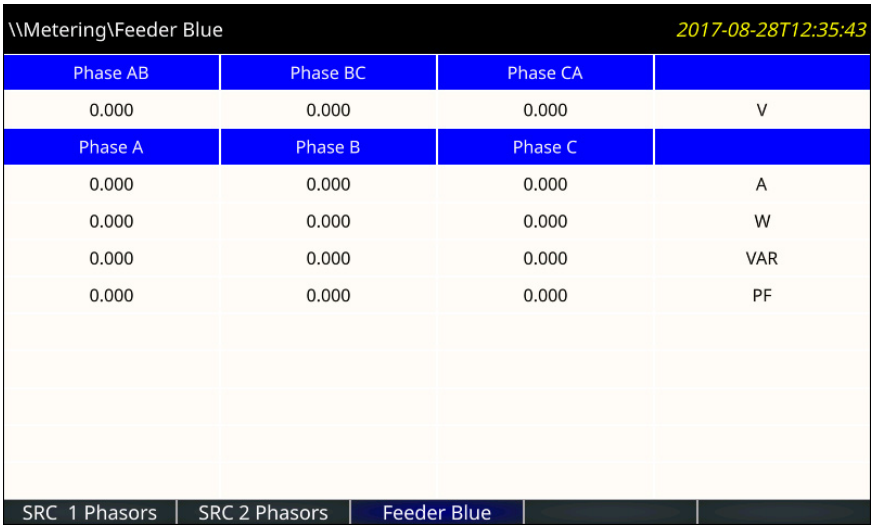
Chaque page de phaseurs a un nom, qui se compose de la valeur du paramètre SOURCE NAME # annexé à « Phaseurs ». Les pages de phaseurs qui n'ont pas de TC ou de TT configurés n'ont pas de bouton poussoir Onglet, et les pages de phaseurs qui n'ont pas de cellules configurées ne peuvent pas être affichées.

Figure 4-62 : Affichage de phaseur



Le nom configurable s'affiche dans l'en-tête et dans l'étiquette du bouton poussoir Onglet. Les noms par défaut sont Page 1, Page 2, etc.

Figure 4-63 : Valeurs réelles mesurées



Les sources phaseurs sont configurées sous **Paramètres > Configuration du système > Sources de signal**. Les tableaux d'affichage des valeurs réelles sont configurés dans le logiciel sous **Paramètres > Configuration du produit > Panneau graphique > Éditeur de mesure**.

4.2.9 Contrôle de disjoncteur

Le T60 peut servir d'interface aux disjoncteurs associés. Dans de nombreux cas, l'application surveille l'état du disjoncteur, qui peut être présenté sur les LED du panneau avant, ainsi qu'une indication de panne du disjoncteur. Les opérations du disjoncteur peuvent être lancées manuellement à partir du clavier du panneau avant ou automatiquement à partir d'un opérande FlexLogic. Un réglage est fourni pour attribuer des noms à chaque disjoncteur ; ce nom assigné par l'utilisateur sert à l'affichage des messages flash associés. Ces caractéristiques sont prévues pour deux disjoncteurs ; l'utilisateur ne peut utiliser que les parties de la conception relatives à un seul disjoncteur, qui doit être le disjoncteur 1.

Il est supposé dans la discussion suivante que le réglage **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ DISJONCTEURS ⇨ DISJONCTEUR 1(2) ⇨ FONCTION DU DISJONCTEUR** est « Activé » pour chaque disjoncteur.

4.2.9.1 Sélection et surveillance du mode de contrôle

Les installations peuvent exiger qu'un disjoncteur fonctionne en mode tripolaire seulement (3 pôles), ou en mode unipolaire et tripolaire (1 pôle) sélectionné par réglage. Si le mode est sélectionné comme tripolaire, une seule entrée suit la position ouverte ou fermée du disjoncteur. Si le mode est sélectionné comme unipolaire, les trois états des pôles du disjoncteur au niveau du relais doivent être Entré. Ces entrées doivent être en accord pour indiquer la position du disjoncteur.

Il est supposé dans la discussion suivante que le réglage **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ DISJONCTEURS ⇨ DISJONCTEUR 1(2) ⇨⇩ CONTRÔLE DU BOUTON POUSSOIR DU DISJONCTEUR 1(2)** est « Activé » pour chaque disjoncteur.

4.2.9.2 Contrôle du panneau avant (clé d'utilisateur)

Après l'intervalle de 30 minutes pendant lequel les fonctions de commande sont autorisées suite à la saisie d'un mot de passe de commande correct, l'utilisateur ne peut pas ouvrir ou fermer un disjoncteur via le clavier. Les discussions suivantes commencent à partir de l'état non autorisé.

4.2.9.3 Contrôle des deux disjoncteurs

Pour l'exemple de configuration suivant, le champ **(Nom)** représente le nom de la variable programmée par l'utilisateur.

Dans cet exemple, le relais est connecté et programmé pour le disjoncteur 1 et le disjoncteur 2. La touche **UTILISATEUR 1** permet de sélectionner le disjoncteur qui doit être actionné par les touches **UTILISATEUR 2** et **UTILISATEUR 3**. La touche **UTILISATEUR 2** ferme manuellement le disjoncteur et la touche **UTILISATEUR 3** l'ouvre manuellement.

ENTRER LE MOT DE PASSE DE LA COMMANDE	Ce message apparaît lorsque vous appuyez sur les touches **UTILISATEUR 1**, **UTILISATEUR 2**, or **UTILISATEUR 3** et un **MOT DE PASSE DE COMMANDE** est requis, c'est-à-dire, si le **MOT DE PASSE DE COMMANDE** est activé et aucune commande n'a été effectuée pendant les 30 dernières minutes.
Appuyez sur UTILISATEUR 1 Pour sélectionner le disjoncteur	Ce message apparaît si le mot de passe correct est entré ou si aucun mot de passe n'est requis. Ce message s'affiche pendant 30 secondes ou jusqu'à ce que vous appuyiez à nouveau sur la touche **UTILISATEUR 1**.
Disj 1-(Nom) SÉLECTIONNÉ UTILISATEUR 2=CLS/ UTILISATEUR 3=OP	Ce message s'affiche lorsque vous appuyez sur la touche **UTILISATEUR 1** pour la deuxième fois. Trois actions possibles peuvent être effectuées à partir de cet état dans les 30 secondes, conformément aux points (1), (2) et (3) suivants.
(1)	
UTILISATEUR 2 DÉSACTIVÉ/ACTIVÉ Pour fermer le DISJ 1-(Nom)	Si vous appuyez sur la touche **UTILISATEUR 2**, ce message apparaît pendant 20 secondes. Si la touche **UTILISATEUR 2** est actionnée à nouveau pendant ce temps, un signal se crée et peut être programmé pour actionner un relais de sortie afin de fermer le disjoncteur 1.
(2)	
UTILISATEUR 3 DÉSACTIVÉ/ACTIVÉ Pour ouvrir le DISJ 1-(Nom)	Si vous appuyez sur la touche **UTILISATEUR 3**, ce message apparaît pendant 20 secondes. Si la touche **UTILISATEUR 3** est actionnée à nouveau pendant ce temps, un signal se crée et peut être programmé pour actionner un relais de sortie afin d'ouvrir le disjoncteur 1.
(3)	
Disj 2-(Nom) SÉLECTIONNÉ UTILISATEUR 2=CLS/ UTILISATEUR 3=OP	Si la touche **UTILISATEUR 1** est actionnée à ce stade, ce message indique qu'un disjoncteur différent a été sélectionné. Trois actions possibles peuvent être effectuées à partir de cet état, conformément à (1), (2) et (3). Si vous appuyez de manière répétitive sur la touche **UTILISATEUR 1**, vous alternez entre les disjoncteurs disponibles. Vous pouvez annuler à tout moment la fonction de commande du disjoncteur en appuyant sur des touches autres que **UTILISATEUR 1**, **2**, ou **3**.

4.2.9.4 Contrôle d'un disjoncteur

Dans cette application, le relais est connecté et programmé pour le disjoncteur 1 uniquement. Le fonctionnement de cette application est identique à celui décrit dans la section précédente pour deux disjoncteurs.

4.2.10 Modifier les mots de passe

Les informations de cette section renvoient à la sécurité du mot de passe. Pour savoir comment définir le mot de passe pour la première fois ou modifier les mots de passe CyberSentry, référez-vous au chapitre précédent ou à la section Paramètres > Configuration du produit > Sécurité > CyberSentry du chapitre suivant.

Le T60 prend en charge la saisie du mot de passe à partir d'une connexion locale ou à distance.

L'accès local est défini comme l'accès aux paramètres ou aux commandes via le panneau avant. Cela comprend l'entrée pour clavier et le port RS232. L'accès à distance est défini comme l'accès aux paramètres ou aux commandes via tout port de communication arrière. Ceci comprend les raccordements Ethernet et RS485. Toute modification du mot de passe local ou à distance active cette fonctionnalité.

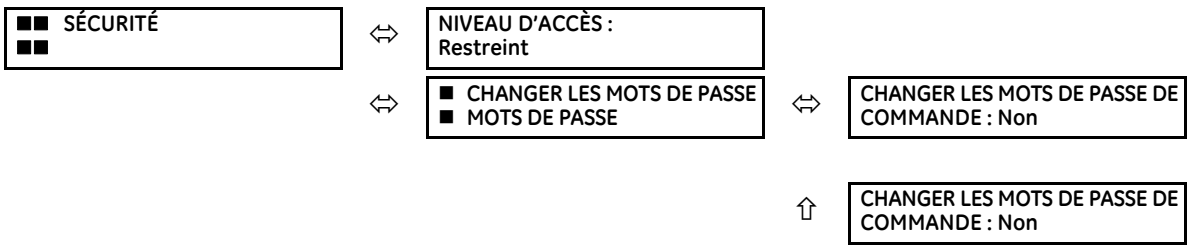
Lors de l'entrée d'un mot de passé de réglages ou de commande par l'entremise d'EnerVista ou tout autre interface série, l'utilisateur doit entrer le mot de passe de raccordement correspondant. Si la connexion se fait à l'arrière du T60, le mot de passe à distance doit être utilisé. Si la connexion est établie sur le port RS232 du panneau avant, le mot de passe local doit être utilisé.

Il existe deux niveaux d'accès de sécurité utilisateur, de paramétrage et de commande pour lesquels vous pouvez individuellement définir un mot de passe. L'utilisation d'un mot de passe pour chaque niveau contrôle la possibilité pour les utilisateurs d'entrer des commandes ou de modifier les paramètres. Une autre option consiste à spécifier les paramètres et/ou l'accès aux commandes pour les comptes utilisateurs individuels.

- **Réglage** — Permet à l'utilisateur d'apporter des modifications à une valeur de réglage quelconque :
  - Modification d'un réglage quelconque
  - Fonctionnement en mode test
- **Commande** — Empêche l'utilisateur de modifier les paramètres, mais lui permet d'effectuer les opérations suivantes :
  - modifier l'état des entrées virtuelles
  - effacer les enregistrements d'événements
  - effacer les enregistrements d'oscillographie
  - changer la date et l'heure
  - effacer le courant d'arc du disjoncteur
  - effacer les rapports d'énergie
  - effacer l'enregistreur de données
  - effacer les états du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur

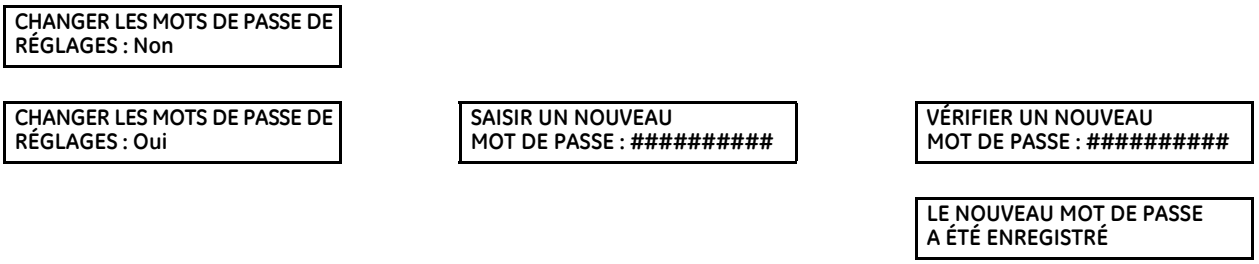
Pour entrer le réglage initial ou le mot de passe de la commande :

1. Appuyez sur la touche **MENU** jusqu'à ce que l'en-tête **RÉGLAGES** clignote brièvement et que le message **CONFIGURATION DU PRODUIT** s'affiche à l'écran.
2. Appuyez sur la flèche **MESSAGE** vers la droite jusqu'à ce que le message **NIVEAU D'ACCÈS** s'affiche à l'écran.
3. Appuyez sur la flèche **MESSAGE** vers le bas jusqu'à ce que le message **CHANGER LES MOTS DE PASSE LOCAUX** s'affiche à l'écran.
4. Appuyez sur la flèche **MESSAGE** vers la droite jusqu'à ce que le message **CHANGER LE MOT DE PASSE DE RÉGLAGE** ou **CHANGER LE MOT DE PASSE DE COMMANDE** s'affiche à l'écran.



5. Une fois que le message **CHANGER LE MOT DE PASSE** apparaît à l'écran, appuyez sur la flèche **VALEUR** vers le haut ou vers le bas pour changer la sélection en « Oui ».
6. Appuyez sur la touche **ENTRÉE** et l'écran vous invite à **ENTRER UN NOUVEAU MOT DE PASSE**.

7. Saisissez un nouveau mot de passe et appuyez sur la touche **ENTRÉE**.
8. Lorsque **VÉRIFIER UN NOUVEAU MOT DE PASSE** s'affiche, saisissez à nouveau le mot de passe et appuyez sur **ENTRÉE**.



9. Lorsque le message **LE NOUVEAU MOT DE PASSE A ÉTÉ ENREGISTRÉ** s'affiche, votre nouveau mot de passe de réglage (ou de commande) est actif.

4.2.11 Entrée de mot de passe non valide

Par défaut, lorsqu'un mot de passe erroné de commande ou de réglage a été saisi trois fois en cinq minutes via le panneau avant, l'opérande FlexLogic ACCČS LOCAL REFUSÉ est réglé sur « Marche » et le T60 ne permet pas l'accès au niveau des réglages ou commandes via le panneau avant pendant cinq minutes.

Par défaut, lorsqu'un mot de passe erroné de commande ou de réglage a été saisi trois fois en cinq minutes via une interface de communication externe, l'opérande FlexLogic ACCČS Ŕ DISTANCE REFUSÉ est réglé sur « Marche » et le T60 ne permet pas l'accès aux réglages ou commandes via une interface de communication externe pendant cinq minutes. L'opérande FlexLogic ACCČS Ŕ DISTANCE REFUSÉ est réglé sur « Arrêt » après cinq minutes pour un mot de passe de commande ou 30 minutes pour un mot de passe de réglage.

Ces paramètres par défaut peuvent être modifiés dans EnerVista via le chemin **Paramètres > Configuration du produit > Sécurité**.

4.3 Schémas logiques

Les schémas logiques de ce mode d'emploi donnent un aperçu des fonctions et des réglages. Un schéma logique est basé sur

- Entrées sur le côté gauche, qui sont des réglages et des opérandes.
- Les portes logiques, qui renvoient à l'algèbre booléenne permettant de combiner des lignes logiques en utilisant ET, OU, NON, et d'autres portes pour obtenir un nouvel état logique.
- Les opérateurs logiques, qui sont des minuteries, des opérations monostables (One-Shot), des verrous, etc.
- Les sorties sur le côté droit, qui sont des produits des manipulations avec des entrées, des portes logiques et des opérateurs logiques pour produire de nouveaux opérandes et définir l'état de sortie de l'élément.

Les valeurs Vrai et Faux sont indiquées respectivement par 1 et 0. Une fonction est généralement élevée/marche/activée lorsque 1 s'affiche.

En lisant le schéma suivant de la droite vers la gauche, les opérandes FlexLogic BARRE DÉCL 1 OP et BARRE DÉCL 1 PKP du côté droit sont déclenchés lorsque les réglages ou le verrou de réinitialisation au milieu du schéma sont activés. Dans ce cas, l'opérande BARRE DÉCL 1 OP est déclenché après le délai indiqué dans le réglage **TEMPORISATION AMORÇAGE DE LA BARRE DE DÉCLENCHEMENT 1** ou **TEMPORISATION RAPPEL DE LA BARRE DE DÉCLENCHEMENT 1**, tandis que l'opérande BARRE DÉCL 1 PKP est immédiatement lancé. Les réglages ou le verrou de réinitialisation au milieu du schéma se déclenchent de la manière suivante.

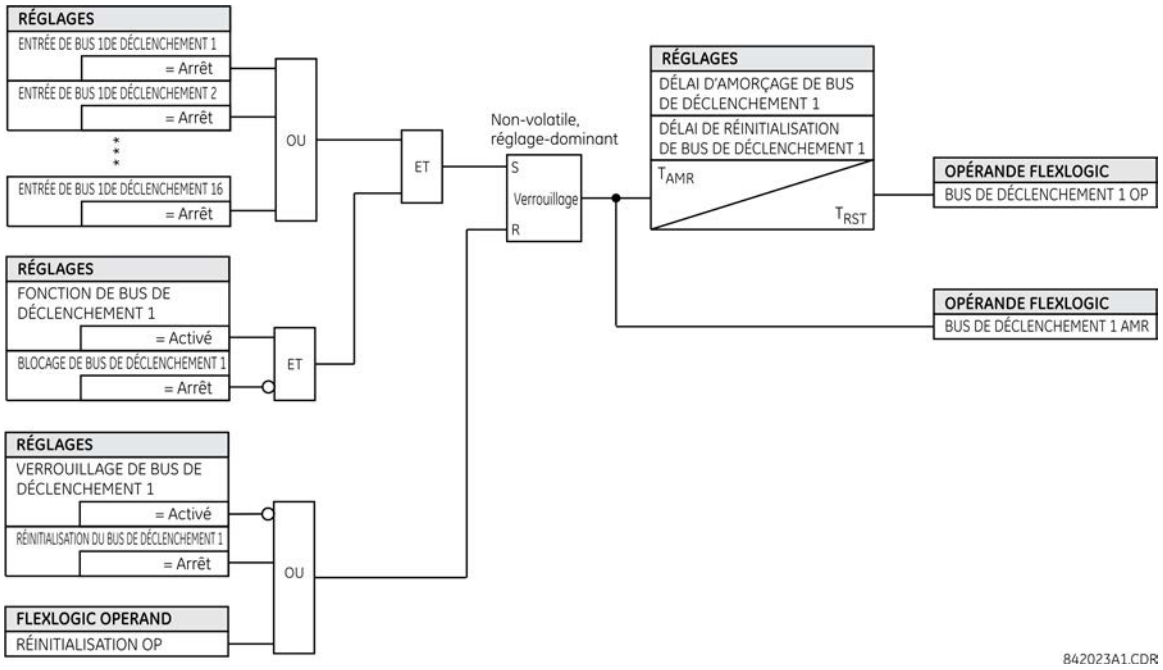
- Pour la réinitialisation, l'une des trois conditions suivantes est requise pour satisfaire à l'exigence OU indiquée en bas à gauche. C'est-à-dire que le réglage **VERROUILLAGE DE LA BARRE DE DÉCLENCHEMENT 1** doit être 0=Désactivé (ce qui est annulé par la fonction NON pour devenir 1=Activé), la sortie de l'opérande FlexLogic RAPPEL DE LA BARRE DE DÉCLENCHEMENT 1 doit être 1, ou la sortie de l'opérande FlexLogic RAPPEL OP doit être 1.

- Pour les réglages, l'une des 16 conditions d'entrée en haut à gauche doit être remplie pour le OU, la **FONCTION BARRE DE DÉCLENCHEMENT 1** doit être activée, et la sortie VERROUILLAGE DE LA BARRE DE DÉCLENCHEMENT 1 doit être réglée sur 0, qui est alors annulée/inversée par NON pour devenir 1.

Tableau 4-2 : Symboles du schéma logique

Symbole	Description
= Arrêt	Sortie de l'opérande FlexLogic, ainsi définie par l'utilisateur
= Activé	1 = Activé et 0 = Désactivé
OU	Toute entrée de fonction sur le côté gauche satisfait à cette condition.
ET	Toute entrée de fonction sur le côté gauche doit satisfaire à cette condition.
O	Non. Annule/inverse la sortie, par exemple 0 devient 1.
●	Connexion
S, R	Régler, Réinitialiser
T_{PKP}	Délai d'amorçage. Déclenché par le verrouillage des réglages dans le schéma.
T_{RST}	Réinitialisation du délai. Déclenché par le verrouillage de la réinitialisation dans le schéma.

Figure 4-64 : Schéma logique



4.4 Conception FlexLogic utilisant Ingénieur

Certaines parties du logiciel EnerVista Viewpoint Engineer sont intégrées dans le logiciel EnerVista UR Setup. Engineer peut être utilisé pour créer et modifier FlexLogic qui est utilisé par un périphérique, par exemple pour surveiller la sortie, surveiller les déclencheurs et créer des auto-tests.

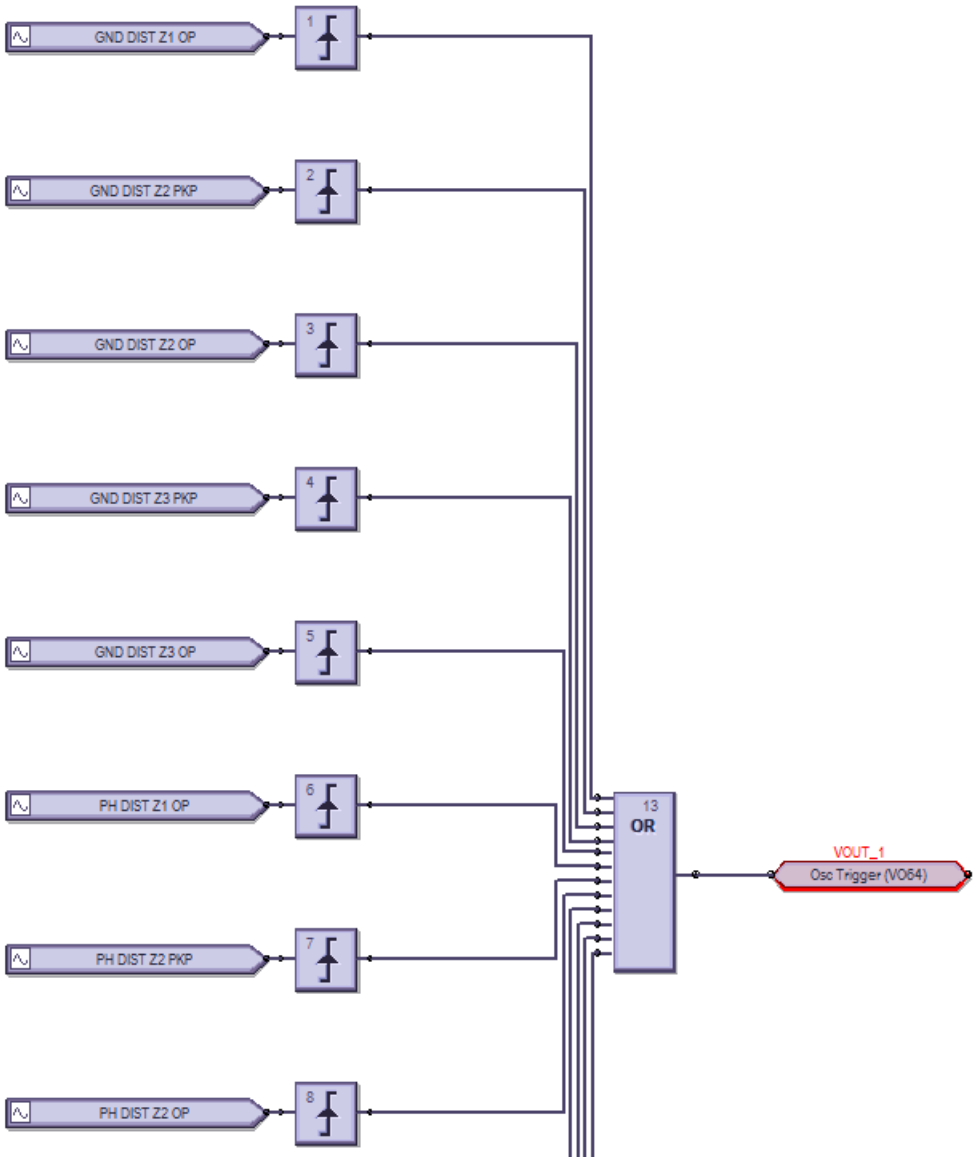
Caractéristiques :

- affiche automatiquement les FlexLogic existants
- interface glisser-déposer
- ouvrir plusieurs onglets et les modifier simultanément
- symboles d'affichage aux formats IEC, ISO ou UR

- exporter un schéma sous forme de fichier BMP ou le copier dans le presse-papiers pour l'importer dans d'autres applications
- mettre à l'échelle et imprimer des fichiers de différents formats de papier
- fonctionne avec toutes les versions de micrologiciel UR

La figure illustre un exemple d'utilisation de plusieurs entrées pour déclencher une sortie. Avec la fonction OU, une entrée quelconque peut déclencher la sortie.

Figure 4-65 : Entrées déclenchant la sortie dans Engineer



Le processus est le suivant :

- Modifier ou créer un schéma logique dans la zone Fenêtre hors ligne du logiciel EnerVista UR Setup
- Compilation et dépannage en cas d'erreur
- La logique s'insère automatiquement dans l'éditeur d'équations FlexLogic
- Charger le fichier sur l'appareil sous tension
- Surveiller la sortie

Cette section explique l'utilisation d'Engineer. Elle décrit les sujets suivants :

- Logique de conception
- Envoyer un fichier vers et depuis l'appareil
- Surveiller la logique
- Afficher le panneau avant
- Générer un rapport de connectivité
- Préférences
- Barres d'outils

4.4.1 Logique de conception

FlexLogic peut être créé avec un schéma fonctionnel. Notez que bien que le travail soit terminé dans la zone Fenêtre hors ligne du logiciel, la communication se poursuit avec l'appareil en ligne, par exemple lors du passage en mode surveillance.

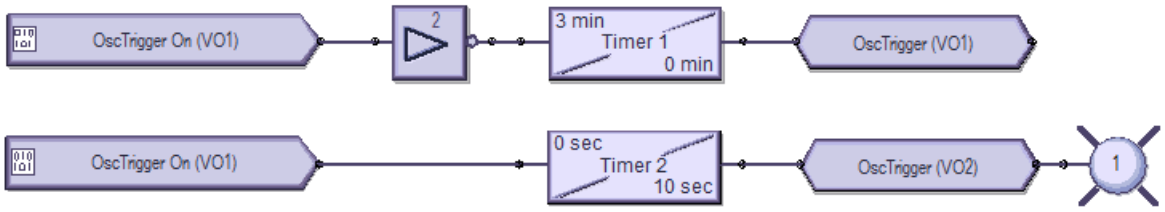
Les procédures suivantes sont décrites :

- Exemples
- Ajouter les équations FlexLogic existantes
- Créer un schéma/une feuille logique
- Ajouter rapidement des blocs logiques en séquence
- Connecter deux schémas/feuilles logiques
- Optimiser la logique
- Modifier l'ordre logique
- Rechercher la logique
- Exclure une feuille de la compilation

4.4.1.1 Exemples

Créer un déclencheur d'oscillographie toutes les trois minutes

Figure 4-66 : La minuterie de trois minutes allume la LED pendant 10 secondes



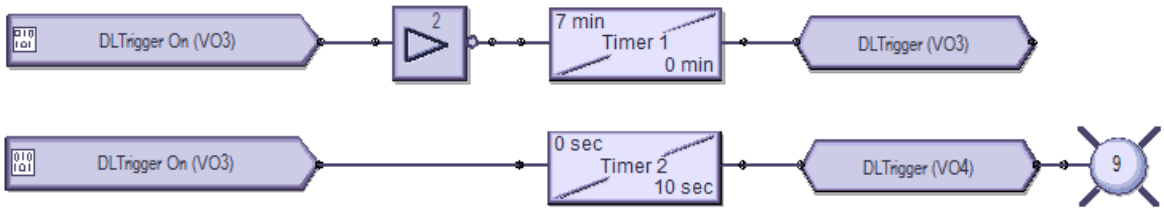
Préparation — via le chemin **Paramètres > Entrées/Sorties > Sorties virtuelles**, les première et deuxième sorties virtuelles sont appelées déclencheur d'osc.

Logique supérieure — Déclenchement d'une minuterie de trois minutes.

Logique inférieure — Allumer la LED 1 pendant 10 secondes au démarrage du déclencheur.

Créer un déclencheur d'enregistreur de données toutes les sept minutes

Figure 4-67 : La minuterie de sept minutes allume la LED pendant 10 secondes



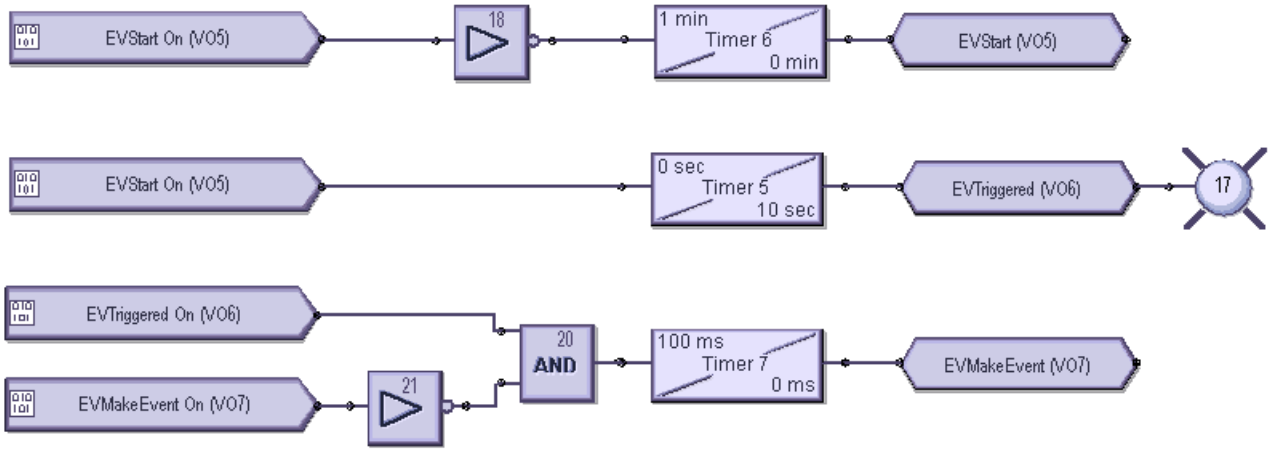
Préparation — via le chemin **Paramètres > Entrées/Sorties > Sorties virtuelles**, les sorties virtuelles 3 et 4 sont appelées DLTrigger.

Logique supérieure — Déclenchement d'une minuterie de sept minutes.

Logique inférieure — Allumer la LED 9 pendant 10 secondes au démarrage du déclencheur.

Créer des événements toutes les minutes, puis toutes les 100 ms

Figure 4-68 : La minuterie d'une minute allume la LED et crée des événements toutes les 100 ms



Préparation — via le chemin **Paramètres > Entrées/Sorties > Sorties virtuelles**, la sortie virtuelle 5 est appelée EVStart, la 6 est appelée EVTriggered, et la 7 EVMakeEvent.

Logique supérieure — Déclenchement d'une minuterie d'une minute.

Logique moyenne — Allumer la LED 17 pendant 10 secondes au démarrage du déclencheur.

Logique inférieure — Créer des événements toutes les 100 ms pour la même période de 10 secondes.

4.4.1.2 Ajouter les équations FlexLogic existantes

Un schéma logique peut être créé à l'aide d'équations FlexLogic existantes (cette section) ou en créant de nouvelles (section suivante).

Lorsque vous utilisez des équations existantes, vous les modifiez dans l'éditeur d'équations FlexLogic dans la zone Fenêtre hors ligne, puis vous les appliquez.

NOTE La fenêtre de l'éditeur d'équations FlexLogic est en mode visualisation uniquement lorsque Concepteur logique est ouvert. Pour travailler plutôt dans l'éditeur d'équations FlexLogic, fermez la fenêtre du Concepteur logique, puis rouvrez l'éditeur d'équations FlexLogic.

Pour créer un schéma logique en utilisant les équations FlexLogic existantes :

1. Dans la zone Fenêtre hors ligne, modifiez le FlexLogic pour le périphérique sous **FlexLogic > Éditeur d'équations FlexLogic**. Si le périphérique n'est pas répertorié, faites un clic droit sur le périphérique dans la zone Fenêtre en ligne et sélectionnez l'option **Ajouter le périphérique à la fenêtre hors ligne**.

   Lors de l'enregistrement du FlexLogic modifié, une icône jaune apparaît pour l'appareil dans la zone Fenêtre hors ligne pour indiquer que la logique diffère de celle de l'appareil en ligne.
2. Dans la zone Fenêtre hors ligne, allez à **Engineer** pour le périphérique, puis à **Concepteur logique**. La logique s'ouvre.
3. Cliquez sur l'élément de menu **Modifier > Remplir automatiquement le classeur**. Si le logiciel vous demande si vous souhaitez conserver ou jeter les feuilles existantes, vous pouvez accepter ou non, l'ancienne feuille exclue étant indiquée par des parenthèses, comme < Feuille 1 >. La logique s'affiche dans les différents onglets. Le FlexLogic créé dans l'éditeur d'équations apparaît dans la feuille 1, par exemple.

4.4.1.3 Créer un schéma logique

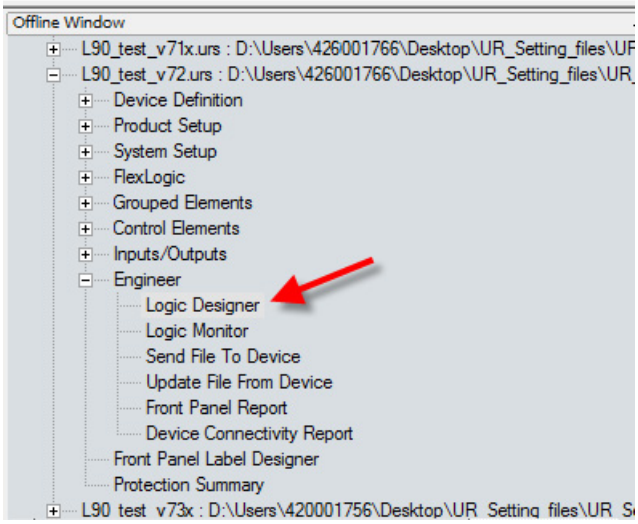
Lors de l'accès au Concepteur logique, les équations FlexLogic du périphérique s'affichent. Vous pouvez créer une nouvelle logique dans de nouvelles feuilles ou modifier celles qui s'affichent.

Cette procédure utilise la logique d'entrée/sortie comme exemple.

Pour créer un schéma logique :

1. Dans la zone Fenêtre hors ligne, allez à **Engineer** pour le périphérique, puis à **Concepteur logique**. Si le périphérique n'est pas répertorié, faites un clic droit sur le périphérique dans la zone Fenêtre en ligne et sélectionnez l'option **Ajouter le périphérique à la fenêtre hors ligne**.

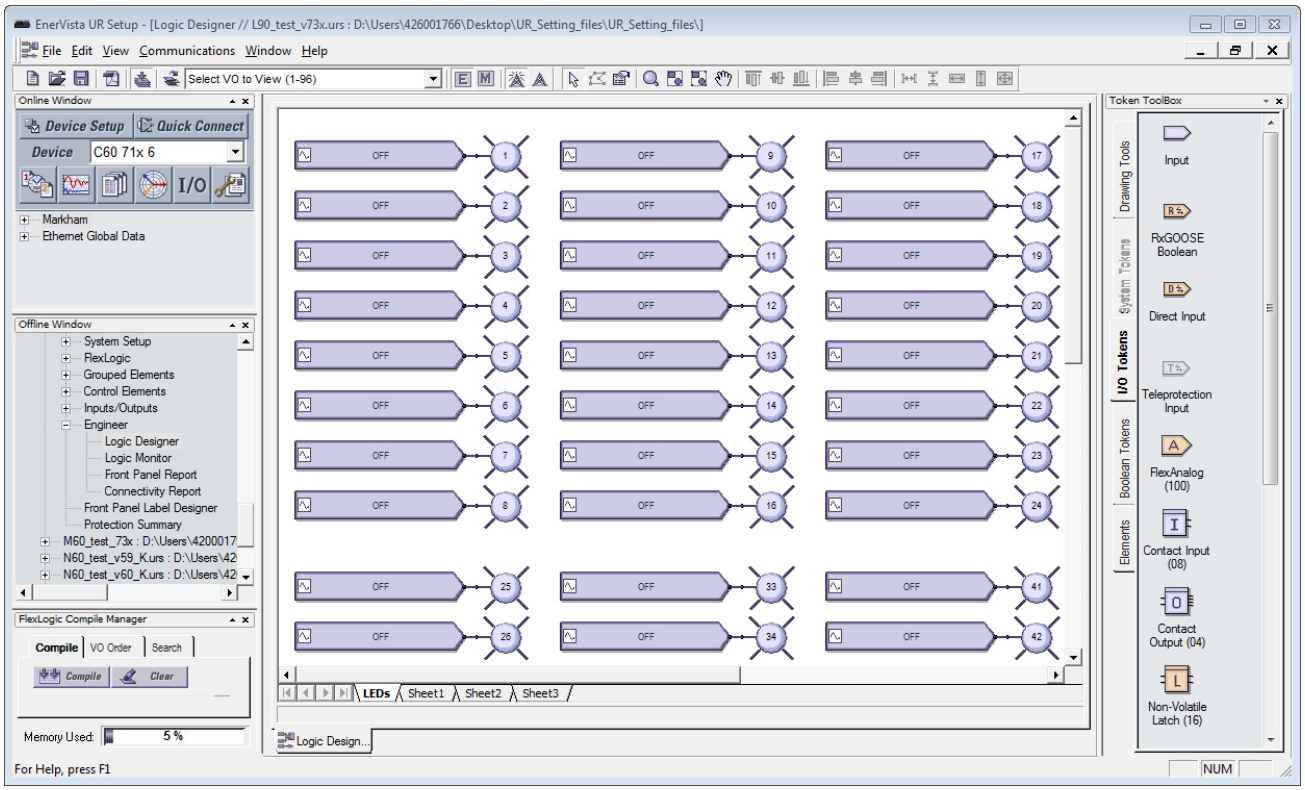
Figure 4-69 : Accéder à Engineer dans la zone Fenêtre hors ligne



Une fenêtre vide s'ouvre (panneau avant graphique) ou un schéma fonctionnel par défaut s'ouvre avec 48 entrées (cases) et 48 LED programmables par l'utilisateur (cercles).

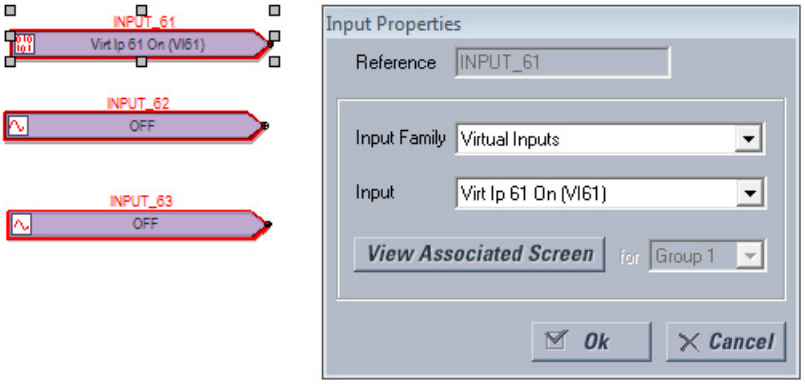
Pour le panneau avant graphique, aucune LED ne peut être ajoutée à la fenêtre et les LED sont supprimées lors de l'ouverture des fichiers existants. Enregistrez le fichier sans ceux existants avec les LED supprimées.

Figure 4-70 : Affichage par défaut du Concepteur FlexLogic



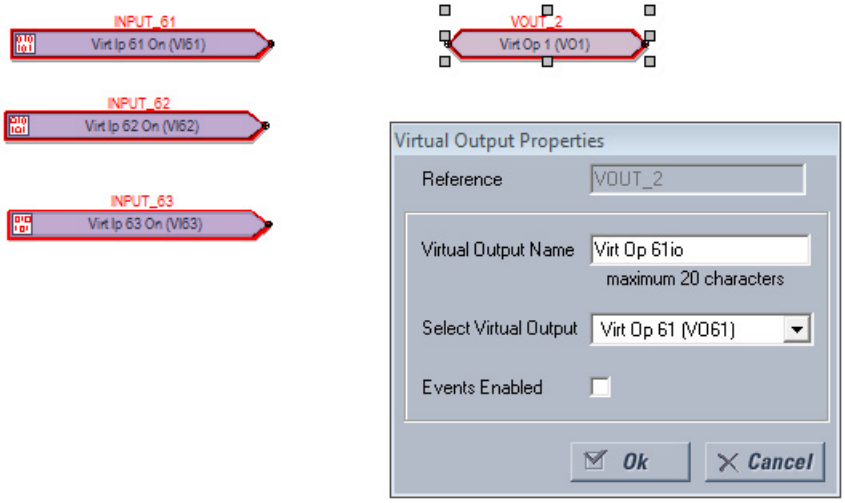
2. Vous pouvez supprimer le schéma logique par défaut en faisant un clic droit sur son onglet au bas de la fenêtre et en sélectionnant **Supprimer**.
3. Pour ajouter une feuille vierge, cliquez sur **Modifier > Ajouter une feuille**. Un nouvel onglet s'affiche. Ou utilisez le dernier onglet affiché, qui est une feuille blanche.
4. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur le nouvel onglet pour le **Renommer**.
5. Ajoutez les blocs d'entrée au schéma logique. Par exemple, cliquez sur l'onglet **Jeton d'E/S** à droite, cliquez sur l'élément **Entrée**, puis cliquez sur la fiche logique pour l'ajouter. Ou procédez par glisser-déposer.
6. Double-cliquez sur le bloc de la feuille pour le configurer, en le sélectionnant dans les deux listes déroulantes. La figure montre que l'entrée virtuelle 61 est ajoutée. Le bouton **Afficher l'écran associé** ouvre sa fenêtre de réglages.

Figure 4-71 : Configuration d'un bloc d'entrée



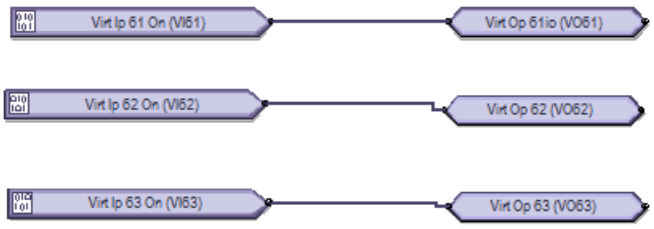
7. Ajoutez les blocs de sortie au schéma logique. Par exemple, cliquez sur l'onglet **Jeton d'E/S**, cliquez sur l'élément **Entrée**, puis sur la fiche logique pour l'ajouter. Double-cliquez sur le bloc de la feuille pour le configurer. En ce qui concerne le nom, rendez-le unique. La figure montre que la sortie virtuelle 61 est ajoutée, avec un suffixe « io » ajouté au nom pour le rendre unique. Notez que la couleur de contour d'un bloc est rouge jusqu'à ce qu'il soit configuré, et que cette fenêtre de propriétés varie par bloc et les options sélectionnables par code commande.

Figure 4-72 : Configuration d'un bloc de sortie



8. Reliez les blocs d'entrée aux blocs de sortie en traçant une ligne comme suit. Cliquez sur l'onglet **Outils de dessin**, puis sélectionnez l'option **Ligne**. Le curseur doit se trouver au point de connexion pour terminer la ligne, pas ailleurs dans le bloc. Notez que la couleur du contour n'est plus rouge sur les blocs.

Figure 4-73 : Entrées et sorties achevées

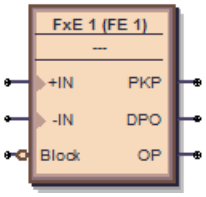


9. Ajoutez tous les blocs ou informations restants. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur un bloc pour le copier et le coller. Les notes sont les suivantes.

   Ajouter une zone de texte — Outils de dessin > Texte.

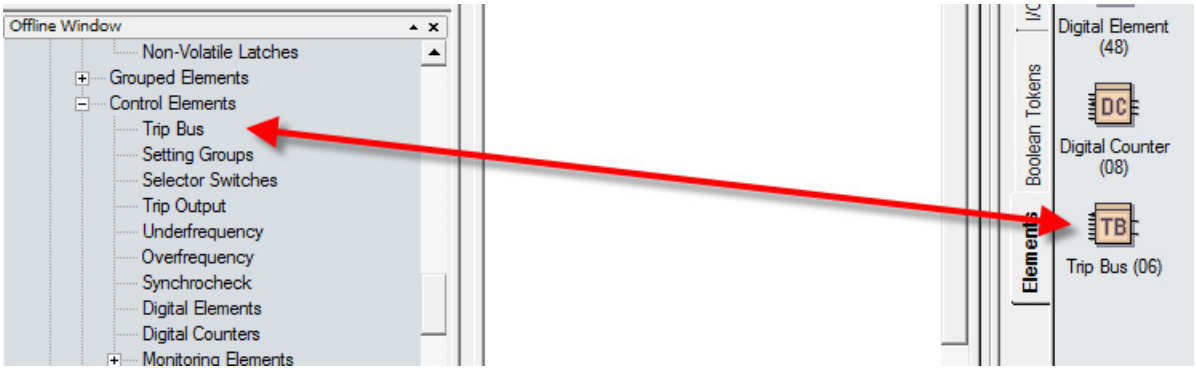
   Ajouter un FlexElement — Éléments > FlexElement. Une entrée analogique est attendue lorsqu'une petite pointe de flèche apparaît dans la boîte.

Figure 4-74 : FlexElement accepte les entrées analogiques sur le côté gauche où les flèches s'affichent



   Ajouter un élément — Onglet **Éléments**. Les éléments disponibles reflètent le produit, par exemple la catégorie **Éléments de commande**.

Figure 4-75 : Les éléments reflètent les éléments de commande



10. Vérifiez la présence de blocs avec un contour rouge. Ceux-ci ne sont pas valides. Corrigez-les avant de continuer, par exemple en les configurant.
11. Compiler le schéma logique pour vérifier les erreurs en cliquant sur le bouton **Compiler** en bas à gauche ou en appuyant sur la touche **F7**.

    Si vous recevez un message relatif au tri, cliquez sur **Oui** pour appliquer la valeur par défaut (dans cet exemple), qui peut être un tri automatique basé sur un algorithme qui applique le temps d'exécution le plus rapide.

    Si la compilation est réussie, le fichier est sauvegardé et les équations FlexLogic se remplissent automatiquement. Faites défiler les messages de compilation vers le haut, les erreurs rouges étant les seuls messages qui doivent être corrigés avant de continuer.

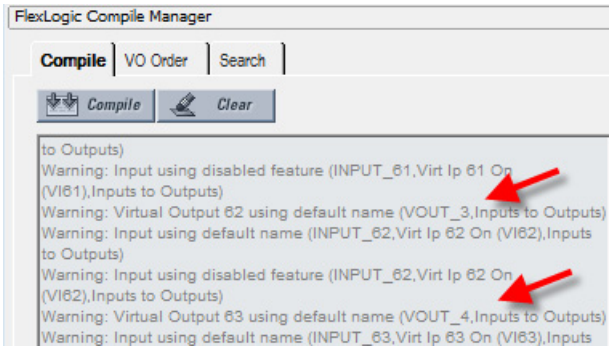
    La figure indique que nous avons oublié d'ajouter le suffixe « Io » aux noms des sorties virtuelles 62 et 63, tel qu'indiqué par « Avertissement : sortie virtuelle xx utilisant le nom par défaut ». Cet avertissement est mineur.

    L'avertissement « entrée avec fonction désactivée » signifie que l'entrée doit être activée. Double-cliquez sur le bloc, cliquez sur le bouton **Afficher l'écran associé**, activez le paramètre, enregistrez et recompiliez.

    La sortie et les messages sont expliqués dans la section suivante.

    Certaines informations affichées dans les messages de compilation se mettent à jour automatiquement, par exemple les messages après le débranchement d'un appareil.

Figure 4-76 : Compiler et vérifier la logique



12. Affichez les équations FlexLogic en naviguant dans la zone Fenêtre hors ligne vers **FlexLogic > Éditeur d'équations FlexLogic**. La fenêtre s'ouvre avec les entrées affichées dans l'onglet suivant.

Figure 4-77 : Logique affichée dans l'éditeur d'équations FlexLogic

FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Inputs On	Virt Ip 61 On (VI61)
FlexLogic Entry 2	Assign Virtual Output	= Virt Op 61io (VO61)
FlexLogic Entry 3	Virtual Inputs On	Virt Ip 62 On (VI62)
FlexLogic Entry 4	Assign Virtual Output	= Virt Op 62io (VO62)
FlexLogic Entry 5	Virtual Inputs On	Virt Ip 63 On (VI63)
FlexLogic Entry 6	Assign Virtual Output	= Virt Op 63io (VO63)

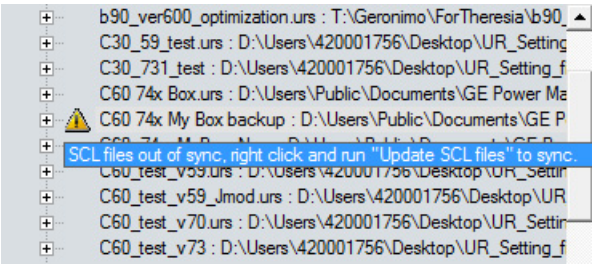
13. Sauvegardez le travail.

Le schéma logique a été créé et les équations FlexLogic ont été remplies. Les étapes suivantes consistent à télécharger le fichier sur l'appareil et à le surveiller.

4.4.1.4 Résultats compilés et messages d'avertissement

Lorsqu'une icône d'avertissement jaune s'affiche dans la zone Fenêtre hors ligne, cela signifie que le fichier de configuration n'est pas synchronisé avec l'appareil en ligne. Faites un clic droit sur le périphérique dans la zone Fenêtre hors ligne et sélectionnez l'option **Mettre à jour les fichiers SCL**. SCL fait référence à la langue de configuration de la sous-station. Un fichier Description de capacité de DEI instancié (IID) est un exemple de fichier SCL et contient les réglages réels sur un dispositif UR.

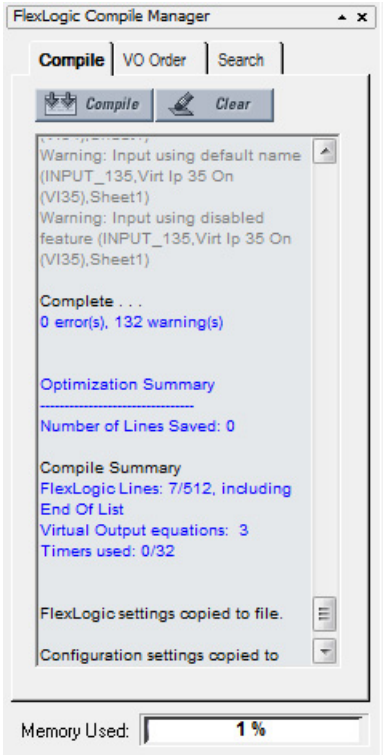
Figure 4-78 : Fichiers de configuration non synchronisés entre les fichiers hors ligne et en ligne



Lorsque l'option **Mettre à jour les fichiers SCL** est sélectionnée, les fichiers CID et IID du dossier de périphériques sont mis à jour par la configuration utilisateur dans le panneau CEI 61850 et sont ainsi synchronisés. Les fichiers CID et IID (selon la préférence « Ne pas mettre à jour le fichier IID lors de la mise à jour des fichiers SCL ») sont mis à jour. Le fichier CID est généré s'il n'est pas déjà disponible. L'emplacement de ces fichiers est C:\ProgramData\GE Power Management\urpc, par exemple, dans les dossiers Hors ligne et En ligne. Toutes les équations FlexLogic entrées dans la zone Fenêtre hors ligne sont effacées. La logique dessinée dans la fenêtre Concepteur logique d'Engineer dans la zone Fenêtre hors ligne reste inchangée. L'icône d'avertissement disparaît après la mise à jour.

Les informations suivantes sont contenues dans la fenêtre de compilation.

Figure 4-79 : Résultats compilés



Nombre de lignes enregistrées — Le nombre de lignes logiques compilées éliminées à l'aide de l'algorithme d'optimisation, tel que défini dans l'option **Optimiser la sortie compilée** des préférences. Dans l'exemple, aucune ligne n'a été sauvegardée car l'optimiseur est désactivé.

Lignes FlexLogic — Le nombre de lignes que la logique compilée utilise, par exemple sept sur 512 disponibles.

Équations de sortie virtuelle — Le nombre d'équations FlexLogic utilisées dans la fenêtre Concepteur logique.

Minuteries utilisées — Le nombre de minuteries utilisées dans la fenêtre Concepteur logique.

Mémoire utilisée — Le pourcentage de mémoire utilisée dans la fenêtre Concepteur logique.

Erreurs

Tableau 4-3 : Erreurs de compilation

Catégorie	Bloc ou porte affecté	Message	Description
Erreur	Totalité	Le nombre de lignes (nnn) dépasse la limite maximale de 512.	Le résultat compilé dépasse la limite de 512. Réduire le nombre d'équations à 512 ou moins.
Erreur	Tag-In	Tag-in non configuré (TAG_ID, SheetReference)	Un Tag-In est connecté à un circuit, mais ne fait pas référence à un Tag-Out existant.
Erreur	Monostable (One-Shot)	One-Shot est au-dessus de la limite (SYMBOL_ID, SheetReference)	Le nombre d'opérations monostables contenu dans tous les blocs VO a dépassé le maximum autorisé pour la révision du micrologiciel. Cette valeur peut être 0 ou 32.
Erreur	=VO	VO n'a pas d'entrées (VO_ID, SheetReference)	Un bloc de sortie virtuelle est situé dans le diagramme FlexLogic et aucun bloc n'y est connecté en entrée. Connectez et identifiez les entrées.
Erreur	Minuterie	Minuterie utilisée plus d'une fois (TIMER_ID, SheetReference)	La même minuterie est utilisée à plus d'un endroit dans l'éditeur. Cela signifie soit que le circuit auquel appartient la minuterie a été ramifié, soit que la minuterie a été dupliquée.
Erreur	Entrée	Paramètre non reconnu (SYMBOL_ID,Nom,Nom, SheetReference)	Un symbole d'entrée est configuré pour un article qui n'est pas reconnu par le code de commande et la version actuels. Cause possible : Le code de commande et/ou la version du fichier de configuration ont été convertis, ce qui a rendu le paramètre d'entrée indisponible.

Avertissements

Lors de l'utilisation de l'opérande « Réinitialiser l'OP », un message d'avertissement peut apparaître indiquant qu'il s'agit d'une fonction désactivée. Cela signifie que l'opérande FlexLogic du Paramètre de réinitialisation est réglé sur « ARRÊT ». La réinitialisation du relais peut se faire en appuyant sur le bouton de réinitialisation sur le panneau avant du relais ou en envoyant une commande de réinitialisation par le biais des communications.

Tableau 4-4 : Messages d'avertissement de la compilation

Catégorie	Bloc ou porte affecté	Message	Description
Avertissement mineur	Entrée	Entrée réglée sur VO non utilisé (SYMBOL_ID, Nom, Feuille)	Un symbole d'entrée utilise une sortie virtuelle non assignée.
Avertissement majeur	Tag-Out	Tag-out non connecté (TAG_ID, Feuille)	Un symbole Tag-Out n'a pas d'entrée.
Avertissement majeur	Totalité	Symbole non connecté (SYMBOL_ID, Nom, Feuille)	L'entrée et/ou la sortie d'un symbole n'est pas connectée et ne fait pas partie d'un bloc VO. Dessiner l'entrée et/ou la sortie dans le bloc.
Avertissement mineur	=VO	Sortie virtuelle n utilisant le nom par défaut (VO_ID, Feuille)	La sortie virtuelle assignée utilise le nom par défaut. Modifier le nom.
Avertissement mineur	Entrée	Saisie par nom par défaut (SYMBOL_ID,Nom, Feuille)	Un symbole d'entrée utilise une entrée de contact, une sortie de contact, un élément numérique, FlexElement ou un compteur numérique défini sur le nom par défaut. Modifiez le nom pour qu'il soit unique.
Avertissement de réglage	Entrée	Saisie à l'aide de la fonction désactivée (SYMBOL_ID, Nom, Feuille)	Un symbole d'entrée utilise une entrée virtuelle désactivée, une entrée de contact, un élément numérique, FlexElement, un compteur numérique, un bouton-poussoir de commande, un bouton-poussoir programmable, une sortie de contact ou un élément de protection/ de surveillance. Activez-le et réessayez.
Avertissement majeur	Entrée	Entrée réglée sur « ARRÊT » (SYMBOL_ID, Feuille)	Un symbole d'entrée est réglé sur « ARRÊT ».
Avertissement majeur	Entrée	Entrée réglée sur « MARCHE » (SYMBOL_ID, Feuille)	Un symbole d'entrée est réglé sur « MARCHE ».
Avertissement de réglage	Entrée	Le fonctionnement de la sortie de contact est désactivé (SYMBOL_ID, Contacts)	Le bloc de symboles utilise le réglage par défaut « ARRÊT ».
Avertissement de réglage	Entrée	Le blocage de la sortie de contact est réglé sur « ARRÊT » (SYMBOL_ID, Contacts)	Le bloc de symboles utilise le réglage par défaut « ARRÊT ».

4.4.1.5 Ajouter rapidement des blocs logiques en séquence

Vous pouvez ajouter des blocs en cliquant sur un élément, puis dans la zone de dessin, ou en faisant glisser l'élément sur la toile. Les blocs peuvent être rapidement ajoutés en séquence, par exemple lorsque vous avez des entrées 1 à 10, sans avoir à sélectionner l'élément à chaque fois.

Pour ajouter rapidement des blocs logiques :

1. Dans Engineer, cliquez sur **Fichier > Préférences**. La fenêtre s'ouvre.
2. Cliquez sur l'entrée **Éditeur**.
3. Cochez la case **Symbole de répétition**.
4. Cliquez sur le bouton **Ok** pour enregistrer et quitter la fenêtre.
5. Dans le schéma logique, sélectionnez un élément, puis cliquez dans la zone de dessin pour l'ajouter, cliquez à nouveau pour ajouter une deuxième boîte, etc.

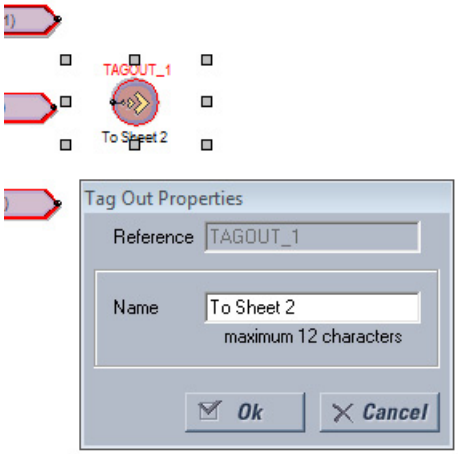
4.4.1.6 Connecter deux schémas logiques

Lorsque la logique est complexe et nécessite deux feuilles, par exemple, ces deux feuilles peuvent être connectées. En les connectant, la logique est continue d'une feuille à l'autre.

Pour connecter deux schémas logiques :

1. Dans la première feuille, cliquez sur l'onglet **Jetons E/S**.
2. Faites défiler vers le bas, puis cliquez et faites glisser l'élément **Tag Out** jusqu'à la feuille à laquelle la feuille suivante doit être connectée.
3. Double-cliquez sur l'élément et dans la fenêtre qui s'ouvre, donnez-lui un nom, notamment « Vers feuille 2 » ou « Vers feuille d'E/S 2 ».

Figure 4-80 : Connexion de la feuille 1 à la feuille 2



4. Dans la deuxième feuille, cliquez et faites glisser l'élément **Tag In** sur la feuille à laquelle la première feuille doit être connectée.
5. Double-cliquez sur l'élément et dans la fenêtre qui s'ouvre, sélectionnez la première feuille dans la liste déroulante pour relier les deux feuilles.
6. Sauvegardez le travail.

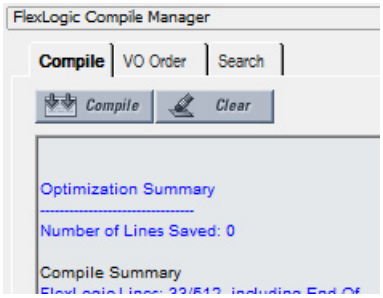
4.4.1.7 Optimiser la logique

Le nombre d'entrées FlexLogic disponibles dépend du micrologiciel, par exemple 515 ou 1024 lignes. Le logiciel peut optimiser automatiquement un diagramme logique pour réduire l'espace et libérer des entrées.

Pour optimiser la logique :

1. Dans Engineer, sous **Fichier > Préférences**, sélectionnez l'option **Compilateur**. Assurez-vous que l'option **Optimiser la sortie compilée** est activée.
2. Relancez le compilateur, par exemple en cliquant sur le bouton **Compiler** en bas à gauche du logiciel. Les résultats s'affichent dans le Résumé de l'optimisation. Les modifications s'affichent également lorsque vous accédez à l'éditeur d'équations FlexLogic. Le diagramme logique ne change pas. Dans l'exemple, aucune ligne n'a été sauvegardée afin de libérer de l'espace.

Figure 4-81 : Résultats de l'optimisation du code



4.4.1.8 Modifier l'ordre logique

L'ordre dans lequel le FlexLogic est rempli dans la fenêtre de l'éditeur d'équations FlexLogic dépend des paramètres.

Tout d'abord, lorsque le tri automatique n'est pas activé, l'ordre dans lequel les blocs ont été dessinés est respecté.

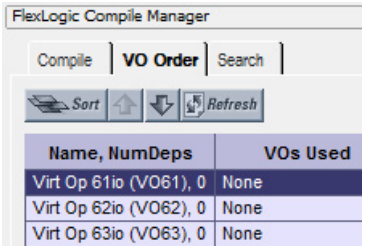
Deuxièmement, l'ordre dans lequel les équations sont exécutées peut être modifié manuellement, tel qu'indiqué ici.

Troisièmement, le tri automatique peut être défini dans les préférences, tel qu'indiqué ici. Il est activé par défaut et signifie qu'un algorithme est créé pour donner les meilleurs résultats et les performances les plus rapides, par exemple, le bloc doté du temps d'exécution le plus rapide est entré en premier dans le FlexLogic. Lorsque deux fonctions de bloc ont le même temps d'exécution, le bloc dessiné s'affiche en premier dans le FlexLogic. Par exemple, lier l'entrée 61 à la sortie 61, puis l'entrée 62 à la sortie 62 permet d'entrer d'abord l'entrée/sortie 61 dans le FlexLogic. Le tri automatique est prioritaire sur le tri manuel; si vous activez cette option, le tri manuel n'est pas mis en œuvre.

Pour modifier manuellement l'ordre logique :

1. Dans la zone de compilation, cliquez sur l'onglet **Commande VO**.
2. Si la fenêtre est vide, cliquez sur le bouton **Actualiser**.
3. Sélectionnez une entrée et cliquez sur la flèche haut ou bas. Pour annuler toute modification manuelle, cliquez sur le bouton **Trier** ou **Actualiser**.
4. Recompiler. La modification n'est pas exécutée ou enregistrée si le tri automatique est activé.

Figure 4-82 : Commande d'entrées FlexLogic



Pour définir le tri automatique :

1. Dans Engineer, sous **Fichier > Préférences**, sélectionnez l'option **Compilateur**. L'option **Trier automatiquement les VO** signifie que le bloc ayant le temps d'exécution le plus rapide est entré en premier dans le FlexLogic. Lorsque deux fonctions de bloc ont le même temps d'exécution, le bloc dessiné s'affiche en premier dans le FlexLogic. Par exemple, lier l'entrée 61 à la sortie 61, puis l'entrée 62 à la sortie 62 permet d'entrer d'abord l'entrée/sortie 61 dans le FlexLogic.

4.4.1.9 Rechercher la logique

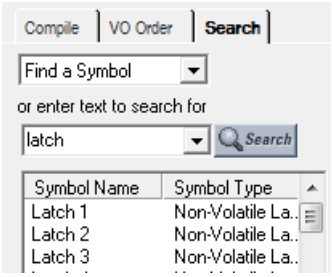
Les éléments qui peuvent être recherchés dans un schéma logique comprennent les portes, l'entrée, l'entrée de contact, la sortie de contact, la minuterie, la sortie virtuelle, Tag In, Tag Out et la LED programmable par l'utilisateur. Une recherche peut être effectuée lors de la conception ou de la surveillance.

Pour rechercher :

1. Dans la zone de compilation d'Engineer, cliquez sur l'onglet **Rechercher**.
2. Utilisez l'une des méthodes suivantes pour définir les critères de recherche :
   - Sélectionner un élément de la première liste déroulante. Affichage automatique des résultats.
   - Saisissez dans la deuxième zone de texte ou sélectionnez l'une des 32 recherches précédentes dans la liste déroulante. Cliquez sur le bouton **Rechercher**. Tous les résultats s'affichent.

   La recherche s'applique à tous les onglets, pas seulement à l'onglet actif.
3. Double-cliquez sur un résultat de recherche pour afficher l'élément.

Figure 4-83 : Fonction de recherche



NOTE

Vous pouvez également sélectionner un élément dans la liste déroulante de la barre d'outils. Il est ensuite mis en surbrillance dans le schéma logique.



4.4.1.10 Exclure une feuille de la compilation

Lors de la conception des équations FlexLogic, des feuilles entières peuvent être supprimées de la logique de compilation. Cela permet à l'utilisateur de tester différents schémas en plaçant les schémas sur des feuilles séparées et en incluant l'une ou l'autre feuille au moment de la compilation.

Pour exclure une feuille :

1. Dans la fenêtre Concepteur logique, faites un clic droit sur l'onglet et sélectionnez l'option **Exclure de la compilation** pour que la coche s'affiche. Lorsque des feuilles sont exclues, un message s'affiche à chaque compilation indiquant que « les feuilles exclues ne seront pas reflétées dans le RPN ». Une feuille exclue est désignée par des crochets d'extrémité, similaires à < Feuille 1 >.

Figure 4-84 : Exclusion d'un onglet de la compilation

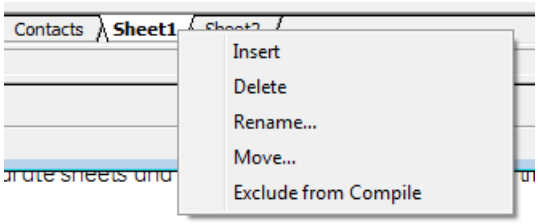
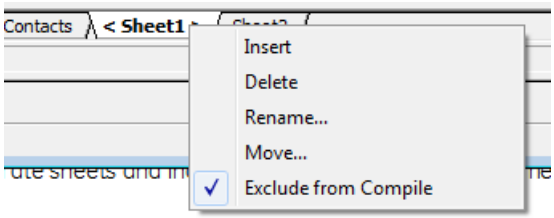


Figure 4-85 : Onglet exclu de la compilation



4.4.2 Envoyer un fichier vers et depuis l'appareil

Une fois le schéma logique créé, compilé et les erreurs éliminées, le FlexLogic peut être envoyé à un appareil sous tension. Et, inversement, un fichier provenant d'un appareil sous tension peut être ajouté à la zone Fenêtre hors ligne pour travail supplémentaire.

Pour envoyer un fichier à un appareil :

1. Dans la zone Fenêtre hors ligne du logiciel, faites un clic droit sur le nom de l'appareil et sélectionnez l'option **Écrire des réglages sur le dispositif**. Une notification peut apparaître pour indiquer que le fichier URS a été réparé; accusez réception du message.
2. Lorsqu'une fenêtre s'ouvre, sélectionnez l'appareil vers lequel vous souhaitez envoyer le fichier, puis cliquez sur le bouton **Envoyer** et confirmez. Les codes de commande doivent correspondre. Le fichier est envoyé à l'appareil sous tension. Toute erreur peut être visualisée dans le fichier journal au moment de la notification.

Pour importer un fichier depuis un appareil :

1. Fermez tous les fichiers ouverts dans Engineer se rapportant à l'appareil, dans le cas contraire, un message s'affiche à cet effet, par exemple pour fermer l'affichage FlexLogic associé au fichier. Lorsque le fichier n'est pas associé à un dispositif actif, un message s'affiche à cet effet; vous devez identifier l'appareil auquel vous souhaitez envoyer le fichier. Les codes de commande doivent correspondre.
2. Faites un clic droit sur le périphérique dans la zone Fenêtre en ligne et sélectionnez l'option **Ajouter le périphérique à la fenêtre hors ligne**. Une fois que vous avez saisi un nom pour le fichier, il est écrit dans la zone Fenêtre hors ligne.

4.4.3 Surveiller la logique

Après avoir créé le schéma logique, l'avoir validé et avoir téléchargé le FlexLogic vers un appareil, les résultats de l'appareil peuvent être visualisés.

Les contrôles suivants sont effectués automatiquement lors du passage de la conception à la surveillance, et des notifications s'affichent si nécessaire :

- Vérifiez que le code de commande du relais lié correspond au fichier de configuration.
- Vérifiez que la version du relais lié correspond au fichier de configuration.
- Vérifiez que l'éditeur d'équations FlexLogic du relais lié correspond au fichier de configuration Solution : Compilez le schéma logique FlexLogic et envoyez le fichier de réglages au relais.
- Vérifiez que les minuteurs FlexLogic du relais lié correspondent au fichier de configuration Solution : Compilez le schéma logique FlexLogic et envoyez le fichier de réglages au relais.
- Si le fichier de configuration contient un verrouillage du numéro de série, vérifiez que le numéro de série du relais lié correspond à celui du fichier de configuration.

Pour afficher les résultats :

1. Dans la zone Fenêtre hors ligne du logiciel, agrandissez l'entrée **Engineer** du périphérique.
2. Double-cliquez sur l'entrée **Concepteur logique** et **compilez** la logique.
3. Double-cliquez sur l'entrée **Moniteur logique** ou cliquez sur le bouton **M** dans la barre d'outils en haut de la fenêtre. En cas de lancement réussi, la logique s'affiche et un indicateur vert s'affiche également en bas de l'onglet.

   Lorsque le fichier n'est pas associé à un dispositif actif, un message s'affiche à cet effet; vous devez identifier l'appareil auquel vous souhaitez envoyer le fichier. Les codes de commande entre la Fenêtre hors ligne et la Fenêtre en ligne doivent correspondre.

   Lorsque l'appareil est hors ligne, un message indique des problèmes de communication avec l'appareil.

   Lorsque les appareils ne sont pas synchronisés, un message indique que le FlexLogic ne correspond pas au fichier de configuration. Pour envoyer le fichier hors ligne à l'appareil, faites un clic droit sur le nom de l'appareil et sélectionnez l'option **Écrire des réglages sur le dispositif**.

   Lorsque l'état d'un symbole est désactivé, le symbole est affiché dans la couleur par défaut ou sans couleur.

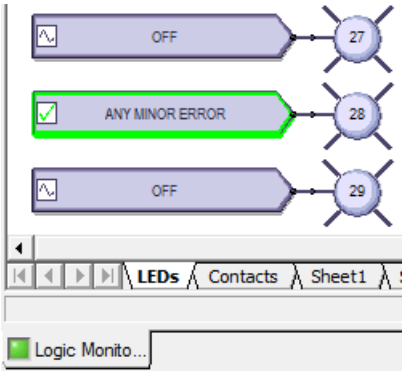
   Lorsque l'état d'un symbole passe à activé, le symbole et la ligne de connexion deviennent verts.

L'état de certains symboles peut être inconnu ou l'état change plus rapidement que l'intervalle de mise à jour. Pour ces deux cas, l'état du symbole est considéré comme « INCONNU » et le symbole est indiqué en rouge.

Les couleurs des états Activé et Inconnu peuvent être personnalisées dans les Préférences.

La figure montre que le logiciel communique avec des appareils (indicateur carré vert) et qu'une erreur mineure est survenue (encadré vert). Dans ce cas, la batterie est faible et doit être remplacée. Ceci peut être considéré comme le message Remplacer la batterie sur le panneau avant de l'appareil et dans le logiciel EnerVista via le chemin **Valeurs réelles > Panneau avant > Panneau avant** ou **Affichage/Clavier**.

Figure 4-86 : Surveillance d'un appareil, avec une erreur mineure causée par une batterie faible



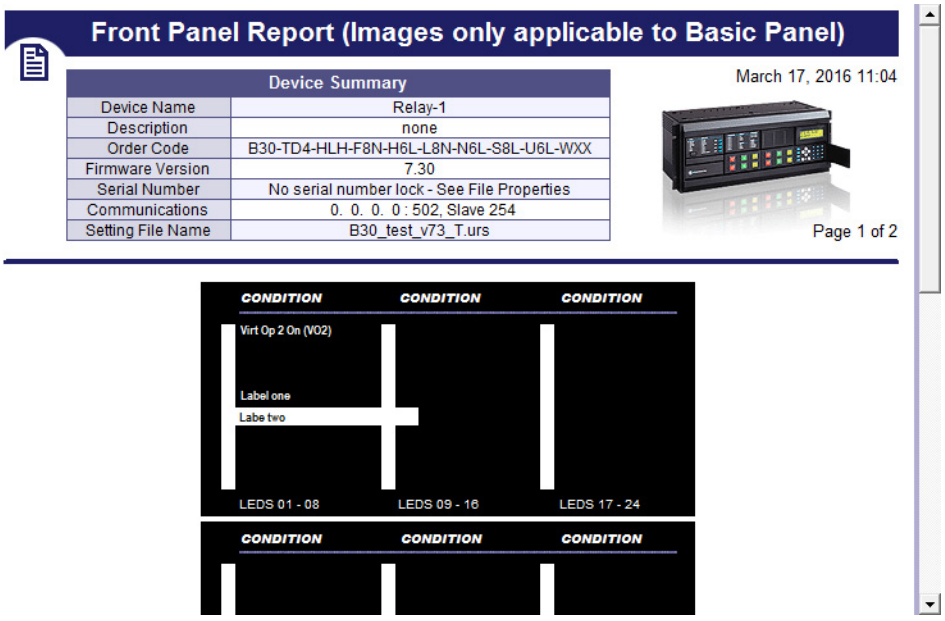
4.4.4 Visualiser le panneau avant et imprimer les étiquettes

Cette fenêtre affiche les LED qui se trouvent sur le panneau avant. Vous pouvez créer des étiquettes et les imprimer pour l'appareil. Vous n'utilisez pas la fenêtre pour ajouter des étiquettes de texte et les télécharger sur l'appareil. L'étiquetage personnalisé est également décrit plus haut dans ce chapitre; voir la section Étiquetage du panneau avant.

Pour afficher le panneau avant :

1. Dans la zone Fenêtre hors ligne du logiciel, agrandissez l'entrée **Engineer** du périphérique.
2. Double-cliquez sur l'entrée **Rapport du panneau avant**. Le rapport s'affiche. Le résumé de l'appareil est lu à partir du fichier de configuration et ne peut être modifié. Les LED et les boutons-poussoirs s'affichent sous le résumé.
3. Pour enregistrer le rapport, cliquez sur **Fichier > Enregistrer sous**, entrez un nom de fichier et sélectionnez le rapport du panneau avant (FPR), au format JPG ou PDF.

Figure 4-87 : Affichage du panneau avant dans Engineer



Pour imprimer des étiquettes :

1. Dans la fenêtre **Rapport du panneau avant**, double-cliquez sur une LED ou un bouton-poussoir et saisissez le texte.
2. Pour imprimer les étiquettes, cliquez sur l'icône **Imprimer** dans la barre d'outils.
3. Pour enregistrer le rapport et les étiquettes, cliquez sur **Fichier > Enregistrer sous**, entrez un nom de fichier et sélectionnez le FPR, au format JPG ou PDF.
4. Suivez les instructions du deuxième onglet de la fenêtre pour ajouter les étiquettes au périphérique physique.

4.4.5 Générer un rapport de connectivité

Ce rapport affiche des informations de base sur un appareil, telles que le code de commande, les numéros de port, les entrées et sorties. Vous pouvez l'utiliser pour créer un fichier PDF d'informations de base. Le rapport est basé sur les fichiers CID et/ou IID, et non sur le système ou SCD complet. Tous les détails de l'appareil, y compris les entrées à distance, les sorties à distance et les entrées/sorties analogiques sont indiqués, notamment les quantités utilisées et disponibles.

Pour afficher un rapport sur l'appareil :

1. Dans la zone Fenêtre hors ligne du logiciel, agrandissez l'entrée **Engineer** du périphérique.
2. Double-cliquez sur l'entrée **Rapport sur la connectivité des périphériques**. Le rapport s'affiche.
3. Pour sauvegarder au format PDF, cliquez sur **Fichier > Enregistrer sous**.

Figure 4-88 : Rapport sur la connectivité des périphériques

Device Connectivity Report



Device Information

Filename / Device Name	Order Code / Revision / Serial Nr.	File Details
D30_test_v73.urs Relay-1	D30-U03-HLH-F8L-H6L 7.3x No serial number lock - See File Properties	Size: 2683 KB Last Modified Date: 15.11.2016 23:29:41 Path: D:\Users\ \Desktop\UR_Setting les\UR_Setting_files\D30_test_v73\

Device Details

Physical Ports Available	Port Settings	Services / Protocols
RS232	RS232 Baud Rate: 115200	DNP 3.0
RS485	RS485 Baud Rate: 115200	IEC 60870-5-104
2 * 100BaseFX Eth, Multimode, SFP with LC	Port1 IP: 3. 94.244.210	IEC 61850
1 * 100BaseT Eth, Multimode, SFP with RJ-45	Port2 IP: 127. 0. 0. 1	EGD

4.4.6 Préférences

Les préférences déterminent la fonctionnalité. Par conséquent, nous vous encourageons à les examiner. Cette section présente quelques options disponibles dans les menus et les panneaux de préférences.

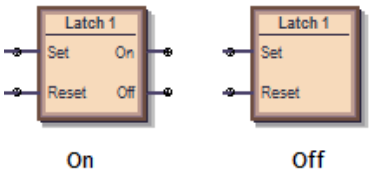
Accédez-y dans le panneau **Concepteur logique** sous le menu **Affichage** et via le chemin **Fichier > Préférences**. Les préférences du Concepteur logique et du Moniteur logique sont décrites ici, mais pas toutes les préférences d'un périphérique.

4.4.6.1 Menu Affichage

Affichage > Barre d'outils > Actions avancées — Actif lorsque vous êtes dans Concepteur logique. Activez ou désactivez une barre d'outils pour déplacer, faire pivoter, retourner ou changer l'ordre d'un élément.

Affichage > Afficher les broches inutilisées — Permet d'afficher les broches non connectées. Désactivez pour éliminer les broches non connectées de la vue, par exemple lors de l'impression.

Figure 4-89 : Activation et désactivation des broches inutilisées



4.4.6.2 Concepteur logique

Le chemin est **Fichier > Préférences > Concepteur logique**.

Configuration du classeur

Taille et unités

Taille et unités — Modifie la taille de la zone de schéma affichée dans Engineer. Si vous définissez une taille inférieure à celle d'un schéma logique existant, le contenu est coupé.

Classeur

Échelle d'impression — L'échelle pour le schéma logique lors de l'impression. La mise à l'échelle d'un grand schéma à 200 %, par exemple, entraîne la coupure du schéma.

Protection orpheline — Lorsqu'elle est activée, la sortie d'impression empêche les circuits de sortie virtuelle de couvrir plus d'une page. Le plus grand circuit de sortie virtuelle est mis à l'échelle pour tenir sur une seule page et tous les autres circuits de sortie virtuelle sont mis à l'échelle afin que tous les circuits soient imprimés à la même échelle.

Afficher la cartouche d'inscription — Lorsque cette option est activée, elle place une zone d'information en bas à droite du schéma lors de l'impression. Entrez les informations dans le panneau **Informations sur le fichier**.

Afficher le nom de la feuille — Lorsque cette option est activée, elle affiche la feuille 1, la feuille 2 ou tout autre nom en haut du schéma logique lors de l'impression.

Feuille de départ sur nouvelle page — place la feuille sur la page suivante lors de l'impression.

Afficher la sélection des notes — Si différent de Aucun, imprimez le texte à partir des notes ajoutées au document (sous l'onglet **Outils de dessin** > **Note**). Le texte est imprimé après le diagramme logique.

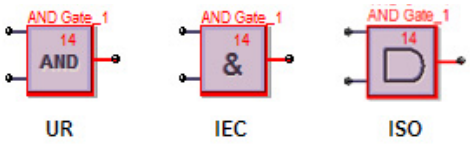
Informations sur le fichier

Le texte saisi ici s'affiche au fond à droite du schéma lors de l'impression, à condition que l'option **Afficher la cartouche d'inscription** soit activée. Notez la possibilité de changer le logo de GE en logo de votre entreprise.

Affichage

Le panneau définit le mode d'affichage des boîtiers d'éléments. La figure montre comment la porte ET se présente lorsque le type de symbole UR par défaut, CEI ou ISO est sélectionné.

Figure 4-90 : La porte ET varie selon la norme sélectionnée



Style de l'icône — Configuration IEC, ISO, UR — Définit l'affichage des portes dans le schéma logique.

Couleur de l'icône — Lorsque cette option est définie sur Noir et blanc, seuls les blocs de code avec des problèmes continuent de s'afficher en rouge.

Mode zoom — Détermine ce qui se passe lorsque les fonctions **Affichage > Zoom** sont utilisées. Lorsque cette option est définie sur Feuille uniquement et que le zoom est modifié, l'onglet unique change. Lorsqu'elle est définie sur Classeur, tous les onglets changent.

Éditeur

Icône de répétition — Activez cette fonction pour ajouter rapidement des blocs d'élément en séquence, par exemple lorsque vous avez des entrées 1 à 10, sans avoir à sélectionner l'élément à chaque fois. Sélectionnez le bloc d'élément dans la boîte à outils, cliquez sur le diagramme, puis continuez à cliquer pour ajouter des blocs.

Utiliser la première VO / minuterie disponible — Lorsque cette option est activée et que vous copiez et collez une sortie virtuelle ou un élément de minuterie, la numérotation se poursuit dans l'ordre. Par exemple, vous copiez la minuterie 5 et le collez en tant que minuterie 6. Lorsque cette option est désactivée et que vous copiez et collez une sortie virtuelle ou un élément de minuterie, le même numéro est utilisé. Par exemple, vous copiez la minuterie 5 et le collez en tant que minuterie 5.

Enregistrement automatique du Concepteur logique toutes les x minutes — Les schémas logiques contenant les modifications sont automatiquement enregistrés en fonction de cet intervalle. La plage est comprise entre 5 minutes (par défaut) et 30 minutes. Avec l'enregistrement automatique, l'extension du fichier enregistré est .auto. Le fichier reste jusqu'à ce que vous le sauvegardiez manuellement.

Remplissage automatique

Ces options s'appliquent dans la fonction **Modifier > Remplir automatiquement le classeur**.

VO par feuille de calcul — Lorsqu'un fichier de paramètres existants s'ouvre dans le Concepteur logique, celui-ci remplit la toile et tente de répartir uniformément les circuits de sortie virtuels sur plusieurs feuilles. Une valeur de 100 dans ce paramètre place toutes les équations FlexLogic sur une seule feuille jusqu'à ce qu'il y en ait 100, puis les suivantes sont placées sur une autre feuille. Une valeur de 1 place chaque circuit de sortie virtuelle sur une feuille distincte.

Afficher / FlexLogic Fusionner / Afficher inutilisé — Par exemple, si les options Afficher les sorties de contact et Afficher les LED sont sélectionnées, la fonction place les icônes de sortie de contact et de LED programmables par l'utilisateur pour les paramètres configurés. Si vous désactivez les cases des LED, l'onglet de LED / la feuille ne s'affiche pas lorsque vous ouvrez la fenêtre du Concepteur logique. Les paramètres s'appliquent à tous les produits, pas seulement à la fenêtre active lors de sa prochaine ouverture. Fermez puis rouvrez la fenêtre du Concepteur logique pour que le paramètre prenne effet.

Compilateur

Afficher les avertissements — Ces options permettant de filtrer les messages qui s'affichent lors de la compilation de la logique.

Mineur — Permet d'afficher les erreurs mineures. Un exemple consiste à utiliser les valeurs par défaut d'un élément ajouté au schéma, en tant que nom de l'élément. Un exemple est « Attention : la sortie virtuelle xx utilise le nom par défaut », pour lequel vous cliquez simplement sur l'élément pour le renommer.

Majeur — Permet d'afficher les erreurs majeures. Les exemples sont une entrée qui n'a pas de sortie correspondante, utilise des fonctionnalités désactivées et n'arrive pas à connecter une icône. Corrigez ces erreurs.

Paramètres — Permet d'afficher un message d'erreur relatif aux paramètres, tel qu'un paramètre mal configuré, effectuez une recherche en utilisant « MARCHE » ou « ARRÊT ».

Trier automatiquement les VO — Lorsque cette option est activée, la logique est compilée avec un algorithme afin d'offrir les meilleurs résultats et les performances les plus rapides, par exemple la logique la plus rapide d'abord. La logique la plus rapide s'affiche dans la sortie de l'éditeur d'équations FlexLogic en tant que premières entrées du tableau. Utilisez le tri lorsque les sorties virtuelles influencent d'autres. Ce paramètre a priorité sur l'ordre défini manuellement dans l'onglet **Ordre VO** du compilateur.
Lorsqu'il est désactivé, l'ordre dans lequel les blocs ont été dessinés est respecté.

Optimiser les sorties compilées — Lorsque cette option est activée, le logiciel optimise automatiquement un schéma logique afin de réduire l'espace et de libérer des entrées FlexLogic. Relancez le compilateur, par exemple en cliquant sur le bouton **Compiler** en bas à gauche du logiciel. Le nombre de lignes enregistrées s'affiche dans le récapitulatif d'optimisation. Les modifications s'affichent également lorsque vous accédez à l'éditeur d'équations FlexLogic. Le diagramme logique ne change pas.

4.4.6.3 Moniteur logique

Affichage

Le logiciel affiche la couleur spécifiée lorsqu'un élément est activé. Aucune couleur n'est affichée lorsque l'élément est désactivé.

Le logiciel affiche une autre couleur lorsque le statut ne peut pas être déterminé et est inconnu.

Synchronisation

Les informations de synchronisation peuvent s'afficher dans la fenêtre de vérification. Ces informations de synchronisation ne sont qu'une représentation approximative de la façon dont Engineer perçoit les transitions. Utilisez le dossier d'événements du périphérique pour afficher des informations de synchronisation précises.

Les informations de synchronisation peuvent également être transmises à une feuille de calcul au format CSV (valeurs séparées par des virgules).

Les informations de synchronisation affichées et enregistrées peuvent être filtrées en six catégories. Si aucune catégorie n'est sélectionnée, les informations de synchronisation associées à cette catégorie ne s'affichent pas et ne sont pas enregistrées dans le fichier CSV.

Afficher les informations de synchronisation dans la fenêtre de sortie — Activez cette option pour afficher les heures dans la fenêtre de vérification.

En raison du taux de mise à jour du contrôle logique, les informations de synchronisation ne peuvent pas être utilisées comme une représentation précise des événements qui se produisent dans le relais. Utilisez plutôt le dossier d'événements du périphérique. Les informations de synchronisation peuvent être retardées de 30 secondes.

Enregistrer les informations de synchronisation dans un fichier CSV — Permet d'écrire des informations de synchronisation dans une feuille de calcul. Les informations de synchronisation sont enregistrées dans un fichier texte qui utilise des virgules pour séparer chacun des champs. Ce fichier utilise l'extension CSV qui est prise en charge par toutes les feuilles de calcul.

Chaque modification écrite dans le fichier CSV nécessite un horodatage.

Le format des informations de synchronisation dans la fenêtre de sortie est le suivant :

aaaa/mm/jj hh:mm:ss
  Nom de périphérique hors ligne
aaaa/mm/jj hh:mm:ss
  Nom de périphérique EN LIGNE
aaaa/mm/jj hh:mm:ss
  VO1 : Sortie virtuelle 1- 0
  VI4 : Entrée virtuelle 4- 1
  DI3 : Entrée directe 3- 0
  RI2 : Entrée à distance 2- 1
  H5a : Entrée de contact 1- 1
  H1 : Sortie de contact 1- 0

Les données ne sont ajoutées qu'au fichier CSV. Le format de données est le suivant :

aaaa/mm/jj hh:mm:ss, nom de périphérique, hors ligne

aaaa/mm/jj hh:mm:ss, nom de périphérique, EN LIGNE

aaaa/mm/jj hh:mm:ss, VO1 : Sortie virtuelle 1, 0

aaaa/mm/jj hh:mm:ss, VI4 : Entrée virtuelle 4, 1

aaaa/mm/jj hh:mm:ss, DI3 : Entrée directe 3, 0

aaaa/mm/jj hh:mm:ss, RI2 : Entrée à distance 2, 1

aaaa/mm/jj hh:mm:ss, H5a : Entrée de contact 1, 1

aaaa/mm/jj hh:mm:ss, H1 : Sortie de contact 1, 0

Affichage d'options pour le filtrage, telles que la synchronisation d'enregistrement pour les entrées et sorties virtuelles, mais pas l'état des communications.

4.4.6.4 Formes d'onde COMTRADE

Les fichiers de forme d'onde sont visibles dans le logiciel EnerVista. Les préférences ne sont pas liées à Engineer et sont décrites dans le Guide de communication de la série UR.

4.4.7 Barres d'outils

Celles-ci sont activées ou désactivées dans le menu **Affichage > Barre d'outils**.

Les symboles UR sont affichés pour les icônes de la boîte à outils. Ils changent lorsque le réglage par défaut est modifié en symboles CEI ou ISO. Les symboles affichés dans la boîte à outils varient également selon la version du micrologiciel, reflétant les éléments pris en charge pour chaque version.

4.4.7.1 Barre d'outils de l'éditeur FlexLogic



	Nouvel appareil	Créer un nouveau fichier de paramètres
	Ouvrir le fichier	Ouvrir un fichier de configuration existant au format URS, CID ou IID
	Sauvegarder FlexLogic	Enregistrer le schéma de Concepteur logique
	Rapport PDF	Créez un document PDF à partir d'un ou de plusieurs schémas de Concepteur logique. Les paramètres peuvent être modifiés sous **Fichier > Préférences > Configuration du classeur**.
	Activer ou désactiver la fenêtre de compilation	Afficher ou masquer la zone de la fenêtre de compilation
	Ordre de tri	Sélectionnez cette option pour modifier l'ordre de tri de la liste Sortie virtuelle à droite de l'icône. Les sorties virtuelles peuvent être triées numériquement par ordre croissant et décroissant en fonction des numéros et des noms.
Select VO to View (1-96)	Sélectionner VO pour afficher (x - x)	Sélectionnez une sortie virtuelle à localiser et sélectionnez-la dans le classeur. Chaque sortie virtuelle répertoriée contient également le nom de la feuille où se trouve la sortie virtuelle.
E	Mode de modification Concepteur logique	Passer au mode de concepteur logique
M	Mode de surveillance Moniteur logique	Passer au mode Moniteur logique

	Activer TOUTES les communications	Activez toutes les communications des schémas du concepteur logique en mode de surveillance. Défaut à chaque lancement d'Engineer.
	Désactiver TOUTES les communications	Désactivez toutes les communications des schémas du concepteur logique en mode de surveillance. Il s'agit d'une fonction héritée permettant aux communications série de désactiver les communications avec les périphériques. La désactivation de la communication s'applique uniquement à la session en cours. Lorsque vous relancez le logiciel EnerVista, la communication s'active par défaut.

4.4.7.2 Boîte à outils de jetons

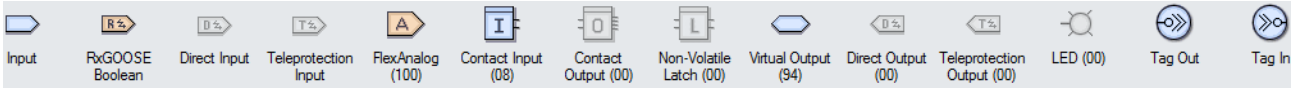
Outils de dessin



Line	Tracez une ligne. Cliquez et faites glisser pour dessiner.
Polyline	Tracez plusieurs lignes jointes. Cliquez et faites glisser pour chaque ligne. Double-cliquez pour terminer.
Polygon	Dessinez un objet multi-faces. Cliquez pour chaque ligne. Double-cliquez pour terminer.
Rectangle	Dessinez un objet à quatre faces. Cliquez et faites glisser pour dessiner.
Polycurve	Tracez plusieurs courbes. Cliquez pour chaque ligne. Double-cliquez pour terminer.
Closed Curve	Tracez plusieurs courbes fermées. Cliquez pour chaque ligne. Double-cliquez pour terminer.
Ellipse	Dessinez une courbe ovale ou un cercle. Cliquez et faites glisser pour dessiner.
Text	Ajoutez une zone de texte avec un rectangle autour. Cliquez pour ajouter. Double-cliquez dessus pour changer le texte.
Image	Ajouter un chiffre. Sélectionnez le fichier dans la fenêtre qui s'ouvre, puis cliquez sur la toile du schéma pour ajouter un chiffre.
Note	Ajouter une icône de note et un texte. Cliquez pour ajouter. Double-cliquez pour modifier le titre et le texte.

Jetons d'E/S

Il s'agit des parties utilisées dans les équations FlexLogic. Il s'agit des entrées et des sorties des équations de sortie virtuelle. L'affichage peut varier de celui présenté ici.



Input	Symbole d'entrée pouvant être configuré sur n'importe quelle valeur d'opérande FlexLogic.
RxGOOSE Boolean	Entrées à distance à partir d'autres appareils.
Direct Input	Entrées à distance à partir d'un autre appareil UR Les entrées et sorties de téléprotection et les entrées et sorties directes s'excluent mutuellement et ne peuvent pas être utilisées simultanément.
Teleprotection Input	Les entrées et sorties de téléprotection et les entrées et sorties directes s'excluent mutuellement et ne peuvent pas être utilisées simultanément.
FlexAnalog (100)	Symbole FlexAnalog pouvant être utilisé comme entrée à un FlexElement ou utiliser le symbole FlexAnalog pour surveiller une valeur réelle en mode de surveillance logique.
Contact Input (24)	La porte d'entrée de contact est similaire au symbole d'entrée, mais est limitée aux opérandes associés à une entrée de contact.
Contact Output (00)	La porte de sortie de contact est similaire au symbole d'entrée, mais est limitée aux opérandes associés à une sortie de contact. Les paramètres Fonctionner et Bloquer peuvent être configurés graphiquement.
Non-Volatile Latch (00)	Le verrou non volatile est similaire au symbole d'entrée, mais limité à l'opérande associé à un verrou non volatile. Les paramètres Régler et Réinitialiser peuvent être configurés graphiquement.
Virtual Output (96)	La sortie finale d'une équation est un enregistrement numérisé appelé sortie virtuelle. Des sorties virtuelles peuvent être utilisées comme opérande d'entrée dans toutes équations, y compris l'équation qui génère la sortie, en tant que verrouillage ou autre type de rétroaction.
Remote Output (00)	Placez et configurez une sortie à distance. Le code de commande et la version du micrologiciel de l'UR déterminent la disponibilité de la sortie à distance.
Direct Output (00)	Placez et configurez une sortie directe. Le code de commande et la version du micrologiciel de l'UR déterminent la disponibilité de la sortie directe pour un autre appareil UR.
Teleprotection Output (00)	Placez et configurez une sortie de téléprotection. Le code de commande et la version du micrologiciel de l'UR déterminent la disponibilité de la sortie de téléprotection.

LED (00)	Placez un voyant programmable par l'utilisateur dans le schéma du Concepteur logique. Ne s'applique pas lors de l'utilisation d'un panneau avant graphique.
Tag Out	Un Tag Out peut être utilisé 1 manière sur 2. La première utilisation du Tag Out consiste à décomposer la logique qui doit s'étendre sur plusieurs feuilles. La deuxième utilisation du Tag Out consiste à associer un bloc de code fréquemment utilisé avec le du Tag Out, puis à utiliser plusieurs fois le même bloc de code à l'aide d'un du Tag In. Lorsqu'un Tag Out est référencé plusieurs fois, il est remplacé par une sortie virtuelle pendant la phase de compilation.
Tag In	Le Tag In peut être utilisé pour référencer un Tag Out existant. Il joint un autre schéma à un précédent.

Jetons Booléens

Ces symboles sont utilisés pour créer des équations FlexLogic. Utilisez-les comme logique intermédiaire pour les équations de sortie virtuelle. L'affichage peut varier de celui présenté ici.

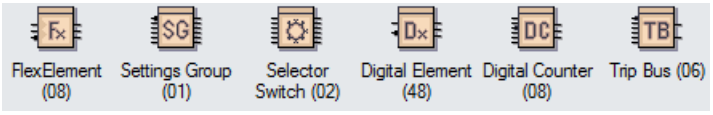


OR Gate	Placez une porte OU dans le schéma du Concepteur logique. Une seule action doit se produire. Toute entrée de fonction sur le côté gauche satisfait à cette condition. Le nombre d'entrées est configurable de deux à 16.
AND Gate	Placez une porte ET dans le schéma du Concepteur logique. Plusieurs actions doivent se produire. Toute entrée de fonction sur le côté gauche doit satisfaire à cette condition. Le nombre d'entrées est configurable de deux à 16.
NOR Gate	Placez une porte OU inclusif dans le schéma du Concepteur logique. Donne la valeur de 1 lorsque tous les opérandes d'entrée ont une valeur de zéro et, dans le cas contraire, donne une valeur de zéro. Un signal de sortie est émis en l'absence de signal d'entrée. Un onduleur qui inverse l'état logique. Le nombre d'entrées est configurable de deux à 16.
NAND Gate	Placez une porte NON ET dans le schéma du Concepteur logique. Donne la valeur de zéro lorsque tous les opérandes d'entrée ont une valeur de 1 et, dans le cas contraire, donne une valeur de 1. Un signal de sortie est émis jusqu'à ce que tous les signaux soient présents sur ses entrées. Un onduleur qui inverse l'état logique. Le nombre d'entrées est configurable de deux à 16.
XOR Gate	Placez une porte OU exclusif dans le schéma du Concepteur logique constitué de deux portes OU exclusives. Une seule action doit se produire. En cas de deux entrées ou d'absence d'entrée, il n'y aura pas de sortie.
NOT Gate	Placez une porte NON dans le schéma du Concepteur logique. Donne la valeur de 1 lorsque l'opérande d'entrée a une valeur de zéro et, dans le cas contraire, donne une valeur de zéro. Un signal de sortie est émis en l'absence de signal d'entrée. Un onduleur qui inverse l'état logique.
Latch	Placez un verrou dans le schéma du Concepteur logique. Un verrou a deux entrées et une sortie. Une entrée est l'entrée de réglage et l'autre est l'entrée de réinitialisation.
Positive One Shot	Placez un symbole de One-Shot positif qui répond à une extrémité positive dans le schéma du Concepteur logique. Un « one shot » est une porte d'entrée unique qui génère une impulsion en réponse à une extrémité de l'entrée.
Negative One Shot	Placez un symbole de One-Shot négatif qui répond à une extrémité négative dans le schéma du Concepteur logique.

Dual One Shot	Placez les symboles One-Shot positif et négatif dans le schéma du Concepteur logique.
Timer (32)	Placez un minuteur dans le schéma du Concepteur logique.

Éléments

Ces blocs configurent les propriétés de l'élément ou utilisent des opérandes d'élément comme entrée des équations FlexLogic.



FlexElement (08)	Placez et configurez un FlexElement. Un FlexElement est un comparateur universel utilisé pour superviser toute valeur réelle analogique calculée par le relais ou une différence nette de deux valeurs réelles analogiques quelconques du même type.
Settings Group (01)	Placez et configurez les paramètres du groupe de paramètres.
Selector Switch (02)	Placez et configurez un élément de sélecteur. La version du micrologiciel détermine la disponibilité des fonctionnalités. L'élément de sélecteur est destiné à remplacer un sélecteur mécanique. Les applications typiques comprennent le groupe de réglage contrôle ou contrôle de plusieurs sous-circuits logiques dans une logique programmable par l'utilisateur. L'élément fournit deux entrées de contrôle.
Digital Element (48)	Placez et configurez un élément numérique. Un élément numérique peut surveiller n'importe quel opérande FlexLogic et présenter un message cible et / ou activer l'enregistrement d'événements sur l'état de l'opérande de sortie.
Digital Counter (08)	Placez et configurez un élément de compteur numérique. Un compteur numérique compte le nombre de transitions d'état de la logique 0 à la logique 1. Le compteur est utilisé pour compter les opérations telles que les amorçages d'un élément.

4.4.7.3 Barre d'outils des actions de base



	Sélection	Sélectionner les composants. Cliquez sur un composant et maintenez la touche **CTRL** enfoncée pour en sélectionner d'autres. Ou cliquez et faites glisser sur une zone qui contient plusieurs composants à sélectionner.
	Modifier les sommets	Affiche les points de sommets du composant sélectionné (si le composant prend en charge la manipulation des sommets)
	Propriétés	Affiche les propriétés du composant sélectionné

	Zoom normal	Effectuer un zoom avant et centrer l'écran sur le point sélectionné
	Zoom pour ajuster	Effectuer un zoom avant pour adapter votre disposition schématique entière sur votre écran entier
	Zoom personnalisé	Effectuer un zoom avant sur les composants que vous avez sélectionnés
	Panoramique	Déplacez la zone visible de votre écran autour du schéma. Pour l'activer, sélectionnez cet outil, puis placez l'icône de la main dessus et sur une partie de votre schéma. Cliquez et faites glisser la main dans une direction pour vous déplacer autour schéma.
	Aligner en haut, au milieu et en bas	Aligner les composants sélectionnés avec le haut, le milieu ou le bas du composant de référence
	Aligner à gauche, au centre, à droite	Aligner les composants sélectionnés à gauche, au centre ou à droite du composant de référence
	Espace entre les composants	Espacer uniformément les composants sélectionnés sur un axe horizontal, en commençant par le composant de l'extrême gauche et en terminant par celui de l'extrême droite.
	Espace en bas	Espacer uniformément les composants sélectionnés sur un axe vertical, en commençant par le composant du haut et en terminant par celui du bas.
	Largeur identique	Définissez la largeur des composants sélectionnés à la même valeur que celle du composant de référence
	Hauteur identique	Définissez la hauteur des composants sélectionnés à la même valeur que celle du composant de référence
	Taille identique	Définissez la largeur et la hauteur des composants sélectionnés aux mêmes valeurs que celles du composant de référence

4.4.7.4 Barre d'outils des actions avancées



Seuls les objets de base (lignes, rectangles, ellipses) peuvent être pivotés et retournés.

Seuls les objets de la barre d'outils de dessin peuvent être structurés (groupés, non groupés, en l'avant, en l'arrière).

	Déplacer vers le haut, le bas, la gauche, la droite	Déplace le composant sélectionné d'un pixel vers le haut, le bas, la gauche, la droite
	Faire pivoter	Fait pivoter le composant sélectionné librement. Une fois l'option sélectionnée, placez votre curseur sur le composant et déplacez-le dans le sens horaire ou anti-horaire, selon vos besoins.
	Faites pivoter vers la gauche, la droite	Fait pivoter le composant sélectionné de 90 degrés dans le sens antihoraire ou horaire
	Retourner verticalement	Retourne le composant sélectionné sur l'axe vertical
	Retourner horizontalement	Retourne le composant sélectionné sur l'axe horizontal
	Grouper, dissocier	Combine tous les composants sélectionnés en une entité combinée. Les dissocie en composants distincts
	Arrière, avant	Déplace les composants actuels totalement vers l'avant ou l'arrière de toutes les couches visibles
	En avant, en arrière	Déplace les composants actuels sur une couche supérieure ou inférieure à la hiérarchie des couches d'origine

4

Système de protection de transformateur T60

Chapitre 5 : Réglages

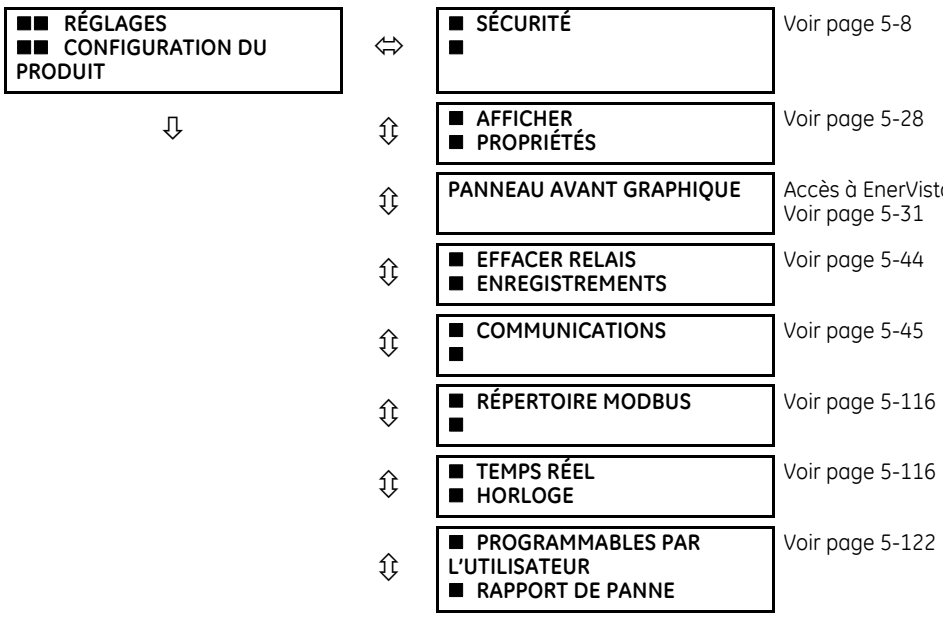
Ce chapitre décrit les paramètres du panneau avant et/ou du logiciel. Le relais n'est pas mis hors service lors de la sauvegarde des paramètres : le relais est mis hors service lorsqu'un fichier de paramètres y est écrit.

Il est possible de visualiser à distance les paramètres dans un navigateur Web en entrant l'adresse IP du relais, en accédant à l'option **Menu des informations de l'appareil**, puis **Rapport d'affichage du panneau avant**.

Lorsqu'il est indiqué qu'un redémarrage est nécessaire pour qu'un changement de paramètres prenne effet, utilisez la commande **Maintenance > Commande Relais de démarrage** dans le logiciel.

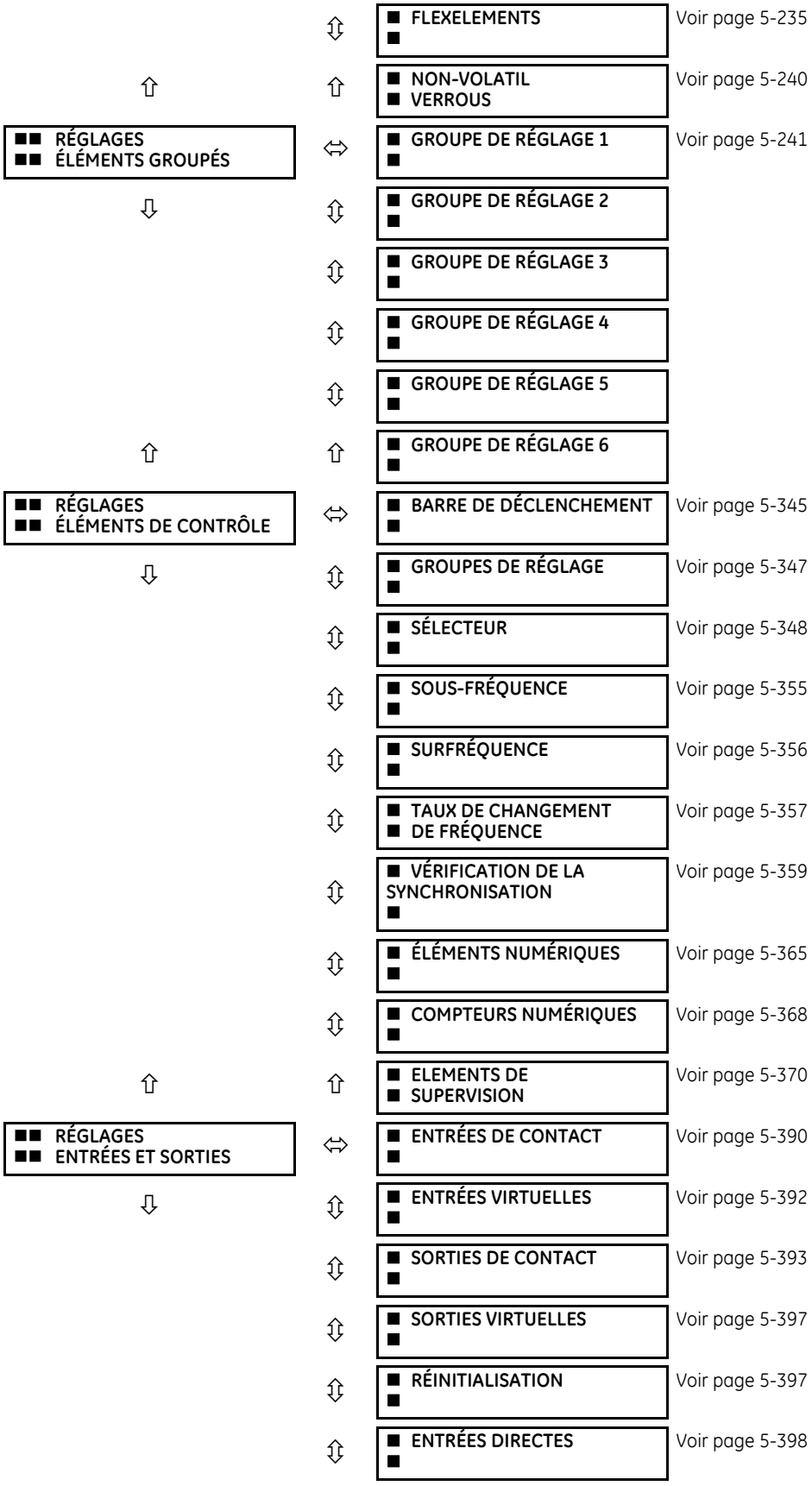
La conversion des fichiers de paramètres à partir des versions précédentes du micrologiciel est prise en charge. Voir le chapitre Maintenance.

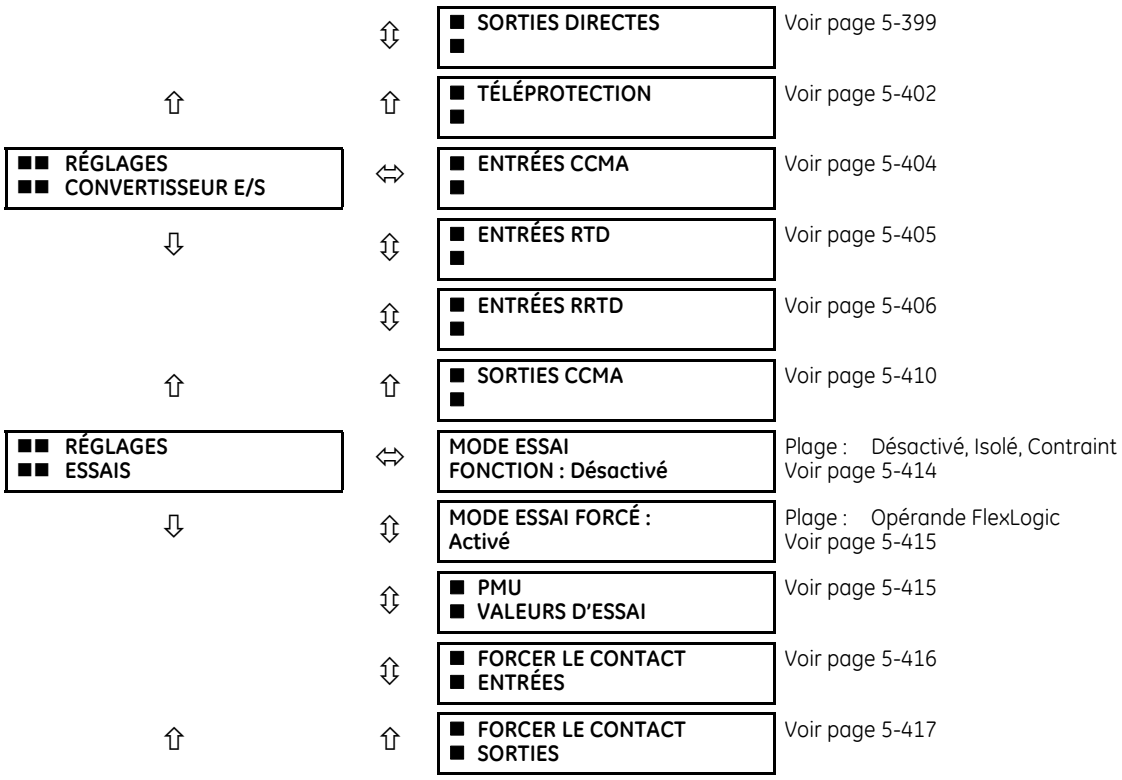
5.1 Menu des réglages



5

	⇳	■ OSCILLOGRAPHIE ■	Voir page 5-123
	⇳	■ ENREGISTREUR DE DONNÉES ■	Voir page 5-125
	⇳	■ DEMANDE ■	Voir page 5-127
	⇳	■ PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR ■ DEL	Voir page 5-128
	⇳	■ PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR ■ AUTO ESSAIS	Voir page 5-133
	⇳	■ COMMANDE ■ BOUTONS-POUSSOIRS	Voir page 5-134
	⇳	■ PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR ■ BOUTONS-POUSSOIRS	Voir page 5-135
	⇳	■ ÉTAT FLEX ■ PARAMÈTRES	Voir page 5-141
	⇳	■ CHOISI PAR L'UTILISATEUR ■ AFFICHAGES	Voir page 5-142
	⇳	■ E/S DIRECTE ■	Voir page 5-144
	⇳	■ TÉLÉPROTECTION ■	Voir page 5-151
⇧	⇧	■ INSTALLATION ■	Voir page 5-152
■■ RESSOURCES DISTANTES ■■	⇔	■ ■	Accès à EnerVista Voir page 5-152
■■ RÉGLAGES ■■ CONFIGURATION DU SYSTÈME	⇔	■ ENTRÉES DE CA ■	Voir page 5-153
⇩	⇳	■ SYSTÈME D'ALIMENTATION ■	Voir page 5-155
	⇳	■ SOURCES DE SIGNAUX ■	Voir page 5-156
	⇳	■ TRANSFORMATEUR ■	Voir page 5-158
	⇳	■ DISJONCTEURS ■	Voir page 5-172
	⇳	■ COMMUTATEURS ■	Voir page 5-178
	⇳	■ FLEXCURVES ■	Voir page 5-184
⇧	⇧	■ MESURE DE PHASEUR ■ UNITÉ	Voir page 5-191
■■ RÉGLAGES ■■ FLEXLOGIC	⇔	■ FLEXLOGIC ■ ÉDITEUR D'ÉQUATION	Voir page 5-234
⇩	⇳	■ FLEXLOGIC ■ TEMPORISATEURS	Voir page 5-234


■■ RÉGLAGES
■■ ÉLÉMENTS GROUPÉS
■ FLEXELEMENTS ■
Voir page 5-235
■ NON-VOLATIL
■ VERROUS
Voir page 5-240
■ GROUPE DE RÉGLAGE 1 ■
Voir page 5-241
■ GROUPE DE RÉGLAGE 2 ■
■ GROUPE DE RÉGLAGE 3 ■
■ GROUPE DE RÉGLAGE 4 ■
■ GROUPE DE RÉGLAGE 5 ■
■ GROUPE DE RÉGLAGE 6 ■
■■ RÉGLAGES
■■ ÉLÉMENTS DE CONTRÔLE
■ BARRE DE DÉCLENCHEMENT ■
Voir page 5-345
■ GROUPES DE RÉGLAGE ■
Voir page 5-347
■ SÉLECTEUR ■
Voir page 5-348
■ SOUS-FRÉQUENCE ■
Voir page 5-355
■ SURFRÉQUENCE ■
Voir page 5-356
■ TAUX DE CHANGEMENT
■ DE FRÉQUENCE
Voir page 5-357
■ VÉRIFICATION DE LA
SYNCHRONISATION ■
Voir page 5-359
■ ÉLÉMENTS NUMÉRIQUES ■
Voir page 5-365
■ COMPTEURS NUMÉRIQUES ■
Voir page 5-368
■ ELEMENTS DE
■ SUPERVISION
Voir page 5-370
■■ RÉGLAGES
■■ ENTRÉES ET SORTIES
■ ENTRÉES DE CONTACT ■
Voir page 5-390
■ ENTRÉES VIRTUELLES ■
Voir page 5-392
■ SORTIES DE CONTACT ■
Voir page 5-393
■ SORTIES VIRTUELLES ■
Voir page 5-397
■ RÉINITIALISATION ■
Voir page 5-397
■ ENTRÉES DIRECTES ■
Voir page 5-398



5

5.2 Aperçu

5.2.1 Présentation des éléments

Pour les relais UR, le terme *élément* est utilisé pour décrire une caractéristique qui est basée sur un comparateur. Le comparateur est fourni avec une entrée (ou un ensemble d'entrées) qui est testée contre un réglage programmé (ou un groupe de réglages) pour déterminer si l'entrée est à l'intérieur d'une plage définie qui règle la sortie à la logique 1, procédure *également appelée réglage de l'indicateur* Un seul comparateur peut effectuer plusieurs tests et fournir plusieurs entrées. Par exemple, le comparateur de temps de surintensité règle un drapeau d'amorçage lorsque l'entrée de courant est au-dessus du réglage et règle le drapeau d'opération lorsque le courant d'entrée a été à un niveau au-dessus du réglage de l'amorçage pour le temps spécifié par les réglages de la courbe temps-courant. Tous les comparateurs utilisent des valeurs réelles analogiques comme entrées.

NOTE

Une exception à cette règle est tout élément numérique qui utilise des états logiques comme entrées.

Les éléments sont disposés en deux classes : *groupés* et *commande*. Chaque élément classé comme élément groupé est fourni avec six autres ensembles de paramètres alternatifs, dans des groupes de paramètres numérotés de 1 à 6. Cette performance d'un élément groupé est définie par le groupe de paramètres actif à un moment donné. La performance d'un élément Commande est indépendante du groupe de réglage actif sélectionné.

Les caractéristiques principales d'un élément sont présentées dans un schéma logique. Cela inclut les entrées, les paramètres, la logique fixe et les opérandes de sortie générées. Le chapitre précédent explique comment lire un schéma logique, et les abréviations utilisées dans un schéma sont définies dans le chapitre des abréviations.

Certains paramètres sont spécifiés en quantités calculées par-unité (pu).

Quantité pu = (quantité réelle) / (quantité de base)

Lorsque la source de courant est un transformateur de courant (TC) unique, la *quantité de base* est le courant nominal secondaire ou primaire du TC. Utilisez la base de courant secondaire pour convertir les paramètres par-unité en une valeur de courant secondaire ou inversement, et utiliser la base de courant primaire pour convertir les paramètres par unité en une valeur de courant primaire ou inversement.

Lorsque la source de courant les la somme de deux TC ou plus avec le courant primaire nominal différent, la quantité de base primaire est la plus grande valeur nominale de courant primaire. Par exemple, si TC1 = 300 / 5 A et TC2 = 100 / 1 A, ensuite afin d'additionner ces deux, le TC2 est échelonné au rapport du TC1. Dans ce cas, la quantité de base est d'un courant primaire de 300 A pour le TC1, un courant secondaire de 5 A et un courant secondaire de 300/(100/1) = 3 A pour le TC2.

Pour des éléments de tension, la quantité de base primaire est la tension phase/phase nominale du système protégé fourni pourvu que le paramètre de ration du TT soit défini sur le ration nominal des TT, et que le paramètre de tension secondaire soit défini à la tension phase/phase affichée par le relais lorsque la tension du système protégée est en valeur nominale Le relais UR utilise la convention d'après laquelle les tension nominales dans les systèmes triphasés sont des tensions phase/phase.

Par exemple, dans un système avec une tension primaire nominale de 13,8 kV, la quantité de base est de 13 800 V. Avec des TT montés en triangle de 14 400 : 120 V, la quantité de base secondaire et le paramètre de tension secondaire est :

$$\frac{13800}{14400} \times 120 = 115 \text{ V} \qquad \textbf{Eq. 5-1}$$

Pour des TT montés en Y, les quantités de base primaire et secondaire sont tel qu'indiqué précédemment, mais le paramètre de tension secondaire (ici une valeur phase/terre) est de :

$$\frac{13800}{14400} \times \frac{120}{\sqrt{3}} = 66.4 \text{ V} \qquad \textbf{Eq. 5-2}$$

Plusieurs paramètres sont communs à la plupart des éléments, et ils sont présentés ainsi qu'il suit :

- **Paramètre FONCTION** – Ce paramètre programme l'élément pour fonctionner lorsqu'il est sélectionné comme « Activé ». Le réglage d'usine par défaut est « Déactivé » Une fois sur « Activé », chaque élément associé à la fonction devient actif et toutes les options sont alors disponibles.
- **Paramètre NOM** — Ce réglage est utilisé pour identifier uniquement l'élément.
- **Paramètre SOURCE** — Ce paramètre est utilisé pour sélectionner la source de CA à surveiller. Voir l'introduction à la section des sources de CA plus loin.
- **Paramètre AMORÇAGE** — Pour les éléments simples, ce réglage est utilisé pour programmer le niveau du paramètre au-dessus ou au-dessous duquel l'état d'amorçage est programmé. S'agissant des éléments plus complexes, un ensemble de mesures peut être mis à disposition afin de définir la gamme de paramètres mesurés qui entraînent l'amorçage de l'élément.
- **Paramètre TEMPORISATION D'AMORÇAGE** : — Ce paramètre permet de programmer une temporisation d'amorçage, ou une temporisation pour la durée entre l'état d'amorçage et l'état de l'opération de sortie.
- **Paramètre TEMPORISATION DE RÉINITIALISATION** — Ce paramètre est utilisé pour régler la temporisation d'arrêt ou l'arrêt de temporisation pour la durée entre l'état d'opération de sortie et le retour à la logique 0 après que l'entrée transite à l'extérieur de la gamme d'amorçage définie.
- **Paramètre VERROUILLAGE** — Le statut d'opération de sortie par défaut de tous les comparateurs est une logique 0 ou un « drapeau non-réglé ». Le comparateur demeure dans cet état de défaut jusqu'à ce que la logique 1 soit affirmée à l'entrée COURSE permettant ainsi l'exécution de l'essai. Si l'entrée COURSE change à une logique 0 à un temps donné, le comparateur retourne à son statut par défaut. L'entrée COURSE est utilisée pour superviser le comparateur. L'entrée de verrouillage est utilisée comme une des entrées pour le contrôle du COURSE.
- **Paramètre CIBLE** — Ce paramètre est utilisé pour définir l'opération de message cible d'un élément. Lorsque le paramètre est « Désactivé », aucun indicateur à DEL du panneau avant ne s'allume et aucun message cible n'est émis en cas de fonctionnement de l'élément. lorsqu'il est réglé sur « Auto-réinitlalisation », le message cible et l'indicateur à DEL suivent l'état de fonctionnement de l'élément et des auto-réinitialisations une fois que la condition de fonctionnement de l'élément est supprimée. Lorsqu'il est réglé sur « Verrouillé » le message voyant et l'indication

DEL restent visibles après le retour de la sortie de l'élément retourne à la logique 0; jusqu'à ce que le relais reçoive une commande de RÉINITIALISATION.

- **Paramètre ÉVÉNEMENTS** — Ce paramètre est utilisé pour vérifier si les états d'amorçage, d'annulation ou de fonctionnement sont enregistrés par l'enregistreur d'événements. Lorsqu'il est réglé sur « Déactivé », l'amorçage, l'annulation ou le fonctionnement de l'élément ne sont pas enregistrés comme des événements. Lorsqu'il est réglé sur « Activé », des événements sont créés pour

  <Element> PKP (amorçage)
  <Element> DPO (annulation)
  <Element> OP (fonctionnement)

  L'événement RPL est créé lorsque la sortie du comparateur de mesure et de décision transite de l'état d'amorçage (logique 1) à l'état de rappel (logique 0). Ceci peut arriver lorsque l'élément est en état de fonctionnement si le délai de temporisation de la réinitialisation est différent de zéro.

  Ce ne sont pas toutes les opérandes d'un élément donné dans un relais UR qui génèrent des évènements, mais c'est seulement les opérandes de sortie principales Les éléments qui affirment une sortie par phase n'enregistrent que la sortie de phase de fonctionnement et n'affirment pas les évènements d'opérandes triphasés communs.

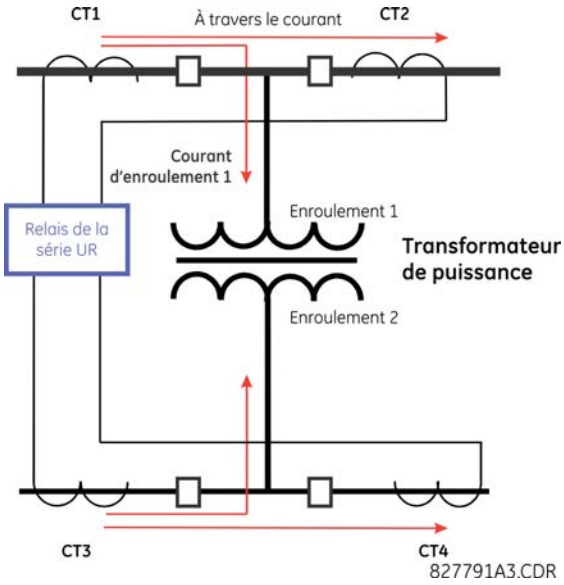
5.2.2 Présentation des sources de CA

5.2.2.1 Arrière-plan

Un mécanisme appelé *source* configuré l'acheminement des canaux d'entrée TC et TT pour le mesurage des sous-systèmes. Dans le contexte de la famille de relais UR, Sources se réfère au groupement de logique de signaux de courant et de tension de façon que une source contienne tous les signaux requis pour mesurer la faute ou la charge dans un appareil de puissance particulier. Une source donnée peut contenir tous ou certains des signaux suivants : courant triphasé, courant à terre monophasé, tension triphasée et tension auxiliaire d'un simple TT pour la vérification du synchronisme.

L'idée de base d'une source de CA est de sélectionner un point sur le système de puissance où les tensions et es intensités sont d'intérêt. Pour illustrer le concept de sources, tel qu'appliqué aux entrées de courant seulement, considérer le schéma de disjoncteur et demi tel qu'illustré dans la figure suivante. (Le schéma disjoncteur et demi est utilisé à titre illustratif et est disponible sur des produits de la gamme UR sélectionnés). Dans cette application, le courant circule tel que montré par les flèches identifiées. Certains flux électriques parcourant la barre de bus supérieure pour un autre endroit ou pour un autre équipement d'alimentation, et certains flux électriques dans la bobine du transformateur 1. Le courant parcourant la bobine 1 est la somme des phaseurs (ou la différence des courants dans le TC1 et le TC2 (l'utilisation de la somme ou de la différence est fonction de la polarité relative des branchements du TC). Les mêmes considérations s'appliquent à la bobine de transformateur 2. Les éléments de protection nécessitent l'accès au courant net pour la protection du transformateur, mais certains éléments pourraient nécessiter un accès aux courants individuels du TC1 et du TC2.

Figure 5-1 : Schéma disjoncteur et demi



Dans les relais conventionnels analogiques ou électroniques, la somme des courants est obtenue d'un branchement externe approprié de tous les TC à travers lesquels toutes les portions de courant pour un élément a être protégé peuvent circuler. Les TC auxiliaires sont requis pour effectuer la concordance de rapport si les rapports primaires du TC a être additionné ne sont pas identiques. Dans la gamme des relais UR, des dispositions ont été incluses pour tous les signaux de courant afin qu'ils parviennent au dispositif UR où s'appliquent le groupement, la correction des rapports et l'addition interne via les paramètres de configuration.

Un avantage majeur dans l'utilisation d'une addition interne est que les courants individuels sont disponibles au dispositif de protection, par exemple comme information additionnelle pour calculer le courant de restriction, ou pour permettre la fourniture d'une fonctionnalité de protection supplémentaire qui opérera sur les courants individuels tels qu'une panne de disjoncteur.

Considérant la flexibilité de cette approche, il devient nécessaire d'ajouter les réglages de configuration à la plate-forme pour permettre à l'utilisateur de sélectionner quels seront les jeux d'entrées de TC à ajouter pour former le courant net dans le dispositif protégé.

Le groupement interne des signaux de courant et de tension forme une source de CA. Il peut être accordée à cette source un non spécifique au travers des paramètres et elle devient disponible aux éléments de protection et de mesure dans la plate-forme UR. Les noms individuels peuvent être donnés à chaque source pour permettre leur identification pour une utilisation ultérieure. Par exemple, dans le schéma montré dans le schéma ci-dessus, l'utilisateur configure une source pour que celle-ci soit la somme du TC1 et du TC2 et il peut nommer cette source « Wdg1 I. ».

Une fois les sources configurées, ils sont disponibles à l'utilisateur comme sélection pour le choix de signal d'entrée pour les éléments de protection et pour des quantités mesurées.

5.2.2.2 Configurations de modules TC et TT

Les TC et les transformateur de tension (canaux d'entrée TT contenus dans les modules TC/TT). Le type de canal d'entrée peut être phase/neutre/autre tension, phase/courant de terre ou courant de terre sensible. Les modules TC/TT calculent les niveaux de forme d'onde totale RMS, les phaseurs de fréquence fondamentale, les composantes symétriques et les harmoniques pour la tension ou l'intensité, tel que permis par le matériel informatique de chaque canal. Ces modules peuvent calculer d'autres paramètres tel que demandé par le module UCT.

Un module TC/TT contient jusqu'à huit canaux d'entrée, auxquels sont attribués des nombres allant de 1 à 8. La numérotation des canaux correspond à celle des bornes du module, c'est-à-dire de 1 à 8, et ces canaux sont repartis ainsi qu'il suit : les canaux 1, 2, 3 et 4 sont toujours fournis en groupe, lequel groupe est ci-après désigné « banque », et tous les quatre sont soit des canaux d'intensité, soit de tension, ainsi que les canaux 5, 6, 7 et 8. Les canaux 1, 2, et 8 sont configurés en tant que phase A, B, et C respectivement. Les canaux 4 et 8 sont soit pour un autre courant ou une autre tension.

Les banques sont commandées de façon séquentielle du bloc de canaux à bas numérotage à bloc de canaux à haut numérotage, et du module TC/TT avec la position de créneau la plus basse au module avec la lettre relative à la position du créneau la plus haute, le tout comme suit :

Lettre de position d'emplacement ascendante ––>		
Module TC/TT 1	**Module TC/TT 2**	**Module TC/TT 3**
< Bajque 1 >	< Bajque 3 >	< Bajque 5 >
< Bajque 2 >	< Bajque 4 >	< Bajque 6 >

La plate-forme UR permet pour un maximum de six jeux de tension triphasée et six jeux d'intensité triphasée. Le résultat de ces restrictions amène à un nombre maximal de modules TC/TT dans un châssis de trois. Le nombre maximal de sources est six. Un récapitulatif des configurations du module TC/TT est présenté ci-après.

Élément	**Nombre maximal**
Module TC/TT	3
Banque TC (3 canaux de phase, 1 canal de terre)	6
Banque TT (3 canaux de phase, 1 canal auxiliaire)	3

5.2.2.3 Configuration du canal d'entrée TC et TT

Lors du démarrage du relais, les paramètres de configuration de chaque banque de canaux d'entrée d'intensité ou de tension dans le relais sont automatiquement générés à partir du code de commande. Dans chaque banque, une étiquette d'identification de canal est automatiquement assignée à chaque banque de canaux dans un produit donné. La convention de désignation de *banque* est basée sur l'emplacement physique des canaux, requis par l'utilisateur afin de savoir comment raccorder le relais ou circuit externe. L'identification de la banque consiste à une désignation de lettre du créneau dans lequel le module TC/TT est monté en tant que premier caractère suivi par des nombres indiquant le canal, soit 1 ou 5. Consultez le manuel d'utilisation du HardFiber pour les désignations des banques de tension et d'intensité de HardFiber.

Pour des jeux de canal triphasé, le nombre du canal le plus bas numéroté identifie le jeu. Par exemple, F1 représente un jeu de canaux triphasés de F1/F2/F3, où F est la lettre de l'emplacement et 1 est le premier des trois canaux.

Au démarrage, l'UCT configuré les réglages requis pour caractériser les entrées de courant et de tension et les affiche dans les sections appropriées dans les séquences des banques (tel que décrit ci-dessous) et tel que montré ci-dessous pour un maximum de configuration : F1, F5, M1, M5, U1, U5

5.3 Configuration du produit

5.3.1 Sécurité

5.3.1.1 Aperçu de la sécurité

Les fonctions de sécurité suivantes sont disponibles :

- Sécurité par mot de passe — Sécurité de base présente par défaut
- Sécurité EnerVista — Accès en fonction du rôle aux différents écrans du logiciel EnerVista et aux éléments de configuration. Cette fonctionnalité est présente par défaut dans le logiciel EnerVista
- Sécurité CyberSentry — Sécurité avancée disponible à l'aide de l'option logicielle. À l'achat, l'option est automatiquement activée, et la sécurité par mot de passe par défaut et la sécurité EnerVista sont désactivées

Mot de passe perdu

Si vous perdez tous les mots de passe, leur récupération est possible par la réinitialisation de l'unité aux valeurs par défaut. Noter que le relais est restauré aux valeurs par défaut, et pas seulement les mots de passe.

Pour réinitialiser l'unité après avoir oublié le mot de passe :

1. envoyez un e-mail au service client de GE à l'adresse multilin.tech@ge.com accompagné du numéro de série et utilisez

un compte e-mail d'entreprise identifiable. Le service client vous fournit un code pour restaurer le relais aux paramètres par défaut.

2. Entrez le code de réinitialisation sur le panneau avant, sous **COMMANDES ⇨⇩ MAINTENANCE DU RELAIS ⇨ COMMANDE DE SERVICE**.
3. Modifiez le mot de passe par défaut de ChangeMe1# tel que décrit dans la section Configuration de CyberSentry et Modification du mot de passe par défaut à la fin du chapitre Installation.

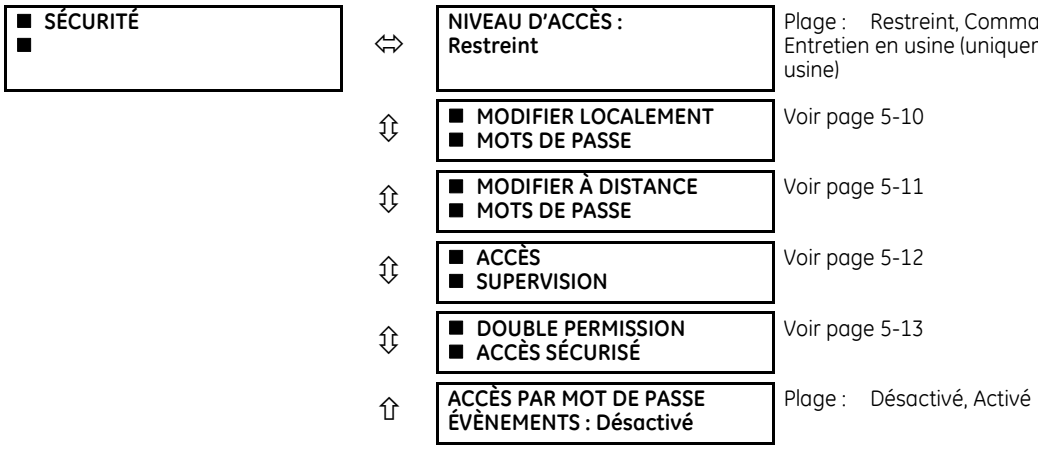
Exigences du mot de passe

Un compte utilisateur nécessite un mot de passe alphanumérique qui répond aux exigences suivantes :

- Le mot de passe respecte la casse
- Le mot de passe ne peut pas contenir le nom du compte utilisateur ou des parties du compte utilisateur qui dépassent deux caractères consécutifs
- Le mot de passe doit avoir une longueur d'au moins 8 à 20 caractères
- Il doit contenir des caractères de toutes les catégories suivantes :
  - Majuscules en anglais (A à Z)
  - Minuscules en anglais (a à z)
  - Base 10 chiffres (0 à 9)
  - Caractères non alphabétiques (par exemple, ~, !, @, #, $,%, &)

5.3.1.2 Sécurité par mot de passe

RÉGLAGES ⇨ RÉGLAGES DU PRODUIT ⇨ SÉCURITÉ



Le T60 prend en charge la saisie du mot de passe à partir d'une connexion locale ou à distance.

L'accès local est défini comme l'accès aux paramètres ou aux commandes via le panneau avant. Cela comprend l'entrée pour clavier et le port RS232. L'accès à distance est défini comme l'accès aux paramètres ou aux commandes via tout port de communication arrière. Cela comprend les raccordements Ethernet et RS485. Toute modification du mot de passe local ou à distance active cette fonctionnalité.

NIVEAU D'ACCÈS — L'option « Restreint » permet d'accéder aux paramètres et aux commandes, mais pas à la configuration d'usine. L'accès revient automatiquement au niveau restreint en fonction des valeurs de réglage du délai d'expiration du niveau d'accès. Le niveau d'accès est réglé sur Restreint lorsque l'alimentation de la commande est coupée.

Le niveau « Mode de service » n'est pas disponible et est destiné à un usage en usine uniquement.

Il existe deux niveaux d'accès de sécurité utilisateur, de paramétrage et de commande pour lesquels vous pouvez individuellement définir un mot de passe. L'utilisation d'un mot de passe pour chaque niveau contrôle la possibilité pour les utilisateurs d'entrer des commandes ou de modifier les paramètres. Une autre option consiste à spécifier les paramètres et/ou l'accès aux commandes pour les comptes utilisateurs individuels.

- **Réglage** — Permet à l'utilisateur d'apporter des modifications à une valeur de réglage quelconque :
  - Modification d'un réglage quelconque
  - Fonctionnement en mode test
- **Commande** — Empêche l'utilisateur de modifier les paramètres, mais lui permet d'effectuer les opérations suivantes :
  - modifier l'état des entrées virtuelles
  - effacer les enregistrements d'événements
  - effacer les enregistrements d'oscillographie
  - modifier la date et l'heure
  - effacer les rapports d'énergie
  - effacer l'enregistreur de données
  - effacer les états du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur

Lors de l'entrée d'un mot de passé de réglages ou de commande par l'entremise d'EnerVista ou de toute autre interface série, l'utilisateur doit entrer le mot de passe de connexion correspondant. Si la connexion se fait à l'arrière du T60, le mot de passe distant doit être utilisé. Si la connexion est établie sur le port RS232 du panneau avant, le mot de passe local doit être utilisé.

Les sessions locales de paramétrage et de commande sont lancées par l'utilisateur via l'écran du panneau avant et sont désactivées soit par l'utilisateur, soit par temporisation (via les paramètres de réglage et de délai d'accès au niveau de commande). Les sessions de paramétrage à distance et de commande sont initiées par l'utilisateur via le logiciel EnerVista et sont désactivées soit par l'utilisateur, soit par temporisation.

L'état de la session (locale ou distante, paramétrage ou commande) détermine l'état des opérandes FlexLogic suivants :

- ACCČS LOCAL AUX PARAMČTRES DÉSACTIVÉ — Activé lorsque l'accès local aux paramètres est désactivé
- ACCČS LOCAL AUX PARAMČTRES ACTIVÉ — Activé lorsque l'accès local aux paramètres est activé
- ACCČS LOCAL AUX COMMANDES DÉSACTIVÉ — Activé lorsque l'accès local aux commandes est désactivé
- ACCČS LOCAL AUX COMMANDE ACTIVÉ — Activé lorsque l'accès aux commandes locales est activé
- ACCČS AUX PARAMČTRES Ŕ DISTANCE DÉSACTIVÉ — Activé lorsque l'accès à distance aux paramètres est désactivé
- ACCČS AUX PARAMČTRES Ŕ DISTANCE ACTIVÉ — Activé lorsque l'accès à distance aux paramètres est activé
- ACCČS AUX COMMANDES Ŕ DISTANCE DÉSACTIVÉ — Activé lorsque l'accès à distance aux commandes est désactivé
- ACCČS AUX COMMANDES Ŕ DISTANCE ACTIVÉ — Activé lorsque l'accès à distance aux commandes est activé

NOTE

Une opération d'écriture de commande ou de paramétrage est nécessaire pour mettre à jour l'état des opérandes de sécurité distants et locaux listés.

Lorsqu'un mot de passe de configuration ou de commande est défini ou mis à jour, l'accès utilisateur avec un panneau avant graphique est supprimé. Il vous suffit de vous reconnecter au panneau avant graphique.

Lorsque le mot de passe de paramétrage est défini ou mis à jour, le niveau d'accès du panneau avant graphique s'affiche sous forme de commande. En effet, le panneau avant graphique est un client Modbus et n'a pas automatiquement accès au changement de mot de passe.

ÉVÉNEMENTS D'ACCÈS PAR MOT DE PASSE — Ce paramètre permet d'enregistrer les événements d'accès au mot de passe dans l'enregistreur d'événements.

Modifier les mots de passe locaux

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨ SÉCURITÉ ⇨⇩ MODIFIER LES MOTS DE PASSE LOCAUX

■ MODIFIER LES MOTS ■ DE PASSE LOCAUX	⇔	**CHANGER LES MOTS DE PASSE DE RÉGLAGE : Non**	Plage : Non, Oui
	⇧	**CHANGER LES MOTS DE PASSE DE RÉGLAGE : Non**	Plage : Non, Oui

Comme indiqué dans la section précédente, il existe deux niveaux d'accès de sécurité utilisateur : le paramètre et la commande. L'utilisation d'un mot de passe pour chaque niveau contrôle la possibilité pour les utilisateurs d'entrer des commandes ou de modifier les paramètres.

Des codes de mots de passé appropriés sont requis pour mettre en service chaque niveau d'accès. Lors d'un paramètre **MODIFIER LE MOT DE PASSE DE COMMANDE** ou **MODIFIER LE MOT DE PASSE DE RÉGLAGE** est programmé sur « Oui » via l'interface du panneau avant, la séquence de messages suivante est appelée :

1. ENTRER LE NOUVEAU MOT DE PASSE: _____.
2. VÉRIFIER LE NOUVEAU MOT DE PASSE: _____.
3. MOT DE PASSE ENREGISTRÉ.

Pour obtenir l'accès en écriture à un paramètre « Limité », programmez le paramètre **NIVEAU D'ACCÈS** du menu principal de sécurité sur « Paramètre », puis modifiez le paramètre, ou essayez de modifier le paramètre et suivez l'invite pour entrer le mot de passe programmé. L'accès est autorisé lorsque le mot de passe est correctement saisi. L'accès revient automatiquement au niveau « Limité » en fonction des valeurs de réglage du délai d'attente du niveau d'accès et lorsque l'alimentation est coupée.

NOTE

Si les mots de passé de réglage et de commande sont identiques, alors ce mot de passé permet l'accès aux commandes et aux réglages.

Lorsqu'une connexion à distance est établie, les mots de passe locaux ne sont pas visibles.

Modifier les mots de passe distants

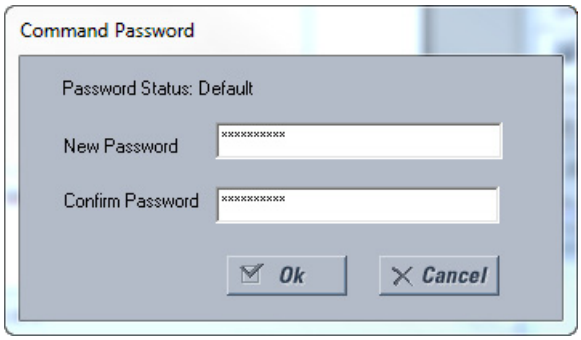
Des mots de passe appropriés sont requis pour permettre l'accès à chaque niveau de commande ou de paramétrage, ce qui est expliqué dans la section précédente.

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨ SÉCURITÉ ⇨⇩ MODIFIER LES MOTS DE PASSE DISTANT

■ MODIFIER LES MOTS ■ DE PASSE DISTANT	⇔	CHANGER LES MOTS DE PASSE DE RÉGLAGE : Non	Plage : Non, Oui
	⇧	CHANGER LES MOTS DE PASSE DE COMMANDE : Non	Plage : Non, Oui

Pour régler le mot de passe de commande et de paramétrage dans EnerVista :

1. Dans le logiciel EnerVista ou à partir du panneau avant, accédez à l'élément de menu **Paramètres > Configuration du produit > Sécurité** pour ouvrir la fenêtre des paramètres du mot de passe distant.
2. Cliquez sur le bouton **Modifier** le mot de passe de commande ou de paramétrage.
3. Entrez le nouveau mot de passe dans le champ **Nouveau mot de passe**. Les exigences sont décrites dans la section Exigences relatives au mot de passe plus haut dans ce chapitre. Lorsqu'un mot de passe original a déjà été utilisé, saisissez-le dans le champ **Entrer le mot de passe** et cliquez sur le bouton **Envoyer le mot de passe au périphérique**.
4. Entrez le nouveau mot de passe dans le champ **Confirmer le mot de passe**.
5. Cliquez sur le bouton **OK**. Le mot de passe est vérifié pour s'assurer qu'il répond aux exigences.



NOTE

Si vous établissez une connexion locale (série) au relais, vous ne pouvez pas afficher les codes d'accès à distance.

Supervision d'accès

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨ SÉCURITÉ ⇨⇩ SUPERVISION D'ACCÈS

■ ACCÈS ■ SUPERVISION	⇔	■ NIVEAU D'ACCÈS ■ DÉLAIS D'ATTENTE	Voir ci-dessous.
	⇩	TENTATIVES NON VALIDES AVANT LE VERROUILLAGE : 3	Plage : De 2 à 5 en paliers de 1
	⇧	DURÉE DU VERROUILLAGE PAR MOT DE PASSE : 5 min	Plage : De 5 à 60 minutes en paliers de 1

Les paramètres de surveillance d'accès sont disponibles.

TENTATIVES NON VALIDES AVANT LE VERROUILLAGE — Ce paramètre spécifie le nombre de fois qu'un mot de passe incorrect peut être entré dans un délai de trois minutes avant le verrouillage. Lorsque le verrouillage est activé, les opérandes FlexLogic ACCČS LOCAL REFUSÉ ou ACCČS Ŕ DISTANCE REFUSÉ sont réglés sur « Activé ». Ces opérandes retournent à l'état d'« arrêt » à l'expiration du verrouillage.

DURÉE DE VERROUILLAGE DU MOT DE PASSE — Ce paramètre spécifie l'heure à laquelle le T60 verrouille l'accès par mot de passe après que le nombre d'entrées de mot de passe non valides spécifié par le paramètre **TENTATIVES NON VALIDES AVANT LE VERROUILLAGE** a été atteint.

Le T60 offre un moyen de déclenchement de l'alarme en cas d'échec de la saisie du mot de passe. En cas d'échec de vérification du mot de passe lors de l'accès à un niveau du relais protégé par mot de passe (réglages ou commandes), l'opérande FlexLogic ACCČS NON AUTORISÉ est activé. L'opérande peut être programmé pour émettre une alarme via des sorties de contact ou des communications. Cette fonction peut être utilisée pour protéger contre des tentatives d'accès tant non autorisées qu'accidentelles.

L'opérande ACCČS NON AUTORISÉ est réinitialisé à l'aide de la commande **COMMANDES ⇨⇩ SUPPRIMER LES ENREGISTREMENTS ⇨⇩ RÉINITIALISER LES ALARMES NON AUTORISÉES**. Par conséquent, pour appliquer cette fonctionnalité de manière sécurisée, protégez le niveau de commande avec un mot de passe. L'opérande ne génère pas d'événements ni de voyants.

Si des événements ou des cibles sont nécessaires, l'opérande ACCČS NON AUTORISÉ peut être attribué à un élément numérique programmé avec les journaux d'événements ou cibles activés.

Le tableau suivant décrit les paramètres du délai d'attente du niveau d'accès.

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨ SÉCURITÉ ⇨⇩ SUPERVISION D'ACCÈS ⇨⇩ DÉLAIS D'ATTENTE DU NIVEAU D'ACCÈS

■ NIVEAU D'ACCÈS ■ DÉLAIS D'ATTENTE	⇔	DÉLAI D'ATTENTE DU NIVEAU DE COMMANDE : 5 min	Plage : De 5 à 480 minutes en paliers de 1
	⇧	DÉLAI D'ATTENTE DU NIVEAU DE PARAMÉTRAGE : 30 min	Plage : De 5 à 480 minutes en paliers de 1

Ces paramètres permettent à l'utilisateur de spécifier la durée d'inactivité requise avant le retour au niveau d'accès Restreint. Notez que le niveau d'accès est réglé sur Restreint en cas de coupure d'alimentation des commandes.

DÉLAI D'ATTENTE D'ACCÈS AU NIVEAU DE COMMANDE — Ce paramètre spécifie la durée d'inactivité (pas d'accès local ou à distance) requise pour revenir au niveau d'accès Restreint à partir du niveau de mot de passe de commande.

DÉLAI D'ATTENTE D'ACCÈS AU NIVEAU DE PARAMÉTRAGE — Ce paramètre spécifie la durée d'inactivité (pas d'accès local ou à distance) requise pour revenir au niveau d'accès Limité à partir du niveau de mot de passe de commande.

Sécurité d'accès avec double permission

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨ SÉCURITÉ ⇨⇩ ACCÈS DE SÉCURITÉ À DOUBLE AUTORISATION

■ ACCÈS DE SÉCURITÉ ■ À DOUBLE AUTORISATION	⇔	**AUTORISATION D'ACCÈS LOCAL AUX PARAMÈTRES :** **Activé**	Portée : opérandes FlexLogic sélectionnés (voir ci-dessous)
	⇳	**AUTORISATION D'ACCÈS À DISTANCE AUX PARAMÈTRES :** **Activé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇧	**DÉLAI D'ATTENTE D'AUTORISATION D'ACCÈS :** **30 min**	Plage : De 5 à 480 minutes en paliers de 1

Cette fonction fournit un mécanisme permettant d'empêcher le téléchargement non autorisé ou involontaire de paramètres vers un relais via l'interface locale ou distante.

Les paramètres suivants sont disponibles uniquement via l'interface locale (panneau avant).

- **AUTORISATION D'ACCÈS LOCAL AUX PARAMÈTRES** — Ce paramètre est utilisé pour la supervision d'accès local aux paramètres (panneau avant ou interface RS232). Les valeurs valides des opérandes FlexLogic sont « Marche » (par défaut) ou n'importe quelle valeur physique « Entrée de contact ~~ Marche ».

  Si ce paramètre est « Marche », l'accès local aux paramètres fonctionne normalement, c'est-à-dire qu'un mot de passe de paramétrage d'accès local est requis. Si ce paramètre est une entrée de contact de l'opérande FlexLogic, l'opérande doit être activé (activé) avant la fourniture du mot de passe d'accès local aux paramètres pour accéder aux paramètres.

  Si l'accès aux paramètres n'est *pas* autorisé pour le fonctionnement local (panneau avant ou interface RS232) et que l'utilisateur tente d'obtenir l'accès local aux paramètres, le message ACCÈS NON AUTORISÉ s'affiche sur le panneau avant.

  Si ce paramètre est « Désactivé », les mises à jour du micrologiciel sont bloquées. Si ce paramètre est « Activé », les mises à jour du micrologiciel sont bloquées.

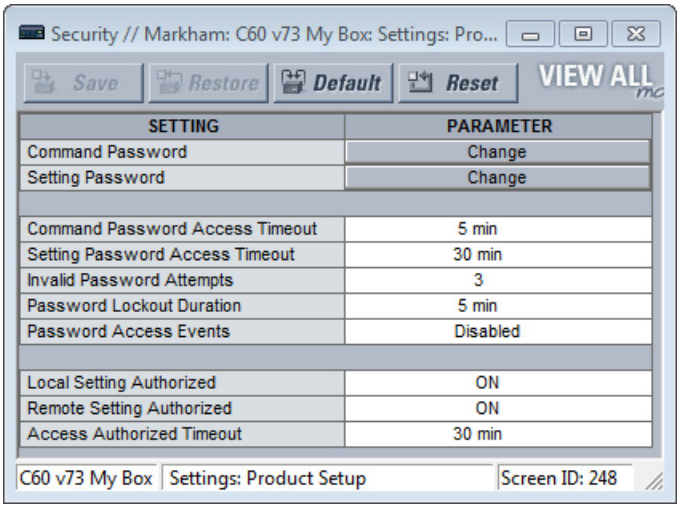
- **AUTORISATION D'ACCÈS À DISTANCE AUX PARAMÈTRES** — Ce paramètre est utilisé pour la supervision d'accès à distance aux paramètres (Ethernet ou interface RS485).

  Si ce paramètre est « Activé » (réglage par défaut), l'accès à distance aux paramètres fonctionne normalement, c'est-à-dire qu'un mot de passe d'accès à distance est requis. Si ce paramètre est « Désactivé », l'accès à distance aux paramètres est bloqué même si le mot de passe d'accès à distance aux paramètres correct est fourni. Si ce paramètre est un autre opérande FlexLogic, l'opérande doit être activé (activé) avant la fourniture du mot d'accès à distance aux paramètres pour accéder aux paramètres.

  Si ce paramètre est « Désactivé », les mises à jour du micrologiciel sont bloquées. Si ce paramètre est « Activé », les mises à jour du micrologiciel sont bloquées.

- **DÉLAI D'ATTENTE D'AUTORISATION D'ACCÈS** — Ce paramètre représente le délai d'attente pour l'accès local aux paramètres. Ce paramètre s'applique lorsque le paramètre **AUTORISATION D'ACCÈS LOCAL AUX PARAMÈTRES** est programmé sur n'importe quel opérande, excepté « Activé ». L'état de l'opérande FlexLogic est surveillé en permanence pour une transition désactivée à activée. Lorsque cela se produit, l'accès local est autorisé et le temporisateur programmée avec la valeur de paramètre **DÉLAI D'ATTENTE D'AUTORISATION D'ACCÈS** est démarré. À l'expiration de ce temporisateur, l'accès à distance aux paramètres est immédiatement bloqué. Si l'accès est autorisé et qu'une transition désactivée à activée de l'opérande FlexLogic est détectée, le délai d'attente est redémarré. L'état de ce temporisateur se met à jour toutes les cinq secondes.

Les paramètres suivants sont disponibles uniquement via l'interface d'accès à distance (EnerVista UR Setup). Sélectionnez l'élément de menu **Paramètres > Configuration du produit > Sécurité** pour afficher la fenêtre des paramètres de sécurité.



SETTING	PARAMETER
Command Password	Change
Setting Password	Change
Command Password Access Timeout	5 min
Setting Password Access Timeout	30 min
Invalid Password Attempts	3
Password Lockout Duration	5 min
Password Access Events	Disabled
Local Setting Authorized	ON
Remote Setting Authorized	ON
Access Authorized Timeout	30 min

Le paramètre **Accès à distance aux paramètres autorisé** est utilisé pour la supervision de l'accès à distance aux paramètres (Ethernet ou interface RS485). Si ce paramètre est « Activé » (réglage par défaut), l'accès à distance aux paramètres fonctionne normalement, c'est-à-dire qu'un mot de passe d'accès à distance est requis. Si ce paramètre est « Désactivé », l'accès à distance aux paramètres est bloqué même si le mot de passe d'accès à distance aux paramètres correct est fourni. Si ce paramètre est un autre opérande FlexLogic, l'opérande doit être activé (activé) avant la fourniture du mot de passe d'accès à distance aux paramètres pour accéder aux paramètres.

Le paramètre **Délai d'attente d'accès autorisé** représente le délai d'attente pour l'accès à distance aux paramètres. Il s'applique lorsque le paramètre **Accès à distance aux paramètres autorisé** est programmé sur n'importe quel opérande, excepté « Activé » ou « Désactivé ». L'état de l'opérande FlexLogic est surveillé en permanence pour une transition désactivée à activée. Lorsque cela se produit, l'accès à distance aux paramètres est autorisé et le temporisateur programmé avec la valeur de réglage **Délai d'attente d'autorisation d'accès** est lancé. A l'expiration de ce temporisateur, l'accès à distance aux paramètres est immédiatement bloqué. Si l'accès est autorisé et qu'une transition désactivée à activée de l'opérande FlexLogic est détectée, le délai d'attente est redémarré. L'état de ce temporisateur se met à jour toutes les cinq secondes.

5.3.1.3 Sécurité EnerVista

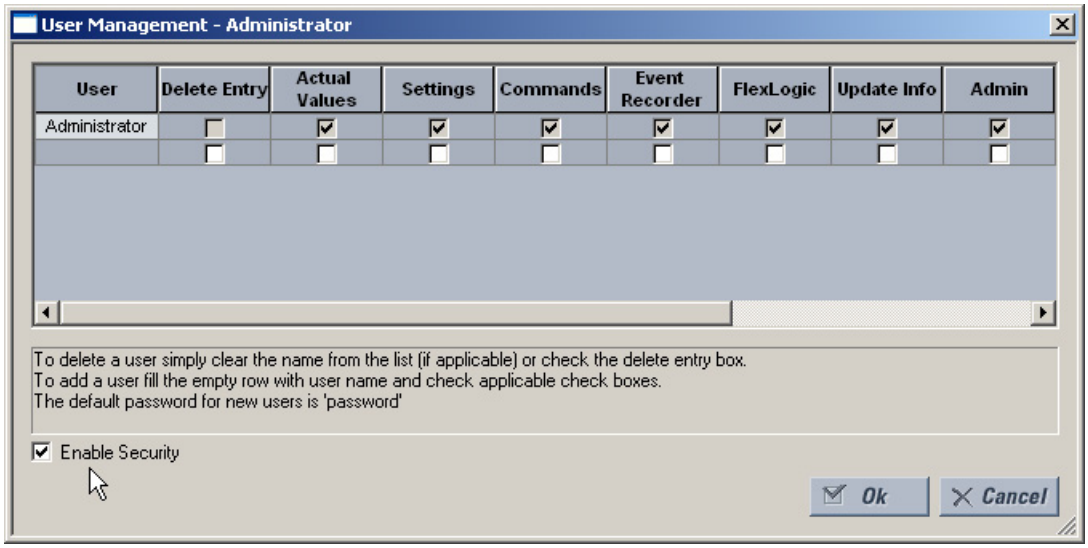
Activer le système de gestion de sécurité

Le système de sécurité EnerVista permet à un administrateur de gérer les privilèges d'accès de plusieurs utilisateurs d'EnerVista.

Il est désactivé par défaut pour permettre l'accès au périphérique immédiatement après l'installation. Lorsque la sécurité est désactivée, tous les utilisateurs ont un accès administrateur. GE recommande d'activer la sécurité EnerVista avant de mettre le périphérique en marche.

Pour activer le système de sécurité et exiger l'utilisation d'un mot de passe, procédez comme suit :

1. Sélectionnez le menu **Sécurité > Gestion des utilisateurs** pour ouvrir la fenêtre Gestion des utilisateurs.



2. Activez la case à cocher **Activer la sécurité** dans le coin inférieur gauche pour activer le système de gestion de la sécurité.
3. Cliquez sur le bouton **Ok**.

NOTE

Si vous forcez la saisie du mot de passe à l'aide de cette fonction, assurez-vous de connaître le mot de passe administrateur. Si vous ne connaissez pas le mot de passe et que vous n'avez pas accès au logiciel, contactez GE Grid Solutions pour obtenir le mot de passe par défaut d'un périphérique UR. Lorsque vous utilisez CyberSentry, le mot de passe par défaut est « ChangeMe1# ».

La sécurité du logiciel EnerVista UR Setup est maintenant activée. Au démarrage du logiciel, les utilisateurs doivent maintenant saisir un nom d'utilisateur et un mot de passe.

Ajouter un nouvel utilisateur

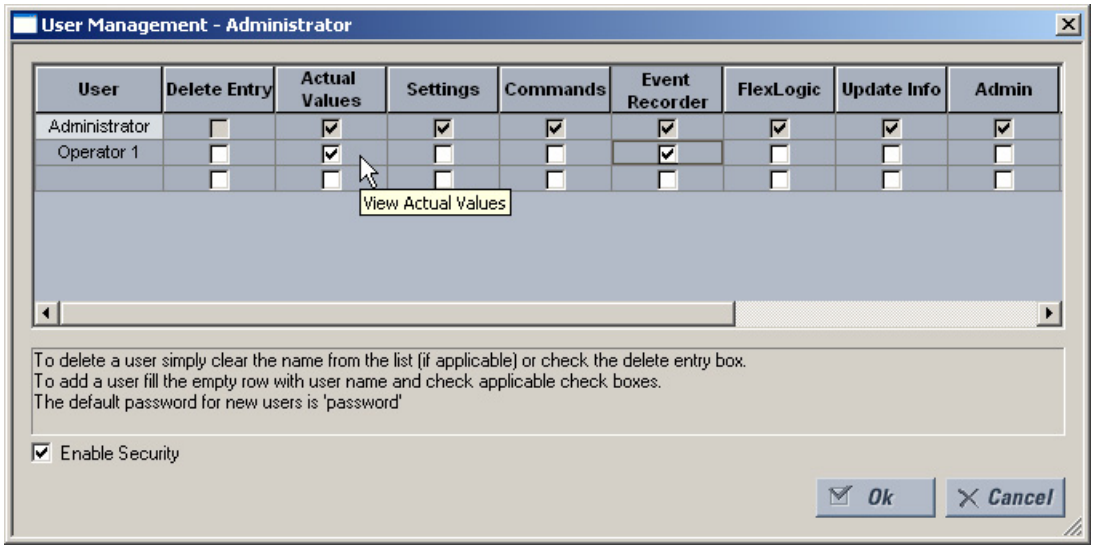
Les pré-requis suivants sont nécessaires pour ajouter des comptes utilisateurs au système de gestion de sécurité EnerVista :

- L'utilisateur qui ajoute le compte doit avoir les droits d'administrateur
- Le système de gestion de sécurité EnerVista doit être activé (section précédente)

Pour ajouter un compte utilisateur :

1. sélectionnez l'élément **Sécurité > Gestion des utilisateurs** à partir du menu du haut pour ouvrir la fenêtre Gestion des utilisateurs.
2. Saisissez un nom d'utilisateur dans le champ **Utilisateur**. Le nom d'utilisateur doit comporter de quatre à 20 caractères.

3. Sélectionnez les droits d'accès de l'utilisateur en activant la case à cocher d'un ou plusieurs champs.



Le tableau donne un aperçu des droits d'accès.

Tableau 5-1 : Récapitulatif des droits d'accès

Champ	Description
Supprimer une entrée	Supprime le compte utilisateur en quittant la fenêtre de gestion des utilisateurs
Valeurs réelles	Permet à l'utilisateur de lire les **Valeurs réelles**
Réglages	Permet à l'utilisateur de lire les valeurs de **Paramètres**
Commandes	Permet à l'utilisateur d'exécuter les **Commandes**
Enregistreur dÉvènements	Permet à l'utilisateur d'utiliser **Enregistreur d'évènements**
FlexLogic	Permet à l'utilisateur de lire les valeurs **FlexLogic**
Informations sur les mises à jour	Permet à l'utilisateur d'écrire dans n'importe quelle fonction dont il jouit des privilèges de lecture. Lorsque l'une des cases à cocher **Paramètres**, **Enregistreur d'évènements** et **FlexLogic** s'active toute seule, l'utilisateur dispose d'un accès en lecture. Lorsque l'une d'entre elles est activée en même temps que la case **Informations sur les mises à jour**, elles disposent d'un accès en lecture et en écriture. L'utilisateur n'a pas accès en écriture aux fonctions qui ne sont pas activées, même si le champ **Informations sur les mises à jour** est activé.
Admin	Lorsque la case à cocher est activée, l'utilisateur devient un administrateur EnerVista UR Setup et possède tous les droits d'administrateur. Faites attention lorsque vous attribuez des droits d'administrateur.

4. Cliquez sur **OK** pour ajouter le compte utilisateur au système.

Modifier les avantages de l'utilisateur

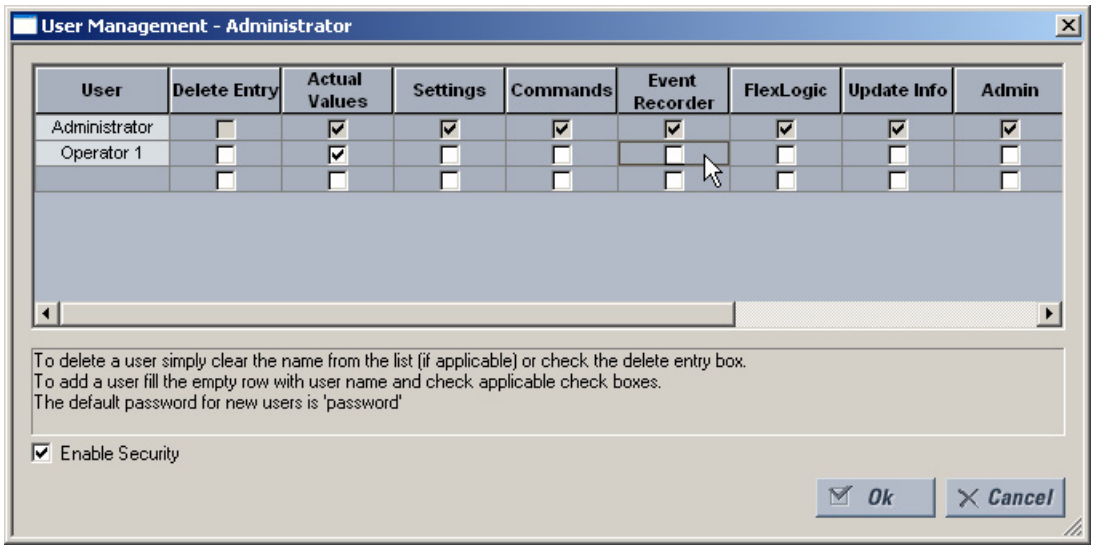
Les pré-requis suivants sont nécessaires pour modifier les privilèges utilisateurs dans le système de gestion de sécurité EnerVista :

- L'utilisateur qui modifie les privilèges doit disposer des droits d'administrateur
- Le système de gestion de la sécurité EnerVista doit être activé (la case à cocher **Activer la sécurité** doit être activée)

Pour modifier les privilèges de l'utilisateur :

1. sélectionnez l'élément **Sécurité > Gestion des utilisateurs** à partir du menu du haut pour ouvrir la fenêtre Gestion des utilisateurs.
2. Enregistrez le nom d'utilisateur dans le champ **Utilisateur**.

3. Modifier les droits d'accès de l'utilisateur en activant ou désactivant une ou plusieurs des cases à cocher.



Le tableau donne un aperçu des droits d'accès.

Tableau 5-2 : Récapitulatif des droits d'accès

Champ	Description
Supprimer une entrée	Supprime le compte utilisateur en quittant la fenêtre de gestion des utilisateurs
Valeurs réelles	Permet à l'utilisateur de lire les valeurs réelles
Réglages	Permet à l'utilisateur de lire les valeurs de paramètres
Commandes	Permet à l'utilisateur d'exécuter les commandes
Enregistreur dÉvènements	Permet à l'utilisateur d'utiliser l'enregistreur numérique de défauts
FlexLogic	Permet à l'utilisateur de lire les valeurs FlexLogic
Informations sur les mises à jour	Permet à l'utilisateur d'écrire dans n'importe quelle fonction dont il jouit des privilèges de lecture. Lorsque l'une des cases à cocher **Paramètres**, **Enregistreur d'évènements** et **FlexLogic** s'active toute seule, l'utilisateur dispose d'un accès en lecture. Lorsque l'une d'entre elles est activée en même temps que la case **Informations sur les mises à jour**, elles disposent d'un accès en lecture et en écriture. L'utilisateur n'a pas accès en écriture aux fonctions qui ne sont pas activées, même si le champ **Informations sur les mises à jour** est activé.
Admin	Lorsque cette case à cocher est activée, l'utilisateur devient un administrateur EnerVista UR Setup et possède tous les droits d'administrateur. Faites attention lorsque vous attribuez des droits d'administrateur.

4. Cliquez sur **OK** pour enregistrer les modifications.

5.3.1.4 Sécurité CyberSentry

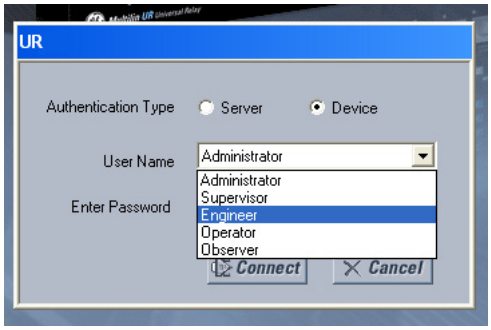


Cette fonctionnalité nécessite une option logicielle CyberSentry. Voir la section Codes de commande du chapitre 2 pour plus de détails.

Le logiciel EnerVista permet de configurer et d'authentifier l'accès au T60 à l'aide d'un serveur ou d'un appareil. L'accès aux fonctions dépend du rôle utilisateur.

L'écran de connexion d'EnerVista offre deux options d'accès au T60, à savoir l'authentification du serveur et celui de l'appareil.

Figure 5-2 : Écran de connexion de CyberSentry



Lorsque l'option **type d'authentification** « Serveur » est sélectionnée, le T60 utilise le serveur RADIUS et non sa base de données d'authentification locale pour authentifier l'utilisateur.

Lorsque le bouton « Appareil » est sélectionné, le T60 utilise sa base de données d'authentification locale et non le serveur RADIUS pour authentifier l'utilisateur. Dans ce cas, il utilise des rôles intégrés (Administrateur, Ingénieur, Superviseur, Opérateur, Observateur ou Administrateur et Superviseur lorsque l'Authentification de l'appareil est désactivée), étant donné que les comptes de connexion et les mots de passe associés sont stockés sur l'appareil T60. Dans ce cas, l'accès n'est pas attribuable à l'utilisateur. Dans les cas où un accès attribuable à l'utilisateur est requis, en particulier pour des processus vérifiables pour des raisons de conformité, utilisez uniquement l'authentification du serveur (RADIUS).

Aucun mot de passe ou aucune information de sécurité n'est affiché en texte brut par le logiciel EnerVista ou l'appareil UR, et ils ne sont jamais transmis sans protection cryptographique.

5

NOTE

Seuls les ports et services (TCP/UDP) nécessaires à la configuration de l'appareil et aux fonctions activées par le client sont ouverts. Tous les autres ports sont fermés. Par exemple, Modbus est activé par défaut, conséquemment son port TCP 502 est ouvert. Toutefois, si le Modbus est désactivé, le port 502 est fermé. Cette fonction a été testée et aucun port non utilisé n'a été trouvé ouvert.

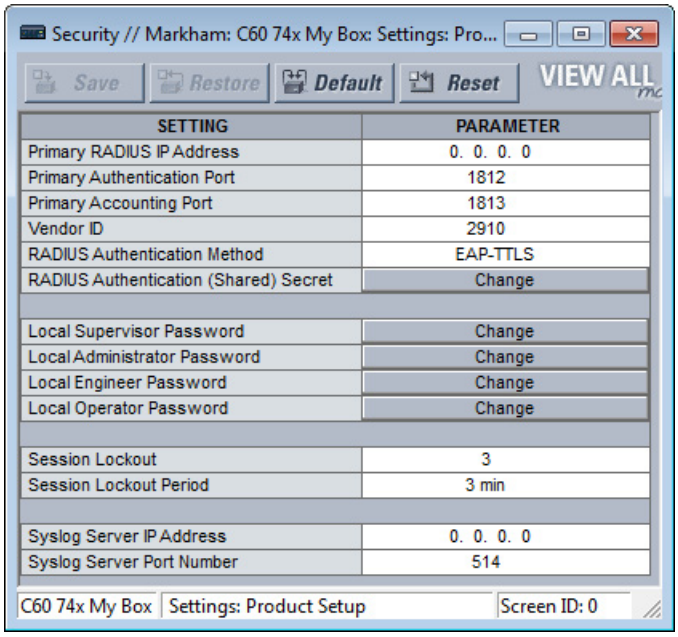
Lorsque CyberSentry est activé, les communications Modbus sur Ethernet sont cryptées, ce qui n'est pas toujours toléré par les systèmes SCADA. L'UR dispose d'une fonction de contournement d'accès pour de telles situations, qui permet de connecter le Modbus non crypté sur Ethernet. Le paramètre **Accès de contournement** est disponible à l'écran **PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨ SÉCURITÉ ⇨⇩ SUPERVISION**. Notez que les autres protocoles (DNP, 101, 103, 104, EGD) ne sont pas cryptés et constituent de bonnes options de communication pour les systèmes SCADA lorsque CyberSentry est activé.

Lors de l'utilisation du port RS485 arrière et de CyberSentry, les registres peuvent être lus avec un tampon maximum de 64 octets. Les paramètres peuvent ne pas être écrits, alors utilisez un autre port.

Réglages de CyberSentry via EnerVista

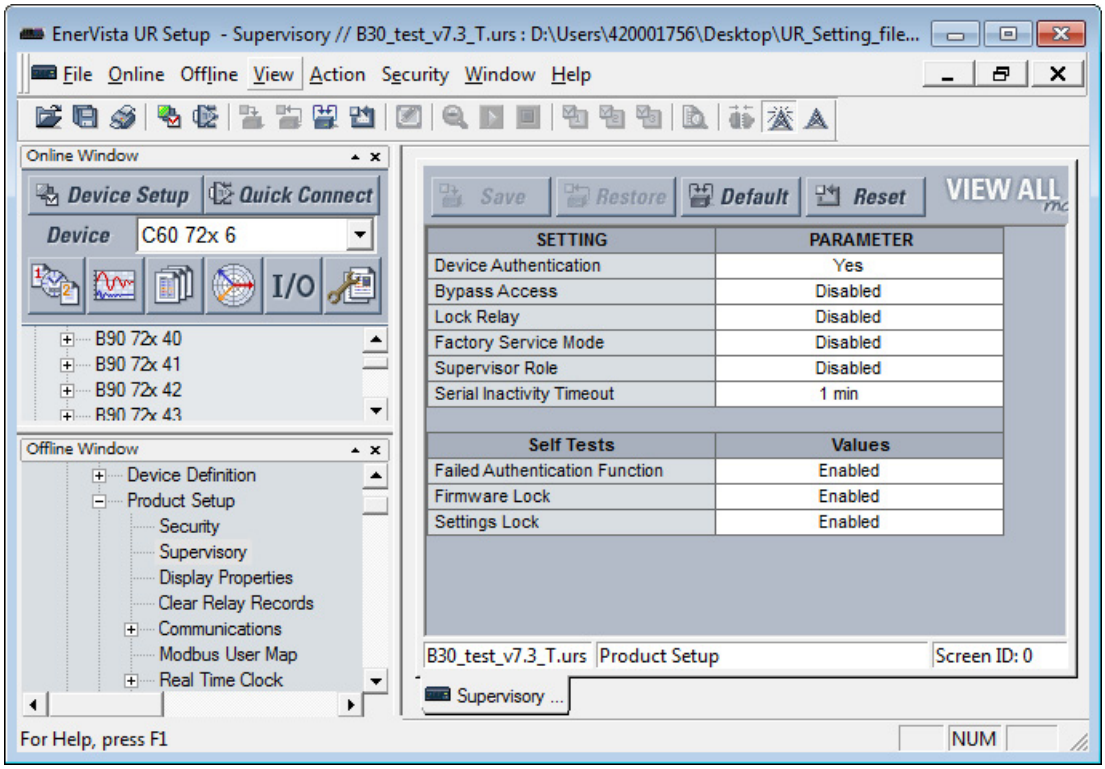
Les paramètres de sécurité de CyberSentry sont configurés à partir de **Appareil > Paramètres > Configuration du produit > Sécurité**.

Figure 5-3 : Panneau de sécurité lors de l'installation de CyberSentry



Pour l'option **Appareil > Paramètres > Configuration du produit > Supervision**, le panneau ressemble à ce qui suit.

Figure 5-4 : Panneau Supervision



Pour le panneau Sécurité, les paramètres suivants sont disponibles.

Tableau 5-3 : Paramètres du serveur RADIUS

Nom du paramètre	Description	Minimum	Maximum	Défaut	Unités	Autorisation minimale
Adresse IP du RADIUS principal	Adresse IP du serveur RADIUS principal. La valeur par défaut indique qu'aucun serveur RADIUS principal n'est configuré, conséquemment le RADIUS est désactivé. Redémarrez votre navigateur pour que les modifications soient prises en compte.	0.0.0.0	223.255.255.254	0.0.0.0	-	Administrateur
Port d'authentification principal	Port d'authentification RADIUS	1	65535	1812	-	Administrateur
Port de comptabilité principal	Port de comptabilité RADIUS	1	65535	1813	-	Administrateur
Identifiant du fournisseur	Un identificateur qui spécifie les attributs propres au fournisseur RADIUS utilisés avec le protocole			Valeur qui représente General Electric		Administrateur
Méthode d'authentification RADIUS	Méthode d'authentification utilisée par le serveur RADIUS. Peut utiliser EAP-TTTLS, PEAP-GTC ou PAP. La sélection de l'option PEAP-GTC désactive l'authentification RADIUS.	EAP-TTLS	PAP	EAP-TTLS	-	Administrateur
Secret d'authentification (partagé) RADIUS	Secret partagé utilisé dans l'authentification. Il s'affiche sous forme d'astérisques. Ce paramètre doit répondre aux exigences relatives au mot de passe CyberSentry.	Voir la section Exigences relatives au mot de passe plus haut dans ce chapitre	Voir la section Mot de passe suivante pour plus d'informations sur les exigences	N/A	-	Administrateur
Délai d'attente	Délai d'attente en secondes entre les demandes de retransmission	0	9999	10	s	Administrateur
Nouvelles tentatives	Nombre de tentatives avant d'abandonner	0	9999	3	-	Administrateur
Confirmer le secret d'authentification RADIUS (partagé)	Confirmation du secret partagé. L'entrée s'affiche sous forme d'astérisques.	Voir la section Exigences relatives au mot de passe	245 caractères	N/A	-	Administrateur

Tableau 5-4 : Paramètres de sécurité généraux

Nom du paramètre	Description	Minimum	Maximum	Défaut	Unités	Autorisation minimale
Verrouillage de session	Le nombre d'échecs d'authentifications avant que le périphérique ne bloque les tentatives d'authentification suivantes pendant la période de verrouillage.	0 (verrouillage désactivé)	99	3	-	Administrateur
Période de verrouillage de session	La durée en minutes pendant laquelle un utilisateur est empêché de se connecter après avoir été verrouillé	0 (aucune durée)	9999	3	min	Administrateur
Adresse IP du serveur Syslog	L'adresse IP du serveur Syslog cible auquel tous les événements de sécurité sont transmis	0.0.0.0	223,255. 255,254	0.0.0.0	-	Administrateur
Numéro de port du serveur Syslog	Le numéro de port UDP du serveur syslog cible auquel tous les événements de sécurité sont transmis	1	65535	514	-	Administrateur

Nom du paramètre	Description	Minimum	Maximum	Défaut	Unités	Autorisation minimale
Authentification de l'appareil	Lorsque cette option est activée, l'authentification de l'appareil local incluant les rôles est autorisée. Lorsqu'elle est désactivée, l'UR ne s'authentifie qu'auprès du serveur AAA (RADIUS). **REMARQUE :** Les options Administrateur et le Superviseur (si elles sont toujours activées) restent actives même après la désactivation de l'authentification de l'appareil. La seule autorisation pour l'Administrateur local est de réactiver l'authentification de l'appareil lorsque cette dernière est désactivée. Pour réactiver l'authentification du dispositif, le Superviseur déverrouille l'appareil pour la modification des paramètres, puis l'Administrateur peut réactiver l'authentification de l'appareil.	Désactivé	Activé	Activé	-	Administrateur
Verrouillage de micrologiciel (via le relais de verrouillage)	Indique si l'appareil reçoit des mises à jour du logiciel. Si elle est activée et que la tentative de mise à niveau du micrologiciel est effectuée, l'appareil refuse la mise à niveau et affiche un message d'erreur indiquant que le verrouillage est activé. À chaque mise à jour du micrologiciel, ce paramètre est réinitialisé à la valeur par défaut. Le paramètre Relais de verrouillage bloque les réglages et les mises à jour du micrologiciel.	Désactivé	Activé	Activé	-	Administrateur
Mode Service du fabricant	Lorsqu'il est activé, l'appareil peut passer en mode Service du fabricant. Pour l'activer, l'authentification Superviseur est nécessaire.	Désactivé	Activé	Désactivé	-	Superviseur (Administrateur lorsque l'option Superviseur est désactivée)
Restaurer les paramètres par défaut	Restaure les paramètres par défaut de l'appareil	Non	Oui	Non	-	Administrateur
Rôle Superviseur	Lorsqu'il est activé, le rôle Superviseur est actif. Pour l'activer, l'authentification Administrateur est nécessaire. Lorsqu'il est Désactivé, le rôle Superviseur est inactif. Pour l'activer, l'authentification Superviseur est nécessaire.	Désactivé	Activé	Activé	-	Activer l'option Administrateur et désactiver l'option Superviseur
Noms d'utilisateur de RADIUS	S'assure que les noms d'utilisateur de RADIUS ne sont pas identiques aux noms de rôle local / de l'appareil.	Voir les documents du serveur RADIUS	Voir les documents du serveur RADIUS		-	Administrateur
admin	Les rôles Local/Appareil, à l'exception de celui d'Observateur, sont protégés par mot de passe. Tous les utilisateurs RADIUS sont protégés par mot de passe.	Voir la section Exigences relatives au mot de passe plus haut dans ce chapitre	Voir la section Mot de passe suivante pour plus d'informa-tions sur les exigences	Change Me1#	Texte	Le rôle spécifié et l'Administrateur, à l'exception du Superviseur, lorsqu'il ne s'agit que de lui

Tableau 5-5 : Paramètres d'alarme de sécurité

Nom du paramètre	Description / détails	Min.	Max.	Défaut	Unités	Autorisations minimales
Échec d'authentifications	Un numéro de seuil indiquant le moment où une alarme est déclenchée pour signaler qu'un trop grand nombre de tentatives d'authentification ont échoué.	0 (désactivé)	99	3	-	Administrateur
Verrouillage de micrologiciel	Une valeur indiquant si l'appareil peut recevoir une mise à niveau du micrologiciel. Si elle est activée et qu'une tentative de mise à niveau du micrologiciel est effectuée, l'alarme de l'appareil s'active. Si elle est désactivée, l'alarme de l'appareil ne s'active pas. À chaque mise à jour du micrologiciel, ce paramètre est réinitialisé à la valeur par défaut.	Désactivé	Activé	Activé	-	Administrateur
Verrouillage des paramètres	Une valeur indiquant si l'appareil peut accepter les modifications des paramètres. Si elle est activée et qu'une tentative de modification des paramètres est effectuée, l'alarme de l'appareil s'active. Si elle est désactivée, l'alarme de l'appareil ne s'active pas.	Désactivé	Activé	Activé	-	Superviseur (Administrateur si l'option Superviseur a été désactivée)

Réglages de CyberSentry via le panneau avant

RÉGLAGES ⇨ RÉGLAGES DU PRODUIT ⇨ SÉCURITÉ

■ SÉCURITÉ
■

⇔ **CONNEXION :**
Aucun
Plage : Administrateur, Ingénieur, Superviseur, Opérateur, Usine (pour utilisation en usine seulement), Aucun

⇳ **■ MODIFIER LOCALEMENT**
■ MOTS DE PASSE
Voir page 5-23

⇳ **■ SESSION**
■ RÉGLAGES
Voir page 5-23

⇳ **■ RÉTABLIR LES PARAMÈTRES PAR DÉFAUT**
■
Voir page 5-24

⇳ **■ SUPERVISION**
■
Voir page 5-24

⇳ **ADRESSE IP SYSLOG :**
0.0.0.0
Plage : 0.0.0.0, 255.255.255.255

⇧ **NUMÉRO DE PORT SYSLOG :**
514
Plage : 1 à 65535

CONNEXION — Ce réglage s'applique uniquement à l'authentification de l'appareil. Ce paramètre permet à un utilisateur de se connecter avec un rôle spécifique, comme indiqué ici. Pour le rôle Superviseur, activez le paramètre « Rôle Superviseur ». Déconnectez-vous en faisant un clic droit sur l'appareil dans EnerVista et en sélectionnant l'option **Déconnecter**.

Chaque fois qu'un nouveau rôle est connecté, l'utilisateur est invité à entrer un mot de passe. Les mots de passe doivent respecter les exigences spécifiées précédemment dans le chapitre de la section Exigences relatives aux mots de passe. Le dispositif UR prend en charge cinq rôles. Les rôles ont leurs mots de passe correspondants, à l'exception du rôle Observateur, qui ne nécessite pas de mot de passe. Aucun délai d'attente n'est prévu pour l'Administrateur, l'Ingénieur, l'Opérateur et le Superviseur lorsqu'ils se connectent à l'aide du panneau avant ; déconnectez-vous manuellement ou utilisez les commandes **Commandes > Sécurité** du logiciel.

Les rôles sont définis comme suit :

- Administrateur — Accès complet en lecture/écriture à tous les paramètres et commandes. Ce rôle n'autorise pas l'accès simultané. Ce rôle comprend un opérande pour indiquer lorsqu'il est connecté.
- Ingénieur — Accès complet en lecture/écriture à tous les réglages et commandes, à l'exception de la configuration des paramètres de sécurité et des mises à niveau du micrologiciel. Ce rôle n'autorise pas l'accès simultané.

- Opérateur — L'Opérateur a accès en lecture/écriture à tous les paramètres à partir du menu / de la section Commandes. Ce rôle n'existe pas hors ligne.
- Superviseur — Il ne s'agit que d'un rôle d'approbation. L'authentification de ce rôle engage les modifications de paramètres soumises par l'Administrateur ou l'Ingénieur. Le rôle Superviseur s'authentifie pour déverrouiller le relais UR afin de modifier les paramètres et de ne pas approuver les modifications après le fait. Seul un Superviseur peut régler le Verrouillage des paramètres et le Verrouillage du micrologiciel dans les paramètres de sécurité. Ce rôle peut également se déconnecter de force de tout autre rôle et d'effacer le journal des événements de sécurité. Ce rôle peut également être désactivé, mais uniquement par une authentification Superviseur. Lorsque ce rôle est désactivé, ses autorisations sont affectées au rôle Administrateur.
- Observateur — Ce rôle a un accès en lecture seule à tous les paramètres T60. Ce rôle permet un accès simultané illimité, mais il n'a pas accès au téléchargement des fichiers de l'appareil. L'Observateur est le rôle par défaut si aucune authentification n'a été effectuée sur l'appareil. Ce rôle s'affiche comme « Aucun » sur le panneau avant. Lorsque l'authentification locale est utilisée, aucun mot de passe n'est requis pour ce rôle. Lorsque l'authentification par serveur RADIUS est utilisée, un mot de passe est requis.

NOTE

Le rôle Service du fabricant n'est pas disponible. Il est réservé à l'usage exclusif du fabricant.

Le message Accès local refusé sur le panneau avant peut nécessiter une connexion à l'UR afin de terminer l'action.

Modifier les mots de passe locaux

RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨ SÉCURITÉ ⇨⇩ MODIFIER LES MOTS DE PASSE LOCAUX

■ MODIFIER LES MOTS ■ MOTS DE PASSE	⇔	**CONNEXION :** **Aucun**	Plage : 20 caractères alphanumériques
	⇩	**NOUVEAU MOT DE PASSE :**	Plage : 20 caractères alphanumériques
	⇧	**CONFIRMER LE MOT DE PASSE :**	Plage : 20 caractères alphanumériques

Le menu s'affiche sur le panneau avant une fois le rôle Administrateur connecté avec succès.

Le paramètre **CONNEXION** de ce menu est similaire à celui décrit dans **PARAMÈTRES > CONFIGURATION DU PRODUIT > SÉCURITÉ**, à l'exception du rôle Usine.

Les mots de passe sont stockés au format texte. Aucun cryptage n'est appliqué.

NOTE

En mode Authentification de dispositif, le rôle Observateur n'est pas associé à un mot de passe. En mode Authentification de serveur, le rôle Observateur nécessite un mot de passe.

Si vous n'avez pas accès au logiciel, contactez GE Grid Solutions pour obtenir le mot de passe par défaut. Lorsque vous utilisez CyberSentry, le mot de passe par défaut est « ChangeMe1# ».

Une fois les mots de passe définis, l'Administrateur avec l'approbation du Superviseur peut modifier le mot de passe associé au rôle.

Dans CyberSentry, le chiffrement par mot de passe n'est pas pris en charge.

Paramètres de session

RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨ SÉCURITÉ ⇨⇩ RÉGLAGES DE SESSION

■ SESSIONS ■ RÉGLAGES	⇔	**VERROUILLAGE DE SESSION :** **3**	Plage : 0 à 99
	⇧	**VERROUILLAGE DE SESSION PÉRIODE : 3 min**	Plage : 0 et 9999 minutes

VERROUILLAGE DE SESSION — Ce paramètre spécifie le nombre d'échecs d'authentifications avant que le périphérique ne bloque les tentatives d'authentification suivantes pendant la période de verrouillage. Une valeur de zéro signifie que le verrouillage est désactivé.

PÉRIODE VERROUILLAGE DE SESSION — Ce paramètre spécifie la durée en minutes d'une période de verrouillage. Une valeur de 0 signifie qu'aucune période de blocage n'est existante.

Rétablir les paramètres par défaut

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨ SÉCURITÉ ⇨⇩ RESTAURER LES PARAMÈTRES PAR DÉFAUT

■ RESTAURER LES PARAMÈTRES PAR DÉFAUT ■	⇔	RESTAURER LES RÉGLAGES D'USINE : Non	Plage : Oui, Non

RESTAURER LES RÉGLAGES D'USINE PAR DÉFAUT — Ce paramètre est utilisé pour réinitialiser tous les paramètres, communications et mots de passe de sécurité. Le rôle Administrateur est utilisé pour modifier ce paramètre et le rôle Superviseur (s'il n'est pas désactivé) l'approuve.

Supervision

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨ SÉCURITÉ ⇨⇩ SUPERVISION

■ SUPERVISION ■	⇔	APPAREIL AUTHENTIFICATION : Oui	Plage : Oui, Non
	⇩	ACCÈS DE CONTOURNEMENT : Désactivé	Plage : Local, Distant, Local et Distant, Désactivé, Boutons poussoirs
	⇩	RELAIS DE VERROUILLAGE : Désactivé	Plage : Activé, Désactivé
	⇩	MODE DE SERVICE DU FABRICANT : Désactivé	Plage : Activé, Désactivé
	⇩	■ ESSAIS AUTOMATIQUES ■	Voir ci-dessous.
	⇩	RÔLE SUPERVISEUR Désactivé	Plage : Activé, Désactivé
	⇩	DÉLAI D'INACTIVITÉ DE SÉRIE : 1 min	Plage : 1 et 9999 minutes

Les paramètres du menu Supervision sont disponibles pour le rôle Superviseur uniquement, ou pour le rôle Administrateur uniquement si le rôle Superviseur est désactivé.

AUTHENTIFICATION DE DISPOSITIF — Ce paramètre est activé par défaut, ce qui signifie que « Oui » est sélectionné. Lorsqu'il est activé, l'authentification de dispositif incluant les rôles est activée. Lorsque ce paramètre est désactivé, l'UR ne s'authentifie qu'auprès du serveur AAA (RADIUS). Toutefois, les options Administrateur et Superviseur (lorsqu'elles sont activées) restent actives même après la désactivation de l'authentification du dispositif et leur seule autorisation est de réactiver l'authentification du dispositif. Pour réactiver l'authentification du dispositif, le Superviseur déverrouille le dispositif pour la modification des paramètres, puis l'Administrateur réactive l'authentification du dispositif.

ACCÈS DE CONTOURNEMENT — La fonction de sécurité de contournement fournit un accès plus facile, sans authentification ni cryptage pour les situations spéciales considérées comme sécurisées. Seul le Superviseur ou l'Administrateur, lorsque le rôle de superviseur est désactivé, peut activer cette fonctionnalité.

Mode	Panneau avant ou série (RS232, RS485)	Ethernet
Mode normal	Authentification — Contrôle d'accès basé sur les rôles (RBAC) et mots de passe en clair	Authentification — RBAC et mots de passe cryptés Tunnélisation SSH
Mode d'accès de contournement	Pas de mots de passe pour les niveaux RBAC autorisés	Pas de mots de passe pour les niveaux RBAC autorisés Aucune tunnellisation SSH

Les options de contournement sont les suivantes :

- Local — Authentification de contournements pour les boutons poussoirs, le clavier, le RS232 et le RS485.
- Distant — Authentification de contournements pour Ethernet.

- Local et distant — Authentification de contournements pour les boutons poussoirs, le clavier, le RS232, le RS485 et Ethernet.
- Boutons poussoirs — Authentification de contournements pour les boutons poussoirs du panneau avant uniquement. Sur le panneau avant graphique, l'authentification des boutons poussoirs latéraux pour la commande des disjoncteurs et des déconnexions est également contournée.

RELAIS DE VERROUILLAGE — Ce paramètre utilise une valeur booléenne (Activé/Désactivé) pour indiquer si l'appareil accepte les modifications de paramètres et s'il peut recevoir une mise à jour du micrologiciel. Ce paramètre peut être modifié par le rôle Superviseur, s'il est activé, ou par l'Administrateur s'il est désactivé. Le rôle Superviseur désactive ce paramètre pour que le relais commence à accepter les modifications de paramètres, de commandes ou de micrologiciel. Après l'application de toutes les modifications de paramètres ou l'exécution des commandes, le Superviseur permet de verrouiller les modifications de paramètres.

Exemple : Si ce paramètre est activé et que vous tentez de modifier les paramètres ou de mettre à niveau le micrologiciel, le dispositif UR refuse les modifications de paramètres ou la mise à niveau du micrologiciel. Lorsque ce paramètre est désactivé, le dispositif UR accepte les modifications de paramètres et la mise à niveau du micrologiciel.

Ce rôle est désactivé par défaut.

MODE SERVICE DU FABRICANT — Lorsqu'il est activé, l'appareil peut passer en mode service du fabricant. Pour que ce paramètre soit activé, une authentification Superviseur est nécessaire. La valeur par défaut est Désactivée.

RÔLE SUPERVISEUR — Lorsqu'il est activé, le rôle Superviseur est actif. Pour désactiver ce paramètre, une authentification Superviseur est nécessaire. S'il est désactivé, le rôle Superviseur n'est pas autorisé à se connecter. Dans ce cas, l'Administrateur peut modifier les paramètres dans le menu Supervision.

Si cette option est activée, l'authentification Superviseur est nécessaire pour modifier les paramètres du menu Supervision. Si le Superviseur désactive leur rôle après authentification, la session Superviseur reste valide jusqu'à ce qu'ils passent à un autre rôle en utilisant MMI ou jusqu'à la fin de la session Superviseur en cours s'ils utilisent des communications.

Ce rôle est désactivé par défaut.

DÉLAI D'INACTIVITÉ DE SÉRIE — Le rôle connecté via un port série est automatiquement déconnecté après la fin du délai d'inactivité de série. Une minuterie séparée est maintenue pour les connexions RS232 et RS485. La valeur par défaut est 1 minute.

GE recommande de régler cette valeur à au moins 3 minutes pour le scénario suivant : lors de la connexion à un dispositif CyberSentry, avec un câble série ou USB connecté au panneau avant, et l'exécution de « Ajouter un dispositif à la fenêtre hors ligne » ou une comparaison en ligne / hors ligne. En moins des 3 minutes recommandées, le délai d'inactivité de série interrompt la connexion et la fenêtre de connexion au rôle de sécurité s'affiche. Une fois connecté, le processus reprend.

Essais automatiques

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨ SÉCURITÉ ⇨⇩ SUPERVISEUR ⇨ ESSAIS AUTOMATIQUES

■ ESSAIS AUTOMATIQUES ■	⇔	■ ÉCHEC ■ D'AUTHENTIFICATION	Voir ci-dessous.
	⇩	VERROUILLAGE DE MICROLOGICIEL : Activé	Plage : Activé, Désactivé
	⇧	VERROUILLAGE DES PARAMÈTRES : Activé	Plage : Activé, Désactivé

ÉCHEC D'AUTHENTIFICATION — Si ce paramètre est activé, le nombre d'échecs d'authentification est comparé au seuil de verrouillage de session. Lorsque le seuil de verrouillage de session est dépassé, cette indication d'alarme mineure s'affiche.

VERROUILLAGE DE MICROLOGICIEL — Si ce paramètre est activé, toute tentative de mise à niveau du micrologiciel lorsque le paramètre Relais de verrouillage est activé déclenche cette alarme d'essais automatique.

VERROUILLAGE DES PARAMÈTRES — Si ce paramètre est activé, une tentative d'écriture non autorisée d'un paramètre pour un rôle donné active cet essai automatique.

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨ SÉCURITÉ ⇨⇩ SUPERVISEUR ⇨ ESSAIS AUTOMATIQUES ⇨ ÉCHEC D'AUTHENTIFICATION

■ ÉCHEC ■ D'AUTHENTIFICATION	⇔	**ÉCHEC D'AUTHENTIFICATION : Activé**	Plage : Activé, Désactivé

Configurer CyberSentry

Lors de la première utilisation de la sécurité CyberSentry, utilisez la procédure suivante pour la configuration.

1. Connectez-vous au relais en tant qu'Administrateur à l'aide des touches **VALEURS** situées sur le panneau avant pour entrer le mot de passe par défaut « ChangeMe1# ». Notez que le réglage du relais de verrouillage doit être désactivé à partir du menu **Sécurité > Supervision**. Lorsque ce paramètre est désactivé, la configuration et la mise à jour du micrologiciel sont possibles. Par défaut, ce paramètre est désactivé.
2. Activez le rôle Superviseur si vous en avez besoin.
3. Effectuez tous les changements nécessaires dans la configuration, tels que le réglage d'une adresse IP valide pour la communication par Ethernet.
4. Déconnectez-vous du compte Administrateur en sélectionnant Aucun.
5. Ensuite, l'authentification de l'appareil ou du serveur peut être choisie sur l'écran de connexion, mais le choix n'est disponible que dans EnerVista. Utilisez l'authentification de l'appareil pour vous connecter en utilisant les cinq rôles préconfigurés (Administrateur, Superviseur, Ingénieur, Opérateur, Observateur). Lors de l'utilisation d'une connexion série, seule l'authentification de l'appareil est prise en charge. Lorsque l'authentification Serveur est requise, les caractéristiques de communication avec un serveur RADIUS doivent être configurées. Ceci n'est possible que dans le logiciel EnerVista. Le serveur RADIUS doit également être configuré. L'annexe intitulée Serveur RADIUS à la fin de ce manuel d'instructions donne un exemple de configuration d'un serveur RADIUS simple. Une fois que le serveur RADIUS et les paramètres de connexion de l'UR au serveur ont été configurés, vous pouvez choisir l'authentification du serveur dans l'écran de connexion d'EnerVista.

INFORMATION

L'utilisation de CyberSentry pour les appareils communiquant via une passerelle Ethernet vers RS485 n'est pas prise en charge. Comme ces passerelles ne prennent pas en charge les protocoles sécurisés nécessaires pour communiquer avec ces dispositifs, la connexion ne peut être établie. Utilisez l'appareil comme un appareil non CyberSentry.

Les utilisateurs connectés via le panneau avant ne sont pas déconnectés et ne peuvent pas être déconnectés de force par un superviseur. Les rôles connectés via le panneau avant qui n'autorisent pas les instances multiples (Administrateur, Superviseur, Ingénieur, Opérateur) doivent passer à Aucun (équivalent à une déconnexion) lorsqu'ils sont terminés pour pouvoir se déconnecter.

Pour tous les rôles utilisateurs sauf Observateur, une seule instance peut être connectée à la fois, pour la connexion par le panneau avant et le logiciel.

Pour configurer l'authentification du serveur :

1. Dans le logiciel EnerVista, choisissez Authentification de l'appareil et connectez-vous en tant qu'administrateur.
2. Configurez les paramètres de serveur RADIUS suivants : l'adresse IP, le port d'authentification, le secret partagé et l'identifiant du fournisseur.
3. Sur le serveur RADIUS, configurez les comptes utilisateurs. N'utilisez pas les cinq rôles prédéfinis comme noms d'utilisateur (Administrateur, Superviseur, Ingénieur, Opérateur, Observateur) dans le serveur RADIUS. Dans ce cas, le relais UR fournit automatiquement l'authentification de l'appareil.
4. Dans le logiciel EnerVista, choisissez Authentification de serveur et connectez-vous à l'aide du nom d'utilisateur et du mot de passe configurés sur le serveur RADIUS pour la connexion de l'authentification de serveur.
5. Une fois toutes les modifications nécessaires effectuées, déconnectez-vous.

INFORMATION

Lorsque vous modifiez les paramètres hors ligne, assurez-vous que seuls les paramètres autorisés par le rôle qui effectue le téléchargement des paramètres sont modifiés, car seules ces modifications sont appliquées.

Les boutons poussoirs (boutons de commande utilisateur et boutons programmables par l'utilisateur) situés sur le panneau avant peuvent être actionnés par un Administrateur ou un Ingénieur. Ceci s'applique également au bouton **RESET**, qui réinitialise les cibles, où les cibles sont des erreurs affichées sur le panneau avant ou sur le panneau des cibles du logiciel EnerVista. Le bouton **RESET** a un comportement particulier en ce sens qu'il permet à ces deux rôles de l'appuyer même lorsqu'ils sont connectés via le port RS232 et non via le panneau avant.

Pour réinitialiser le journal des événements de sécurité et les opérandes d'autotest :

1. Connectez-vous en tant que Superviseur (si le rôle est activé) ou Administrateur (si le rôle Superviseur est désactivé) et exécutez une commande de sécurité sous **Commandes > Sécurité > Effacer la sécurité**.

Incidents de sécurité

Les événements de sécurité produits à l'achat de l'option CyberSentry sont envoyés comme messages du journal système (syslog) vers un serveur syslog, s'il y en a un de configuré. Le format est le suivant.

	Journal de sécurité	Numéro d'événements	Date et horodatage	Nom d'utilisateur	Adresse IP	Rôle	Valeur d'activité

Numéro d'événements — Numéro d'identification d'événements (index)

Date et horodatage — Date et heure UTC

Nom d'utilisateur — 255 caractères au maximum, mais dans le journal de sécurité, il est tronqué à 20 caractères

Adresse IP — Adresse IP de l'appareil

Rôle — 16 bits non signés, au format de type F617

Énumération	Rôle
0	Aucun
1	Administrateur
2	Superviseur
3	Ingénieur
4	Opérateur
5	Usine

Valeur d'activité — 16 bits non signés

Énumération	Description
1	Échec de l'authentification
2	Verrouillage de l'utilisateur
3	Mise à niveau FW
4	Verrouillage FW
5	Verrouillage des paramètres
6	Modification des paramètres. Puisque ces données peuvent remplir le journal d'événements entier, elles sont prises en charge par le fichier Settings_Change.log déjà existant. Cet événement n'est pas nécessaire.
7	Commande Supprimer l'oscillographie
8	Commande Supprimer l'enregistreur de données (pas applicable à tous les produits UR)
9	Commande Supprimer les registres de demande (pas applicable à tous les produits UR)
10	Commande Supprimer l'énergie (pas applicable à tous les produits UR)
11	Commande Supprimer l'accès non autorisé
12	Commande Supprimer les compteurs de téléprotection (pas applicable à tous les produits UR)
13	Commande Effacer tous les enregistrements du relais
14	Connexion du rôle

Énumération	Description
15	Déconnexion du rôle

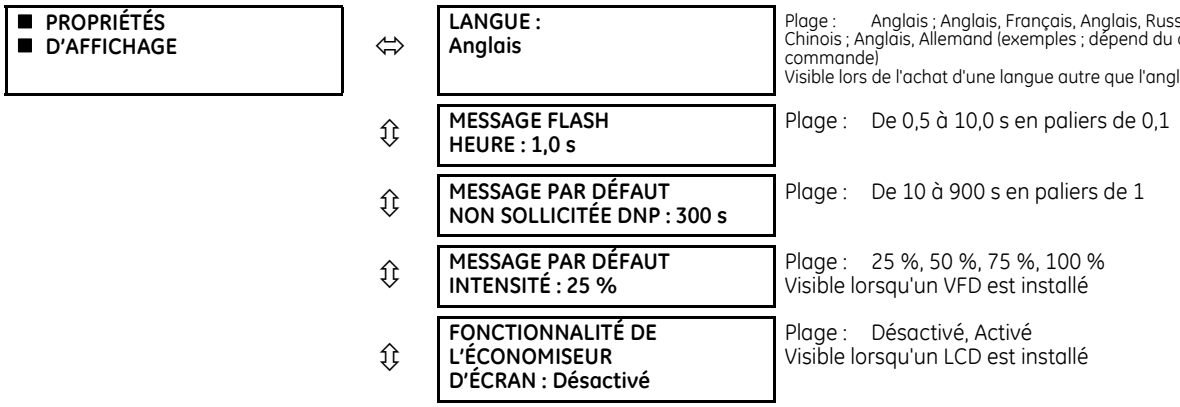
En plus de prendre en charge un Syslog, un T60 avec CyberSentry enregistre aussi les événements de sécurité dans deux fichiers de sécurité locaux, à savoir SECURITY_EVENTS.CSV et SETTING_CHANGES.LOG. Les détails sur ces fichiers et leur méthode de récupération sont disponibles dans le logiciel EnerVista sous **Maintenance > Récupérer un fichier**. En fonction du niveau de criticité/gravité, un serveur Syslog ou un outil de rapports qui collecte les informations à partir d'un serveur Syslog peut produire des rapports, des graphiques, etc. Tous les niveaux de gravité sont conformément à RFC 5424.

Tableau 5-6 : Événements du système CyberSentry enregistrés

Événement	Gravité	Description
ÉCHEC_AUTH, ORIGINE, HORODATAGE	Avertissement (4)	Une authentification non réussie avec des informations d'origine (nom d'utilisation et adresse IP:MAC), un horodateur UTC au moment de leur survenance
VERROUILLAGE_AUTH, ORIGINE, HORODATAGE	Erreur (3)	Un verrouillage d'authentification s'est produit en raison de nombreuses tentatives infructueuses d'authentification
M.À.N_MICROLOGICIEL, ORIGINE, HORODATAGE	Avertissement (4)	Indique qu'une modification de micrologiciel s'est produite
VERROUILLAGE_MICROLOGICIEL, ORIGINE, HORODATAGE	Critique (1)	Une tentative de modification de micrologiciel a été effectuée alors que le verrouillage de micrologiciel était activé
MODIF_RÉGLAGE, ORIGINE, HORODATAGE	Avis (5)	Indique la(les) modification(s) de réglage
VERROUILLAGE_RÉGLAGE, ORIGINE, HORODATAGE	Critique (1)	Une tentative de modification de réglages a été effectuée alors que le verrouillage de réglages était activé
CONNEXION, ORIGINE, HORODATAGE	Avertissement (4)	Indique le moment où un certain rôle est connecté
DÉCONNEXION, ORIGINE, HORODATAGE	Avis (5)	Indique le moment où un certain rôle est déconnecté ou a expiré
SUPPRIMER_OSCILLOGRAPHIE	Avis (5)	La commande Supprimer l'oscillographie a été émise
SUPPRIMER_ENREGISTREUR_DONNÉES	Avis (5)	La commande Supprimer l'enregistreur de données a été émise
SUPPRIMER_REGS_DEMANDE	Avis (5)	La commande Supprimer les registres de demande a été émise
SUPPRIMER_ÉNERGIE	Avis (5)	La commande Supprimer l'énergie a été émise
RÉINITIALISER_ACCÈS_NON AUTOR	Avertissement (4)	La commande Réinitialiser l'accès non autorisé a été émise
SUPPRIMER_COMPT_TÉLÉPROTECTION	Avis (5)	La commande Supprimer les compteurs de téléprotection a été émise
SUPPRIMER_TOUS_REGS	Avertissement (4)	La commande Supprimer tous les registres a été émise

5.3.2 Propriétés d'affichage

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ PROPRIÉTÉS D'AFFICHAGE



⇳	**TEMPS D'ATTENTE D'ÉCONOMISEUR HEURE : 30 min**	Plage : de 1 à 65535°min en étapes de 1 Visible lorsqu'un LCD est installé
⇳	**NIVEAU D'INTERRUPTION DE COURANT : 0.020 pu**	Plage : 0.002 à 0.020 pu en étapes de 0.001
⇧	**NIVEAU D'INTERRUPTION DE TENSION : 1,0 V**	Plage : De 0,1 à 1,0 Vs en paliers de 0,1

Certaines caractéristiques de message de relais peuvent être modifiées pour s'accommoder à des situations différentes en utilisant les réglages des propriétés d'affichage.

LANGUE — Ce paramètre sélectionne la langue utilisée pour afficher les paramètres, les valeurs réelles et les positions. Ce paramètre s'affiche lorsqu'une langue autre que l'anglais a été achetée, et la plage dépend du code de commande du relais.

Pour les Japonais, les paramètres s'affichent en japonais dans le panneau avant graphique, mais les touches imprimées sur le panneau sont en anglais.

Pour le japonais et le chinois, il est possible d'entrer jusqu'à 10 caractères dans un champ sur le panneau avant graphique, et non pas 20.

Avec le panneau avant graphique, la langue peut être modifiée quelle que soit la langue à l'achat. C'est-à-dire que toutes les langues peuvent être utilisées. Si vous sélectionnez une langue à laquelle vous n'êtes pas habitué et que vous souhaitez revenir à l'anglais par exemple, l'ordre des menus reste le même. En d'autres termes, Paramètres est toujours en deuxième position, Configuration du produit est toujours en première position, Propriétés d'affichage est toujours en deuxième position, et la Langue est toujours en première position.

Si la langue est modifiée après la saisie de noms configurés par l'utilisateur, tels que des noms de relais, les chaînes ne sont pas traduites. Par exemple, un nom de relais est saisi en anglais, la langue passe au japonais et le nom du relais reste en anglais. Réglez la langue avant de modifier les paramètres.

La langue peut également être sélectionnée pour le panneau avant d'EnerVista sous **Maintenance > Modifier le panneau avant**.

La langue du logiciel EnerVista peut être modifiée sous **Affichage > Langue**.

TEMPS DE MESSAGE FLASH — Les messages flash sont des messages de statut, d'avertissement, d'erreur et d'information affichés en réponse à certaines pressions de touches pendant la programmation des réglages. Ces messages ont préséance sur tous les messages normaux. Utilisez ce paramètre pour modifier la durée des messages flash à l'écran.

TEMPS ÉCOULÉ DE MESSAGE PAR DÉFAUT — Si le clavier est inactif pendant un certain temps, le relais revient automatiquement à un message par défaut. Le temps d'inactivité est modifié à l'aide de ce paramètre pour s'assurer que les messages restent à l'écran suffisamment longtemps pendant la programmation ou la lecture des valeurs réelles. Ce paramètre n'est pas pris en charge par le panneau avant graphique.

INTENSITÉ DU MESSAGE PAR DÉFAUT — Pour prolonger la durée de vie du phosphore dans l'affichage fluorescent sous vide, la luminosité peut être réduite pendant l'affichage du message par défaut. Durant l'interrogation par le clavier, l'affichage opère toujours à clarté maximale. Ce paramètre n'est pas pris en charge par le panneau avant graphique.

FONCTION ÉCONOMISEUR D'ÉCRAN et **TEMPS D'ATTENTE D'ÉCONOMISEUR D'ÉCRAN** — Cette fonction n'est visible que lorsque le T60 dispose d'un écran à cristaux liquides (LCD) et contrôle son rétroéclairage. Lorsque la **FONCTION ÉCONOMISEUR D'ÉCRAN** est réglée sur « Activé », le rétroéclairage DEL s'éteint après le **TEMPS ÉCOULÉ DE MESSAGE PAR DÉFAUT** suivi du **TEMPS D'ATTENTE D'ÉCONOMISEUR D'ÉCRAN**, à condition qu'aucune touche n'ai été appuyée et qu'aucun message cible ne soit actif. Lorsque vous appuyez sur une touche ou activez une cible, le rétroéclairage de l'écran LCD s'allume. Ces paramètres ne sont pas pris en charge par le panneau avant graphique.

NIVEAU D'INTERRUPTION DE COURANT — Ce paramètre modifie le seuil de coupure de courant. Les très bas courants (1 à 2% de la valeur nominale) sont très susceptibles au bruit. Certains clients préfèrent que les courants très faibles soient affichés à zéro, tandis que d'autres préfèrent que le courant soit affiché même lorsque la valeur reflète le bruit plutôt que le signal réel. Le T60 applique une valeur de coupure aux grandeurs et aux angles des courants mesurés. Si la magnitude est au-dessous du niveau de coupure, il est substitué par zéro. Ceci s'applique au phaseurs de courant de terre et de phase ainsi que les valeurs réelles rms et composantes symétriques. L'opération de coupure s'applique aux quantités utilisées pour le

mesurage, la protection et le contrôle ainsi que celle utilisées pour les protocoles de communication. Notez que le niveau de coupure de l'entrée terre sensible est 10 fois inférieur à la valeur de réglage du **NIVEAU D'INTERRUPTION DE COURANT**. Des échantillons de courant brut disponibles via l'oscillographie ne sont pas sujets à des coupures.

NIVEAU D'INTERRUPTION DE TENSION — Ce paramètre modifie le seuil de coupure de tension. Les mesures de tension secondaire très basse (à des niveaux de tensions fractionnelles) peuvent être affectées par le bruit. Certains clients préfèrent que ces tensions basses soient affichées comme zéro, tandis que d'autres préfèrent la tension affichée même si la valeur reflète du bruit au lieu de la valeur réelles du signal. Le T60 applique une valeur de coupure aux grandeurs et aux angles des tensions mesurés. Si la magnitude est au-dessous du niveau de coupure, il est substitué par zéro. Cette opération s'applique aux tensions auxiliaires et de phase et aux composantes symétriques. L'opération de coupure s'applique aux quantités utilisées pour le mesurage, la protection et le contrôle ainsi que celle utilisées pour les protocoles de communication. Les échantillons bruts des tensions disponibles par oscillographie ne sont pas soumis à la coupure.

Le **NIVEAU D'INTERRUPTION DE COURANT** et le **NIVEAU D'INTERRUPTION DE TENSION** permettent de déterminer les niveaux de coupure de courant mesurés. Le niveau de coupure de courant est calculé à l'aide des équations suivantes. Pour des connections en triangle :

$$\text{3-phase power cut-off} = \frac{\sqrt{3} \times \textbf{CURRENT CUT-OFF LEVEL} \times \textbf{VOLTAGE CUT-OFF LEVEL} \times \text{VT primary} \times \text{CT primary}}{\text{VT secondary}} \quad \textbf{Eq. 5-3}$$

Pour des connections en étoile :

$$\text{3-phase power cut-off} = \frac{3 \times \textbf{CURRENT CUT-OFF LEVEL} \times \textbf{VOLTAGE CUT-OFF LEVEL} \times \text{VT primary} \times \text{CT primary}}{\text{VT secondary}} \quad \textbf{Eq. 5-4}$$

$$\text{per-phase power cut-off} = \frac{\textbf{CURRENT CUT-OFF LEVEL} \times \textbf{VOLTAGE CUT-OFF LEVEL} \times \text{VT primary} \times \text{CT primary}}{\text{VT secondary}} \quad \textbf{Eq. 5-5}$$

Où rapport de TT primaire = rapport de TT secondaire× et rapport de TC primaire = rapport de CT ×secondaire.

Par exemple, selon les paramètres suivants :

NIVEAU D'INTERRUPTION DE COURANT : « 0,02 pu »
NIVEAU D'INTERRUPTION DE TENSION : « 1 V »
PRIMAIRE DU TC DE PHASE : « 100 A »
SECONDAIRE DU TT DE PHASE : « 66,4 V »
RAPPORT DU TT DE PHASE : « 208 : 1 »
CONNEXIONS DU VT DE PHASE : « Triangle »

Nous avons :

TC primaire = « 100 A », et
TT primaire = **SECONDAIRE DU VT DE PHASE** × **RAPPORT DU VT DE PHASE** = 66,4 V x 208 = 13 811,2 V

La coupure de courant est :

Coupure de courant= (**NIVEAU D'INTERRUPTION DE COURANT** × **NIVEAU D'INTERRUPTION DE TENSION** × TC primaire × TT primaire)/TT secondaire
= ($\sqrt{3}$ × 0,02 pu × 1 V × 100 A × 13811,2 V) / 66,4 V
= 720,5 Watts

Toute valeur de puissance calculée inférieure à cette valeur de coupure ne s'affiche pas. De plus, les données sur l'énergie triphasée ne s'accumulent pas si la puissance totale des trois phases ne dépasse pas la valeur de la coupure de courant.

NOTE

Baissez le **NIVEAU D'INTERRUPTION DE TENSION** et le **NIVEAU D'INTERRUPTION DE TENSION** avec précaution car le relais accepte des signaux inférieurs comme mesures valables. Sauf indication contraire d'une application spécifique, les réglages par défaut de « 0,02 pu » pour **NIVEAU D'INTERRUPTION DE TENSION** et « 1 V » pour **NIVEAU D'INTERRUPTION DE TENSION** sont ceux recommandés.

5.3.3 Panneau avant graphique



Le panneau avant graphique est une option matérielle. Voir la section Codes de commande dans le chapitre 2 pour obtenir les détails.

Utilisez le logiciel EnerVista pour configurer le panneau avant graphique. Les paramètres ne sont pas accessibles à partir du panneau avant graphique.

Les écrans suivants sont disponibles :

- Page d'accueil
- Mode de roulement
- Éditeur de mesure
- Éditeur de schéma unifilaire
- Éditeur de l'avertisseur
- Navigation configurable

Le menu des paramètres et les pages d'enregistrement d'événements ne sont pas configurables.

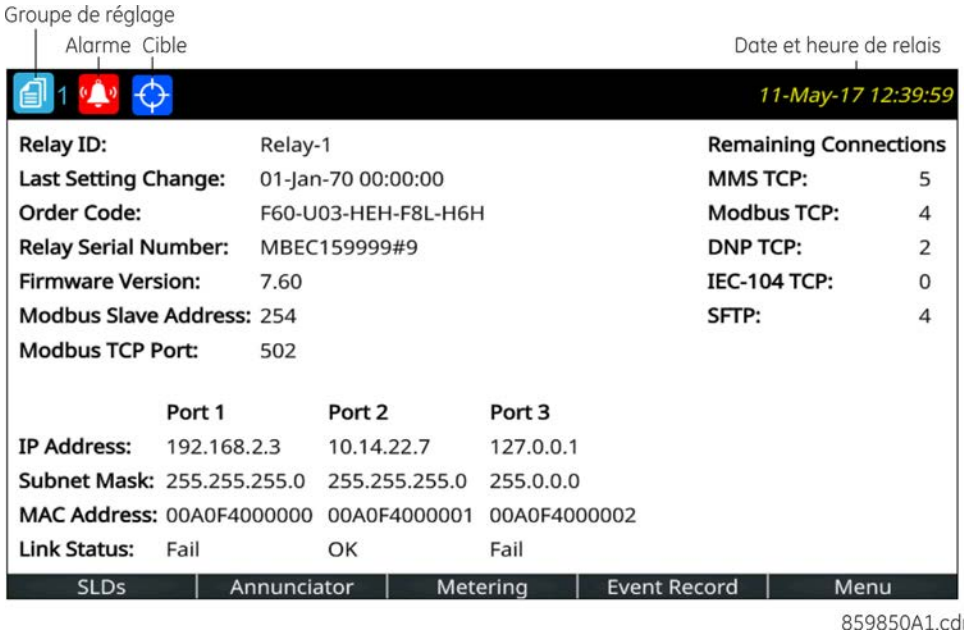
Plusieurs écrans peuvent être ouverts dans le logiciel EnerVista, mais le premier reste actif et les autres peuvent être en lecture seule. Par exemple, l'éditeur d'avertisseur et l'éditeur de schéma unifilaire peuvent être ouverts et actifs, ensuite les écrans Mode de roulement et Page d'accueil ouverts sont en lecture seule. Fermez les fenêtres, puis rouvrez celle qui est nécessaire.

5.3.3.1 Page d'accueil

Cette fenêtre règle la page d'accueil qui s'affiche sur le panneau avant graphique et les formats de date et d'heure de toutes les pages. Parmi les options de la page d'accueil figurent l'affichage des informations sur le produit, les alarmes, les valeurs réelles, et les enregistrements d'événements.

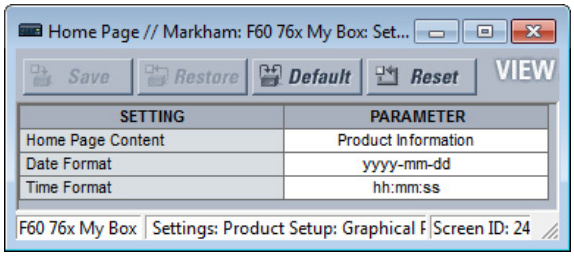
Le chemin est **Paramètres > Configuration produit > Panneau graphique > Page d'accueil**. Le menu ne s'affiche pas lorsqu'il n'existe aucun panneau avant graphique.

Figure 5-5 : Page d'accueil avec informations sur le produit



859850A1.cdr

Figure 5-6 : Réglages de la page d'accueil



Contenu de la page d'accueil

Plage : Informations sur le produit, SLD 1...5, Annonciateur, Annonciateur 1...8, Phaseurs 1...6, Tableau 1...5, Enregistrements d'événements, Cibles
Par défaut : Information de produit

Ce paramètre indique la page à afficher entre l'en-tête et le pied de la page d'accueil. Si vous appuyez sur le bouton **Accueil**, l'écran retourne à cette page. La page d'accueil affiche le délai du mode de déplacement indiqué, puis passe aux pages du mode de déplacement.

L'option « Annonciateur » sans un numéro de page indique la première page de l'annonciateur dans la séquence suivante :

- La première page de l'annonciateur qui contient une fenêtre de l'annonciateur en état d'alarme (clignotement rapide)
- La première page de l'annonciateur qui contient une fenêtre de l'annonciateur avec une tonalité de rappel. La tonalité de rappel est une « alerte de retour ». Des signaux visuels et sonores sont émis lorsque les conditions reviennent à la normale, puis la séquence revient à la normale lorsque vous appuyez sur le bouton **RÉINITIALISER**.
- La première page de l'annonciateur qui contient une fenêtre de l'annonciateur dans un état anormal.
- Annonciateur page 1

Chaque fois que la fenêtre de l'annonciateur change d'état, cette liste est ré-évaluée, ce qui permet à la page d'accueil d'afficher une page d'annonciateur différente.

L'option Tableau affiche une page de valeurs/mesures réelles configurées.

L'option Cibles affiche les messages d'erreur, tels que celui d'un émetteur-récepteur défectueux, semblables aux entrées d'enregistrements d'événements.

Format de date

Plage : aaaa-mm-jj, jj-mmm-aa, aaaa/mm/jj, m/j/aaaa, m/j/aa, mm/jj/aa, mm/jj/aaaa, aa/mm/jj
Par défaut : aaaa-mm-jj

Ce paramètre indique le format des dates sur le panneau avant graphique. Il s'applique sur l'en-tête de page, les enregistrements d'événements, l'annonciateur, et partout où une date s'affiche sur le panneau. Si le relais est synchronisé à une source horaire externe via PTP, IRIG-B, SNTP, etc., la date/l'heure est indiquée en blanc, et autrement en jaune.

aaaa — année à quatre chiffres, par exemple 2017

aa — année à deux chiffres, par exemple 17 pour 2017

mmm — abréviation du mois, par exemple Jan pour janvier

mm — mois à deux chiffres, par exemple 01 pour janvier

m — mois à un ou deux chiffres, par exemple 1 pour janvier et 10 pour octobre

jj — jour à deux chiffres, par exemple 08

j — jour à un ou deux chiffres, par exemple 8 et 28

Pour définir la date et l'heure, allez à **Synchroniser les appareils** dans le logiciel, synchronisez avec une source horaire à l'aide de **Paramètres > Configuration produit > Horloge en temps réel**, ou synchronisez avec l'ordinateur à l'aide de **Commandes > Définir la date et l'heure**.

Format de l'heure

Plage : hh : mm : ss, h : mm : ss tt

Par défaut : hh : mm : ss

Ce paramètre indique le format de l'heure sur le panneau avant graphique. Il s'applique sur l'en-tête de page et partout où une heure s'affiche sur le panneau. Lorsque les formats de date et d'heure utilisent les paramètres par défaut, la date et l'heure sont séparées par le caractère « T » conformément à la convention ISO, comme « 2017-09-24T10:58:31 ». Autrement, la date et l'heure sont séparées par un espace. Si le relais est synchronisé à une source horaire externe via PTP, IRIG-B, SNTP, etc., la date/l'heure est indiquée en blanc, et autrement en jaune.

hh — heure à deux chiffres, par exemple 02 pour deux heures

h — heure à un ou deux chiffres, par exemple 2 pour deux heures

mm — minute à deux chiffres, par exemple 51 minutes

ss — seconde à deux chiffres (peut contenir des chiffres décimaux et des chiffres supplémentaires), par exemple 16 secondes

tt — AM (matin) ou PM (après-midi) basé sur une horloge de 12 heures

Si les microsecondes doivent être affichées, par exemple, dans les enregistrements d'événements, l'horloge de 24 heures est adoptée. La représentation de la période cumulée (par exemple hh : mm) n'est pas affectée par le format horaire sélectionné.

Pour définir la date et l'heure, allez à **Synchroniser les appareils** dans le logiciel, synchronisez avec une source horaire à l'aide de **Paramètres > Configuration produit > Horloge en temps réel**.

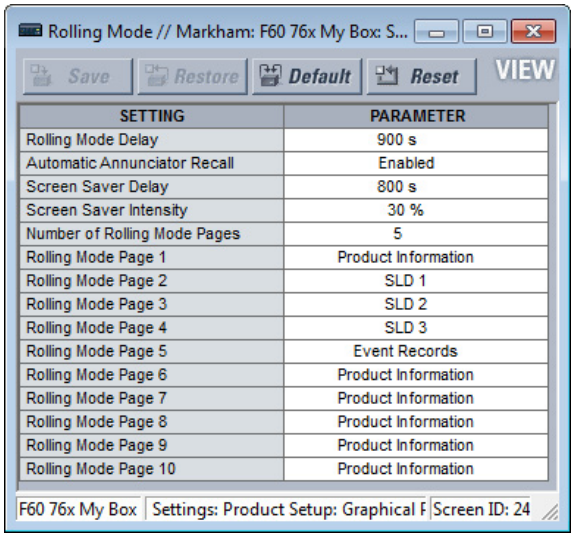
5.3.3.2 Mode de roulement

Après une période d'inactivité définie par l'utilisateur, le panneau avant graphique change, ou roule, vers les pages sélectionnées par l'utilisateur. Jusqu'à 10 pages peuvent être spécifiées. De même, la luminosité du rétroéclairage de l'écran est atténuée à un niveau spécifique ; la faible intensité prolonge la durée de vie de l'écran.

Chaque page de déplacement s'affiche pendant quelques secondes ; la durée ne peut pas être réglée.

Le chemin est **Paramètres> Configuration du produit > Panneau graphique > Mode de déplacement**.

Figure 5-7 : Réglages du mode de déplacement



SETTING	PARAMETER
Rolling Mode Delay	900 s
Automatic Annunciator Recall	Enabled
Screen Saver Delay	800 s
Screen Saver Intensity	30 %
Number of Rolling Mode Pages	5
Rolling Mode Page 1	Product Information
Rolling Mode Page 2	SLD 1
Rolling Mode Page 3	SLD 2
Rolling Mode Page 4	SLD 3
Rolling Mode Page 5	Event Records
Rolling Mode Page 6	Product Information
Rolling Mode Page 7	Product Information
Rolling Mode Page 8	Product Information
Rolling Mode Page 9	Product Information
Rolling Mode Page 10	Product Information

Délai du mode de déplacement

Plage : De 0 à 900 s en paliers de 1

Par défaut : 300 s

Réglez ce délai sur 0 pour régler la fonctionnalité du mode de déplacement.

Autrement, après n'avoir appuyé sur aucun bouton-poussoir pendant la durée spécifiée par ce réglage, l'écran bascule automatiquement au mode de déplacement. Dans le mode de déplacement, les Pages du mode de déplacement s'affichent. Le mode de déplacement peut être interrompu lorsqu'un paramètre est modifié, tel que la modification de la page d'accueil, puis le déplacement reprend.

Rappel de l'annonciateur automatique

Plage : Activé, Désactivé

Par défaut : Activé

Si elle est activée, la fenêtre de l'annonciateur change d'état, et l'écran passe au mode de déplacement, ce réglage bloque le mode de déplacement et affiche la page de l'annonciateur contenant l'état modifié.

La Navigation configurable l'emporte sur ce réglage lorsque les fonctions Rappel de l'annonciateur automatique et Navigation configurable sont activées par la même entrée.

Délai d'économiseur d'écran

Plage : De 0 à 900 s en paliers de 1

Par défaut : 300 s

Le mode d'économiseur d'écran prolonge la durée de vie de l'écran. Après le délai fixé ici, l'économiseur d'écran s'active et l'intensité de l'écran est réduite au niveau défini par le paramètre **Intensité de l'économiseur d'écran**. En mode de déplacement, le déplacement continue alors que l'économiseur d'écran est activé. L'économiseur d'écran se bloque à la fin du mode de déplacement. Pour désactiver l'économiseur d'écran, réglez la temporisation sur 0.

Intensité de l'économiseur d'écran

Plage : 0, 10, 20, ou 30 %

Par défaut : 30 %

Ce paramètre définit l'éclairage de l'écran alors que l'économiseur d'écran est activé. Par exemple, 0 % signifie que l'écran est sombre et rien ne s'affiche. La pression sur un bouton-poussoir et la modification d'un réglage dans le logiciel, par exemple, réactive l'écran.

Nombre de pages du mode de déplacement

Plage : De 1 à 10 en paliers de 1

Par défaut : 1

Ce réglage indique le nombre de pages de déplacement. Pendant le mode de déplacement, le panneau avant graphique affiche les pages de 1 au nombre sélectionné.

Page du mode de déplacement de 1 à 10

Plage : Informations sur le produit, SLD 1…5, Annonciateur, Annonciateur 1…8, Phaseurs 1…6, Tableau 1…5, Enregistrements d'événements, Cibles

Par défaut : Information de produit

Ces réglages indiquent les pages à afficher sur le panneau avant graphique en mode de déplacement.

La sélection « Annonciateur » sans un numéro de page indique la première page de l'annonciateur dans la séquence suivante :

- La première page de l'annonciateur qui contient une fenêtre de l'annonciateur en état d'alarme (clignotement rapide).
- La première page de l'annonciateur qui contient une fenêtre de l'annonciateur avec une tonalité de rappel. La tonalité de rappel est une « alerte de retour ». Des signaux visuels et sonores sont émis lorsque les conditions reviennent à la normale, puis la séquence revient à la normale lorsque vous appuyez sur le bouton **RÉINITIALISER**.
- La première page de l'annonciateur qui contient une fenêtre de l'annonciateur dans un état anormal.
- Annonciateur page 1.

Chaque fois que la fenêtre de l'annonciateur change d'état, la liste est réévaluée, ce qui permet à la page d'accueil d'afficher une page d'annonciateur différente dans la séquence de déplacement.

L'option Tableau affiche une page de valeurs/mesures réelles configurées.

L'option Cibles affiche les messages d'erreur, tels que celui d'un émetteur-récepteur défectueux, semblables aux entrées d'enregistrements d'événements.

5.3.3.3 Éditeur du compteur

Cette fonctionnalité crée des tableaux de valeurs réelles / mesurées pour le panneau avant graphique. Il configure le contenu qui s'affiche dans le bouton poussoir Onglet compteur. Une valeur réelle, un statut ou un texte peuvent s'afficher. Cinq pages de mesure tabulaire peuvent être configurées. Il peut également y avoir une page de phaseur pour chaque source CA configurée, et ces pages ne sont pas configurables.

Le chemin est **Paramètres> Configuration produit > Panneau graphique > Éditeur de compteur**.

Définissez la page en cours, le nom de la page, la mise en page, configurez les entrées principales, puis les cellules. Les 16 entrées en haut de la page sont utilisées comme entrées pour les champs **Indice de statut**. Cliquez sur le bouton **Aperçu** pour afficher la page.

Pour un diagramme de phaseur, configurez la source sous **Paramètres > Configuration système > Sources du signal**. Il est donc possible de visualiser le diagramme en appuyant sur le bouton-poussoir Onglet **Compteur** situé sur le panneau avant graphique. L'éditeur de mesure n'est pas utilisé pour ces diagrammes de phaseur.

Les figures montrent la configuration et l'aperçu du tableau.

Figure 5-8 : Fenêtre Éditeur de compteurs

Save | Restore | Default | Reset | VIEW ALL mode

STATUS	STATUS INPUTS			
1 to 4:	87L DIFF OP	87L DIFF OP G	87L DIFF BLOCKED	OFF
5 to 8:	PH DIST Z1 OP	GND DIST Z1 OP	PH DIST Z2 OP	GND DIST Z2 OP
9 to 12:	PH DIST Z3 OP	GND DIST Z3 OP	OFF	OFF
13 to 16:	OFF	OFF	OFF	OFF

CURRENT PAGE	Page 1	PAGE NAME	87L DIFF	LAYOUT	6x4			Preview
PARAMETER	CONTENT	STATUS INDEX	TEXT	OFF TEXT	FONT	TEXT COLOR	BACK COLOR	ACTUAL
Cell(1, 1)	Text	Select One	DIFF OPERANDS		20			Configure
Cell(1, 2)	Status	1	87L DIFF OP	87LP NOT OP	16			Configure
Cell(1, 3)	Status	2	87L DIFF OP G	87LG NOT OP	16			Configure
Cell(1, 4)	Status	3	87L BLOCKED	87L NOT BLK	16			Configure
Cell(2, 1)	Text	Select One	DIFF CURRENT		20			Configure
Cell(2, 2)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(2, 3)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(2, 4)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(3, 1)	Text	Select One	RESTRAINT CURR		20			Configure
Cell(3, 2)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(3, 3)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(3, 4)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(4, 1)	Text	Select One	LOCAL CURRENT		20			Configure
Cell(4, 2)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(4, 3)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(4, 4)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(5, 1)	Text	Select One	REM CURRENT		20			Configure
Cell(5, 2)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(5, 3)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(5, 4)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(6, 1)	Text	Select One	GND DIFF		20			Configure
Cell(6, 2)	Actual	Select One			16			Configure
Cell(6, 3)	Text	Select One	GND RESTRAINT		20			Configure
Cell(6, 4)	Actual	Select One			16			Configure

Figure 5-9 : Aperçu du panneau avant graphique



ENTRÉES DE STATUT 1 à 16

Plage : DÉSACTIVÉ, ACTIVÉ, tout opérande FlexLogic

Par défaut : DÉSACTIVÉ

Ce paramètre identifie les entrées potentielles à utiliser dans les champs INDICE DE STATUT pour l'affichage du statut des opérandes FlexLogic.

Un maximum de huit entrées de statut peut être utilisé par page de mesure et 16 dans toutes les pages de mesure.

Sélectionnez l'entrée de mesure dans la liste déroulante. Les options reflètent les opérandes FlexLogic applicables au T60. Ce sont des entrées pour les cinq pages de mesure, pas seulement pour la page en cours.

PAGE EN COURS

Plage : Page 1...Page 5

Par défaut : Page 1

Sélectionnez la page de mesure à configurer dans la liste déroulante. Il existe cinq pages possibles, visibles à l'aide des boutons-poussoirs à onglet sur le panneau avant graphique.

NOM DE PAGE

Plage : Page 1...Page 5

Par défaut : Page 1

Vous pouvez entrer ici jusqu'à 20 caractères comme nom de chaque page de mesure. Le nom affiche le bouton-poussoir à onglet sur le panneau avant graphique.

PRÉSENTATION

Plage : 3x4, 4x6, 6x8, 6x4, 8x6, 12x8, 12x4, 16x6, 18x8

Par défaut : 6x4

Ce paramètre détermine le nombre de lignes et de colonnes à afficher sur le panneau avant graphique avec les informations de mesure. Les lignes configurables dans la fenêtre de configuration changent de manière dynamique en fonction de ce paramètre.

CONTENU

Plage : Réel, Statut, Texte

Par défaut : Texte

Sélectionnez le type de contenu à afficher.

- Réel - une valeur / donnée réelle. Le bouton **Configurer** devient actif pour que la valeur réelle soit sélectionnée.
- Statut - l'un des opérandes sélectionnés dans les champs ENTRÉES DE STATUT. Sélectionnez l'opérande dans le champ **INDICE DE STATUT**.
- Texte — indique que le texte doit être affiché à la place d'une valeur mesurée

INDICE DE STATUT

Plage : 1...16

Par défaut :

Ce champ devient actif lorsque le champ **CONTENU** est défini sur Statut. Il sélectionne l'entrée dans ENTRÉES DE STATUT pour afficher l'état d'activation / désactivation de l'opérande sélectionné.

Un maximum de huit entrées de statut peut être utilisé par page de mesure et 16 dans toutes les pages de mesure.

TEXTE

Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques

Par défaut :

Entrez le texte à afficher sur le panneau avant graphique. Ce champ est actif lorsque le champ **CONTENU** est défini sur Texte ou Statut. Lorsque Statut est sélectionné, le texte s'affiche lorsque la saisie de statut est à l'état « activé ».

TEXTE DÉSACTIVÉ

Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques

Par défaut :

Entrez le texte à afficher sur le panneau avant graphique lorsque l'élément surveillé est désactivé / fermé. Ce champ est actif lorsque le champ **CONTENU** est défini sur Statut. Le texte s'affiche lorsque l'entrée d'état est à l'état « désactivé ».

POLICE

Plage : 16, 18, 20

Par défaut : 16

Définissez la taille de la police à afficher sur le panneau avant graphique.

COULEUR DE TEXTE

Plage : Sélecteur de couleur à 24 bits

Par défaut : Noir

Définissez la couleur du texte à afficher dans la cellule spécifiée.

COULEUR DE FOND

Plage : Sélecteur de couleur à 24 bits

Par défaut : Gris

Définissez la couleur de fond à afficher dans la cellule spécifiée.

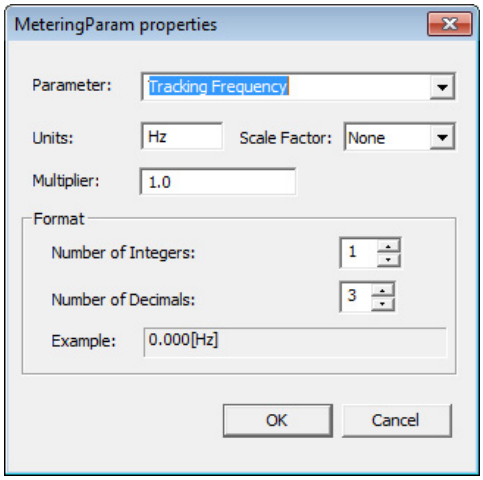
RÉELLE (Configurer)

Plage : Configurer

Par défaut : Configurer

Le bouton **Configurer**devient actif lorsque le champ **CONTENU** est défini sur « Réel ». La fenêtre précise les données de mesure à afficher.

Figure 5-10 : Fenêtre Propriétés de la valeur de mesure



De réglage

Plage : tout paramètre FlexAnalog

Par défaut :

Ce paramètre sélectionne un paramètre FlexAnalog qui spécifie la valeur mesurée à afficher dans la fenêtre de mesure. Un FlexAnalog est un paramètre analogique.

Unités

Portée : jusqu'à 8 caractères alphanumériques

Par défaut :

Ce paramètre indique les unités de mesure de la valeur mesurée et est rempli sur la base du Paramètre sélectionné. Ce champ peut être laissé vide lorsque les unités de mesure ne s'appliquent pas.

Facteur d'échelle

Plage : G Giga, M Méga, k Kilo, Aucun

Par défaut : Aucun

Ce paramètre permet à l'utilisateur de préciser le facteur d'échelle de la valeur des unités de mesure. Les options dépendent du Paramètre.

Multiplicateur

Plage : De -1000000 à 1000000

Par défaut : 1,0

Ce paramètre permet à l'utilisateur de préciser le multiplicateur de la valeur du paramètre de mesure. Le multiplicateur doit être conforme au format du point flottant de 32 bits selon la norme IEEE 754, autrement, la valeur d'entrée est représentée conformément à la norme IEEE. Par exemple, 1234.56789 est représenté comme 1234.567871094, et 9876.54321 comme 9876.54296875.

Nombres entiers

Plage : De 1 à 12 en paliers de 1

Par défaut : 1

Ce paramètre spécifie le nombre d'entiers dans la valeur mesurée qui s'affiche. Il peut être utilisé pour fournir le principal espacement des caractères de la valeur affichée.

Par exemple, le réglage du nombre sur 2 affiche 00.000[V] le réglage du nombre sur 3 affiche 000.000[V].

Nombre décimaux

Plage : De 0 à 10 en paliers de 1

Par défaut : 3

Ce paramètre spécifie le nombre de décimales dans la valeur mesurée affichée. Par exemple, le réglage du nombre sur 1 affiche 0.0 le réglage du nombre sur 2 affiche 0.00.

5.3.3.4 Éditeur du schéma unifilaire

Le chemin est **Paramètres > Configuration produit > Panneau graphique > Éditeur de schéma unifilaire**. L'utilisation est décrite dans le chapitre Interfaces.

5.3.3.5 Éditeur de l'avertisseur

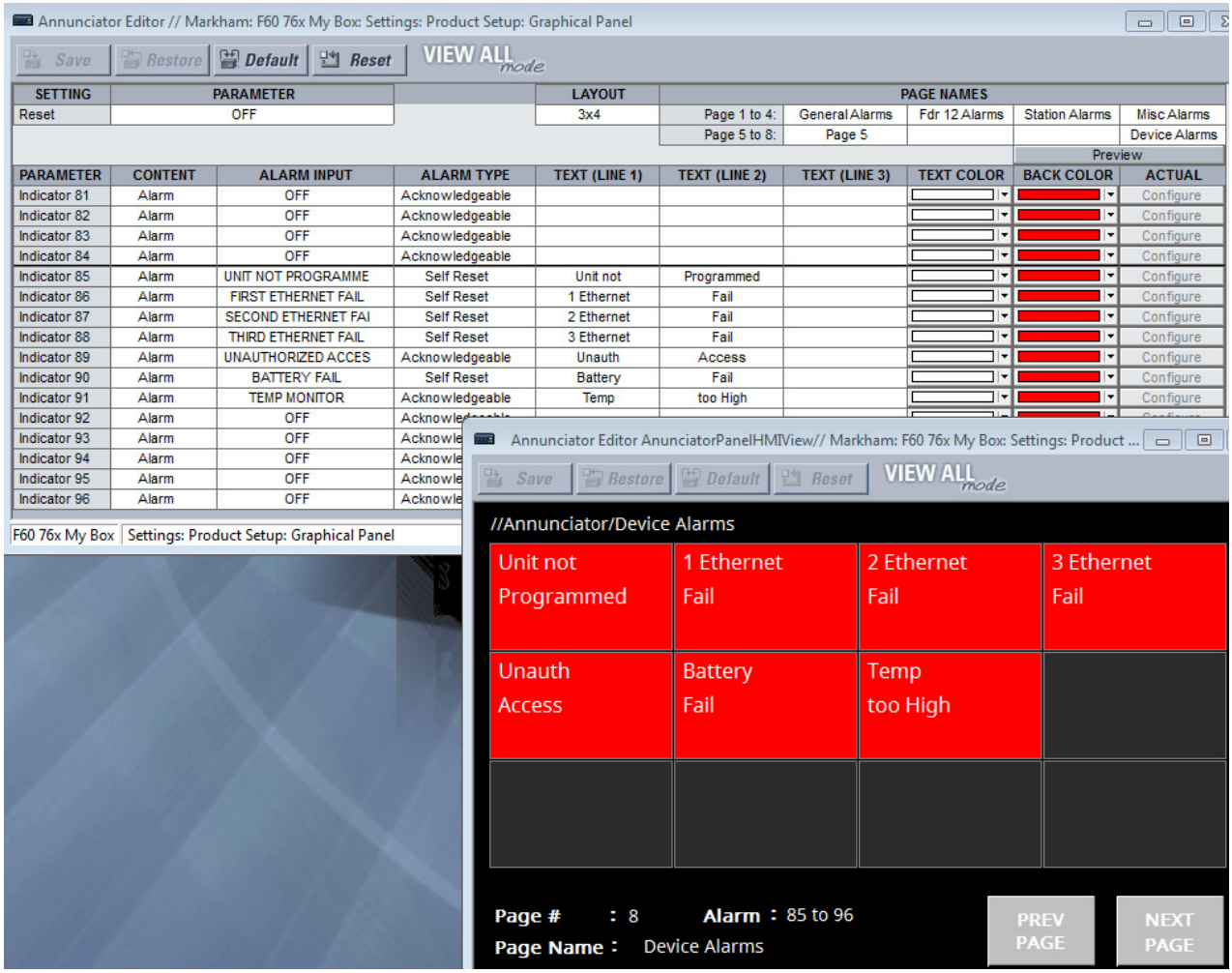
L'éditeur d'annonciateur est utilisé pour créer le contenu de l'annonciateur du panneau avant graphique, y compris les alarmes et les valeurs réelles. L'utilisation est décrite dans le chapitre Interfaces.

Le chemin est **Paramètres > Configuration produit > Panneau graphique > Éditeur d'annonciateur**.

Pour ajouter une alarme, allez dans Éditeur d'annonciateur, configurer la présentation et le nom de la page, configurez l'alarme ou les valeurs réelles, définissez le texte et la couleur, puis enregistrez. Sur le panneau avant graphique, affichez le contenu en appuyant sur le bouton-poussoir de l'onglet **Annonciateur** situé au bas de la page **Accueil**. (Les alarmes ne s'affichent pas automatiquement.) Acquittez ou réinitialisez l'alarme en naviguant dans celle-ci à l'aide des boutons-poussoirs de direction, puis appuyez sur le bouton-poussoir **ENTRÉE** ou **RÉINITIALISER**.

La figure présente les fonctions de base des alarmes. La dernière page de l'annonciateur est intitulée Alarmes de l'appareil. Les alarmes sont programmées pour l'appareil hors ligne, les problèmes de câble Ethernet, l'accès non autorisé, la panne de la batterie, et la température ambiante élevée. Elles peuvent se réinitialiser lorsque les conditions reviennent à la normale, à l'exception d'un accès non autorisé et d'une surveillance de la température, qui exigent l'acquittement des alarmes. Les fonctions d'erreur d'auto-essai, ici pour les pannes d'Ethernet et de batterie, ont également été activées sous **Paramètres > Configuration produit > Auto-tests programmables par l'utilisateur** (pas indiqué). Lorsque les alarmes sont déclenchées, elles s'afficheront avec un arrière-plan rouge. Une alarme est acquittée à l'aide des touches de direction sur le panneau avant graphique, puis en appuyant sur le bouton **ENTRÉE**.

Figure 5-11 : Éditeur de l'annonciateur avec aperçu affiché



Réinitialiser

Plage : ACTIVÉ, DÉSACTIVÉ, tout opérande FlexLogic
Par défaut : DÉSACTIVÉ

Ce paramètre indique l'opérande FlexLogic qui, une fois activé, acquitte/réinitialise toutes les fenêtres de l'annonciateur sur le panneau avant graphique. Par exemple, pour que le premier bouton-poussoir de l'utilisateur réinitialise toutes les alarmes, réglez-le sur BOUTON-POUSSOIR 1 ACTIVÉ et activez le bouton-poussoir sous **Paramètres > Configuration produit > Boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur**. Ce paramètre est identique à celui défini dans **Paramètres > Entrées/Sorties > Réinitialisation > Réinitialiser l'annonciateur**. Consultez la section Réinitialisation plus loin dans ce chapitre.

PRÉSENTATION

Plage : 3x4, 4x6, 6x8
Par défaut : 3x4

Choisissez le nombre de lignes et de colonnes à afficher sur les pages de l'annonciateur. Par exemple, 3 x 4 signifie 12 fenêtres à afficher par page sur huit pages. Jusqu'à 96 entrées sont possibles.

Pour voir la présentation, cliquez sur le bouton **Aperçu**.

NOMS DE PAGE

Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques

Par défaut : Page 1...Page 8

Vous pouvez saisir jusqu'à 20 caractères comme nom de chaque page d'annonciateur. Le nombre de pages dépend de la présentation. Le nom affiche le bouton-poussoir à onglet sur le panneau avant graphique.

PARAMÈTRE

Plage : Indicateur 1...Indicateur 96

Par défaut : Indicateur 1...Indicateur 96

Champ en lecture seule. Jusqu'à 96 fenêtres sont possibles.

CONTENU

Plage : Réelle, Alarme, Mixte

Par défaut : Alarme

Indiquez si la cellule doit être une alarme, une valeur réelle, ou une combinaison des deux, par exemple composée d'une valeur mesurée unique (définie sur « Réelle »), contient une seule indication d'alarme (définie sur « Alarme »), ou contient une valeur mesurée et une indication d'alarme (définie sur « Mixte »).

ENTRÉE D'ALARME

Plage : DÉSACTIVÉ, ACTIVÉ, tout opérande FlexLogic

Par défaut : DÉSACTIVÉ

Sélectionnez un déclencheur d'alarme, ou le signal d'entrée connecté à l'alarme. Par exemple, si « PREMIÈRE PANNE ETHERNET » est sélectionné et le câble Ethernet connecté au port 1 est débranché, l'alarme est déclenchée. (Notez que lorsque le câble Ethernet est inséré dans un connecteur SFP et le connecteur SFP est retiré, l'alarme ne se déclenche pas.) Ce champ est en lecture seule pour une valeur réelle.

Les options sélectionnables sont des opérandes FlexLogic spécifiques au produit.

TYPE D'ALARME

Plage : Acquittable, Réinitialisation automatique, Verrouillé

Par défaut : Acquittable

Définissez le type d'alarme. Ce champ est en lecture seule pour une valeur réelle.

Acquittable — Respectez les transitions d'état, tel que décrit dans la section Annonciateur du chapitre Interfaces. L'alarme clignote jusqu'à l'acquittement, puis reste activée jusqu'à l'annulation de l'état.

Réinitialisation automatique — Surveillez l'état de l'opérande d'entrée. L'alarme se déclenche lorsque le déclencheur s'active et s'arrête lorsque le déclencheur se désactive.

Verrouillé — L'alarme reste active jusqu'à ce qu'elle soit acquittée/réinitialisée individuellement ou jusqu'à ce que vous appuyiez sur le bouton **RÉINITIALISER**.

Pour acquitter/enclencher/déverrouiller une alarme, utilisez les touches de direction sur le panneau avant graphique et appuyez sur le bouton **ENTRÉE**.

TEXTE (LIGNE 1 à 3)

Plage : jusqu'à 10 caractères alphanumériques

Par défaut :

Le texte qui s'affiche dans la cellule de l'annonciateur. Trois lignes peuvent s'afficher. Notez qu'une valeur de mesure spécifique remplace le texte de la ligne sélectionnée. Ceci signifie qu'une ligne peut afficher un texte ou peut être configurée pour afficher une valeur mesurée réelle. Si le texte ne s'affiche pas, c'est parce qu'une valeur mesurée réelle l'emporte ; changez la ligne du texte ou de la valeur réelle.

COULEUR DE TEXTE

Plage : Sélecteur de couleur à 24 bits

Par défaut : Blanc

La couleur d'affichage des trois lignes de texte ou de valeur réelle spécifiques.

COULEUR DE FOND

Plage : Sélecteur de couleur à 24 bits

Par défaut : Rouge

La couleur d'arrière-plan d'affichage d'une cellule déclenchée, par exemple lors du déclenchement de l'alarme.

RÉELLE (Configurer)

Plage : Configurer

Par défaut : Configurer

Le bouton **Configurer** devient actif lorsque le champ **CONTENU** est défini sur « Réel » ou « Mixte ». La fenêtre précise les données de mesure à afficher.

de réglage

Plage : tout paramètre FlexAnalog

Par défaut :

Ce paramètre indique le paramètre FlexAnalog qui précise la valeur de mesure à afficher dans l'alarme de l'annonciateur.

Unités

Portée : jusqu'à 8 caractères alphanumériques

Par défaut :

Ce paramètre indique les unités de mesure de la valeur mesurée et est rempli sur la base du Paramètre sélectionné. Ce champ peut être laissé vide lorsque les unités de mesure ne s'appliquent pas.

Facteur d'échelle

Plage : G Giga, M Méga, k Kilo, Aucun

Par défaut : Aucun

Ce paramètre permet à l'utilisateur de préciser le facteur d'échelle de la valeur des unités de mesure. Les options dépendent du Paramètre.

Multiplicateur

Plage : De -1000000 à 1000000

Par défaut : 1,0

Ce paramètre permet à l'utilisateur de préciser le multiplicateur de la valeur du paramètre de mesure. Le multiplicateur doit être conforme au format du point flottant de 32 bits selon la norme IEEE 754, autrement, la valeur d'entrée est représentée conformément à la norme IEEE. Par exemple, 1234.56789 est représenté comme 1234.567871094, et 9876.54321 comme 9876.54296875.

Nombres entiers

Plage : De 1 à 12 en paliers de 1

Par défaut : 1

Ce paramètre indique les nombres entiers dans la valeur analogique affichée. Il peut être utilisé pour fournir le principal espacement des caractères de la valeur affichée.

Par exemple, le réglage du nombre sur 2 affiche 00.000[V] le réglage du nombre sur 3 affiche 000.000[V].

Nombre décimaux

Plage : De 0 à 10 en paliers de 1

Par défaut : 3

Ce paramètre indique le nombre de décimales dans la valeur analogique affichée. Par exemple, le réglage du nombre sur 1 affiche 0.0 le réglage du nombre sur 2 affiche 0.00.

Affichage en ligne

Plage : 1, 2, 3

Par défaut : 1

Ce paramètre spécifie la ligne dans la fenêtre d'alarme de l'annonciateur pour afficher la valeur mesurée. La valeur réelle remplace le texte de la ligne sélectionnée. Par exemple, 2 signifie la valeur s'affichant dans la ligne 2 du texte ; tout texte configuré pour s'afficher dans cette ligne ne peut pas s'afficher.

5.3.3.6 Navigation configurable

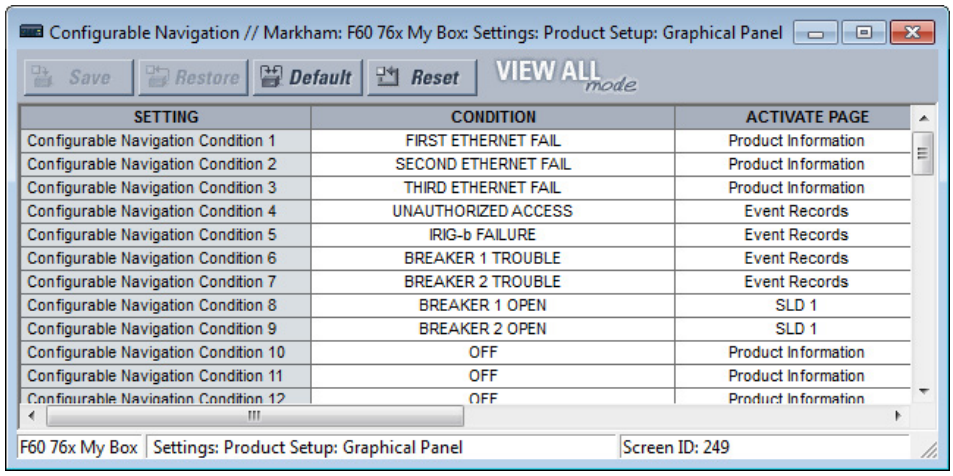
Le chemin est **Paramètres > Configuration produit > Panneau graphique > Navigation configurable**.

Cette fonctionnalité permet aux opérandes FlexLogic de déclencher l'affichage de la page sur le panneau avant graphique. Elle est composée de 64 paires de réglages, chacune avec une condition et une page d'activation. La condition sélectionne une opérande FlexLogic. La page d'activation sélectionne toute page disponible pour le panneau avant graphique. La page s'ouvre lorsque l'opérande sélectionné passe de la position Arrêt à la position Marche. La page reste ouverte jusqu'au déclenchement du mode de déplacement, un autre déclenchement est lancé à partir de Navigation configurable, ou lorsque l'on clique sur le bouton **Accueil**.

Évitez de sélectionner les opérandes d'état susceptibles de fonctionner simultanément tout en activant différentes pages, puisqu'une seule page peut être ouverte à la fois. Par exemple, ne choisissez pas une page de schéma unifilaire pour l'état du disjoncteur ouvert et sélectionnez une page d'annonciateur pour une alarme de déclenchement.

Dans l'exemple indiqué, la panne d'un des trois ports Ethernet déclenche l'affichage de la page Informations sur le produit. En cas d'accès non autorisé (par exemple, la saisie d'un mot de passe incorrect), de défaillance d'horloge IRIG-B, ou de panne de disjoncteur, les enregistrements d'événements s'affichent. Pendant l'ouverture d'un disjoncteur, un schéma unifilaire s'affiche. Pour corriger la panne Ethernet et IRIG-B, ces fonctions ont été également activées sous **Paramètres > Configuration produit > Auto-tests programmables par l'utilisateur**.

Figure 5-12 : Éditeur de navigation configurable



Pour utiliser cette fonction, sélectionnez un **ÉTAT**, sélectionnez une **PAGE D'ACTIVATION**, puis enregistrez.

ÉTAT

Plage : DÉSACTIVÉ, ACTIVÉ, tout opérande FlexLogic
Par défaut : DÉSACTIVÉ

Sélectionnez l'opérande FlexLogic pour le déclenchement. Lorsqu'il passe de la position « Marche » à la position « Arrêt », il ouvre la page indiquée par le réglage **PAGE D'ACTIVATION**. Les opérandes FlexLogic sélectionnables dépendent du produit. Sélectionnez-le à partir de la liste déroulante. Ou cliquez sur le champ et sélectionnez-le, et commencez à saisir pour le remplissage automatique. Par exemple, si vous saisissez F, PREMIÈRE PANNE ETHERNET s'affiche, tandis que si vous saisissez BR, la première option de disjoncteur s'affiche.

PAGE D'ACTIVATION

Plage : Informations sur le produit, SLD 1...5, Annonciateur, Annonciateur 1...8, Valeurs réelles Phaseurs 1...6, Tableau 1...5, Enregistrements d'événements, Cibles
Par défaut : Information de produit

Ce paramètre indique la page à afficher sur le panneau avant graphique lorsque l'opérande FlexLogic sélectionné par son réglage **ÉTAT** passe de la position « Marche » à la position « Arrêt ».

L'option « Annonciateur » sans un numéro de page indique la première page de l'annonciateur dans la séquence suivante :

- La première page de l'annonciateur qui contient une fenêtre de l'annonciateur en état d'alarme (clignotement rapide).
- La première page de l'annonciateur qui contient une fenêtre de l'annonciateur avec une tonalité de rappel. La tonalité de rappel est une « alerte de retour ». Des signaux visuels et sonores sont émis lorsque les conditions reviennent à la normale, puis la séquence revient à la normale lorsque vous appuyez sur le bouton **RÉINITIALISER**.
- La première page de l'annonciateur qui contient une fenêtre de l'annonciateur dans un état anormal.
- Annonciateur page 1.

L'option Tableau affiche une page de valeurs/mesures réelles configurées.

L'option Cibles affiche les messages d'erreur, tels que celui d'un émetteur-récepteur défectueux, semblables aux entrées d'enregistrements d'événements.

5.3.4 Remise à zéro des enregistrements du relais

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ EFFACER LES ENREGISTREMENTS DU RELAIS

■ SUPPRIMER TOUS LES ENREGISTREMENTS DE ■ RELAIS	⇔	**SUPPRIMER LES RAPPORTS UTILISATEUR : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**SUPPRIMER LES ENREGISTREMENTS D'ÉVÉNEMENTS : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**SUPPRIMER L'OSCILLOGRAPHIE : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**SUPPRIMER L'ENREGISTREUR DE DONNÉES : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**SUPPRIMER LES AMPS D'ARC 1 : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**SUPPRIMER LES AMPS D'ARC 2 : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**SUPPRIMER LES ENREGISTREMENTS Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**SUPPRIMER ÉNERGIE: Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**RÉINITIALISER L'ACCÈS NON-AUTORISÉ : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇧	**SUPPRIMER STATS DIR E/S : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic Visible uniquement pour les unités avec module d'E/S directes

RÉINITIALISER L'ACCÈS NON-AUTORISÉ — Réinitialise le compteur de restrictions d'accès.

Les enregistrements sélectionnés peuvent être exclus des conditions programmables par l'utilisateur avec les opérandes FlexLogic. L'affectation de boutons de commande programmables par l'utilisateur pour effacer des enregistrements spécifiques constitue une application typique de ces commandes. Étant donné que le T60 régit aux bords montants des opérandes FlexLogic configurés, ils doivent être activés pendant au moins 50 ms pour prendre effet.

La suppression des enregistrements avec les opérateurs programmables par l'utilisateur n'est pas protégée par mot de passe. Toutefois, les boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur sont protégés par mot de passe. Par ce fait, s'ils sont utilisés pour supprimer les enregistrements, les boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur peuvent fournir une sécurité supplémentaire au besoin.

Par exemple, pour affecter le bouton de commande programmable par l'utilisateur 1 à l'effacement des enregistrements de demandes, appliquez les réglages suivants.

1. Affectez la fonction d'effacement de la demande au bouton-poussoir 1 en effectuant la modification suivante dans le menu **PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ EFFACER LES ENREGISTREMENTS D'ÉVÉNEMENTS** :

   SUPPRIMER LES DEMANDES : « BOUTON-POUSSOIR 1 ACTIVÉ »

2. Réglez les propriétés du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur 1 en effectuant les modifications suivantes dans le menu **PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ BOUTONS POUSSOIRS PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR ⇨ BOUTON-POUSSOIR DE L'UTILISATEUR 1** :

   FONCTION DU BOUTON-POUSSOIR 1 : « Réinitialisation automatique »
   BOUTPOUS 1 TEMPS DE PERTE : « 0,20 s »

5.3.5 Communications

5.3.5.1 Menu

RÉGLAGES ⇨ RÉGLAGES DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS

■ COMMUNICATIONS ■	⇔	■ PORTS SÉRIE ■	Voir ci-dessous
	⇩	■ RÉSEAU ■	Voir page 5-46
	⇩	■ TABLEAU DE ROUTAGE IPv4 ■	Voir page 5-52
	⇩	■ PROTOCOLE MODBUS ■	Voir page 5-55
	⇩	■ PROTOCOLE ■	Voir page 5-56
	⇩	■ PROTOCOLE DNP ■	Voir page 5-57
	⇩	■ DNP / IEC104 ■ LISTES DE POINTS	Voir page 5-60
	⇩	■ PROTOCOLE CEI 61850 ■	Accès à EnerVista Voir page 5-61
	⇩	■ SERVEUR WEB ■ PROTOCOLE HTTP	Voir page 5-106
	⇩	■ PROTOCOLE TFTP ■	Voir page 5-107
	⇩	■ CEI 60870-5-104 ■ PROTOCOLE	Voir page 5-107
	⇩	■ PROTOCOLE EGD ■	Voir page 5-109
	⇩	■ CEI103 ■ PROTOCOLE	Voir page 5-110
	⇧	■ PORT USB 2.0 ■	Voir page 5-116

5.3.5.2 Ports série

Le T60 est équipé d'un maximum de deux ports de communication série indépendants. Le port RS232 en façade est destiné à une utilisation locale et est fixé à 19 200 bauds et sans parité. Le port COM2 arrière est utilisé pour les communications RS485 ou RRTD.

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨PORTS SÉRIE

■ UTILISATION DES ■	⇔	**PORTS SÉRIE COM2 : RS485**	Plage : RS485, RRTD
	⇳	**ADRESSE DE L'ESCLAVE RRTD : 254**	Plage : de 1 à 254 en paliers de 1. Affiché uniquement si le paramètre UTILISATION COM2 est « RRTD ».
	⇳	**VITESSE EN BAUDS DE RS485 COM2 : 19200**	Plage : 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600, 115200. S'affiche uniquement si le paramètre UTILISATION COM2 est « RS485 ».
	⇳	**VITESSE EN BAUDS DE RRTD : 19200**	Plage : 1200, 2400, 4800, 9600, 19200. S'affiche uniquement si le paramètre UTILISATION COM2 est « RRTD ».
	⇳	**PARITÉ COM2 RS485 : Aucun**	Plage : Aucun, Impair, Pair
	⇧	**TEMPS DE RÉPONSE COM2 RS485 MINIMAL 0 ms**	Plage : De 0 à 1000 ms par paliers de 10

Il est important que les paramètres de vitesse en bauds et de parité correspondent aux paramètres utilisés sur l'ordinateur ou tout autre équipement connecté à ces ports.

Le port RS485 peut être connecté à un ordinateur exécutant EnerVista UR Setup. Ce logiciel est utilisé pour le téléchargement des fichiers de réglage pour la visualisation des paramètres mesurés et pour la mise à niveau du logiciel intégré du relais à la dernière version. Un maximum de 32 relais peuvent être connectés en guirlande et connectés à un système de contrôle distribué (DCS), à un courant porteur (PLC) ou à un ordinateur utilisant les ports RS485.

La vitesse en bauds pour les communications RS485 standard peut être sélectionnée comme 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600, ou 115200 bps.

Pour le port RS485, le temps minimum avant que le port ne transmette après réception des données d'un hôte peut être défini. Cette fonction permet de prendre en charge des hôtes qui maintiennent l'émetteur RS485 actif pendant un certain temps après chaque transmission.

Si le paramètre **UTILISATION COM2** est « RRTD », le port COM2 est utilisé pour surveiller les RTD d'une unité RTD à distance. L'unité RTD à distance utilise le protocole Modbus RTU sur RS485. Le dispositif RRTD doit avoir une adresse unique de 1 à 254. La vitesse en bauds pour les communications RRTD peut être sélectionnée comme 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, or 19200 bps.

Si le port COM2 RS485 est utilisé pour un RRTD, aucun autre dispositif ne doit être connecté en guirlande à d'autres fins. Le port est strictement dédié à l'utilisation RRTD lorsque l'option UTILISATION COM2 est sélectionnée comme « RRTD ».

Pour que les modifications apportées au paramètre **UTILISATION COM2** prennent effet, mettez le T60 sous tension.

5.3.5.3 Topologie du réseau Ethernet

Le T60 dispose de trois ports Ethernet. Chaque port Ethernet doit appartenir à un réseau ou sous-réseau différent. Configurez l'adresse IP et le sous-réseau pour vous assurer que chaque port répond à cette exigence. Deux sous-réseaux sont différents lorsque l'opération au niveau du bit ET effectuée entre leur adresse IP et leur masque respectifs produit un résultat différent. La communication devient imprévisible lorsque plus d'un port est configuré sur le même sous-réseau.

Exemple 1

IP1/Masque1 : 10.1.1.2/255.255.255.0 (où LAN 1 est 10.1.1.x/255.255.255.0)

IP2/Masque2 : 10.2.1.2/255.255.255.0 (où LAN2 est 10.2.1.x/255.255.255.0)

IP3/Masque3 : 10.3.1.2/255.255.255.0 (où LAN3 est 10.3.1.x/255.255.255.0)

Exemple 2

IP1/Masque1 : 10.1.1.2/255.0.0.0 (où LAN1 est 10.x.x.x/255.0.0.0)

IP2/Masque2 : 11.1.1.2/255.0.0.0 (où LAN2 est 11.x.x.x/255.0.0.0)

IP3/Masque3 : 12.1.1.2/255.0.0.0 (où LAN3 est 12.x.x.x/255.0.0.0)

Exemple 3 — Incorrect

IP1/Masque1 : 10.1.1.2/255.0.0.0

IP2/Masque2 : 10.2.1.2/255.0.0.0

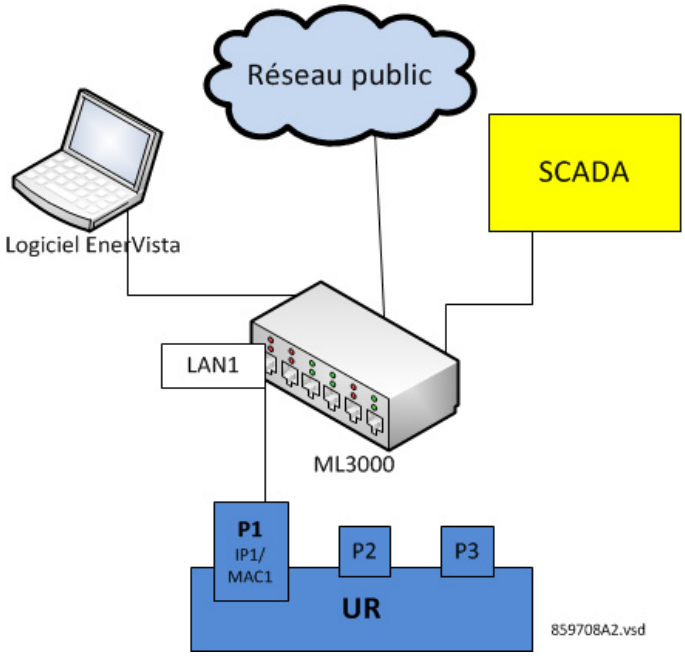
IP3/Masque3 : 10.3.1.2/255.0.0.0

Cet exemple est incorrect car le masque de 255.0.0.0 utilisé pour les trois adresses IP les fait appartenir au même réseau de 10.x.x.x.

LAN unique, aucune redondance

La topologie illustrée dans la figure suivante permet les communications avec SCADA, la configuration/surveillance locale via EnerVista, et l'accès au réseau public partagé sur le même LAN. Aucune redondance n'est prévue.

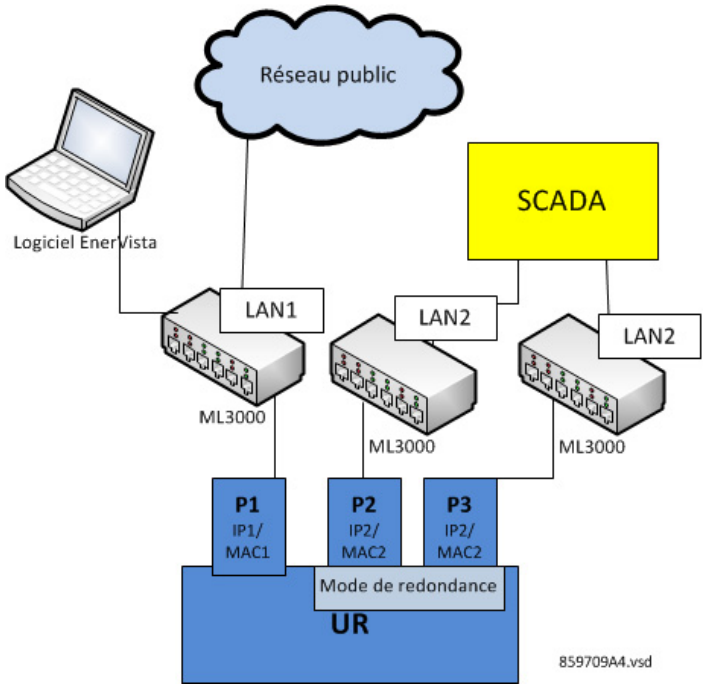
Figure 5-13 : Configuration réseau pour un seul réseau local



LAN multiple, avec redondance

La topologie suivante fournit la configuration/surveillance locale par le logiciel EnerVista et l'accès au réseau public partagé sur LAN1, auquel le port 1 (P1) est connecté. Aucune redondance n'est fournie sur LAN1. Les communications avec le SCADA sont assurées par LAN2. P2 et P3 sont connectés à LAN2, où P2 est le canal principal et P3 est le canal redondant. Dans cette configuration, P3 utilise les adresses IP et MAC de P2.

Figure 5-14 : LAN multiple, avec redondance

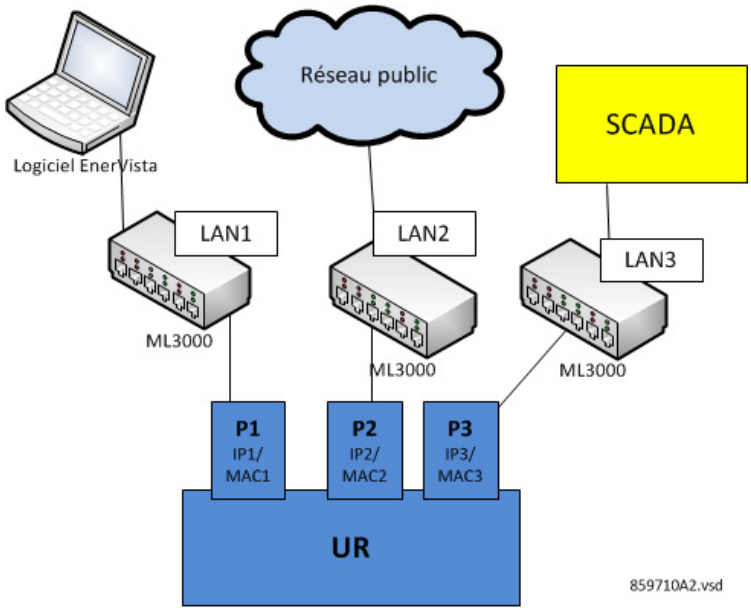


5

LAN multiple, aucune redondance

La topologie suivante fournit la configuration/surveillance locale via le logiciel EnerVista sur LAN1, auquel le port 1 (P1) est connecté, l'accès au réseau public sur LAN2, auquel le port 2 (P2) est connecté, et les communications avec SCADA sur LAN3, auquel le port 3 (P3) est connecté. Il n'existe pas de redondance.

Figure 5-15 : LAN multiple, aucune redondance



5.3.5.4 Réseau

Conformément aux indications de la section précédente, lorsque vous utilisez plus d'un port Ethernet, configurez chacun d'eux pour qu'il appartienne à un réseau ou à un sous-réseau différent en utilisant les adresses IP et le masque. Configurez les paramètres IP et de sous-réseau du réseau avant ceux de routage.

Pour obtenir une liste de tous les numéros de port utilisés, par exemple à des fins d'audit, contactez le service d'assistance technique de GE avec des informations probantes, telles que le numéro de série et le code de commande de votre appareil.

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ RÉSEAU 1(3)

■ **PORT RÉSEAU 1** ■	⇔ **ADRESSE IP PRT 1 : 127.0.0.1**	Portée : format de l'adresse IPV4 standard
	⇳ **MASQUE IP DE SOUS-RÉSEAU PRT 1 : 255.0.0.0**	Portée : format de l'adresse IPV4 standard
	⇧ **FONCTION PRT1 : Activé**	Plage : Activé, Désactivé
■ **PORT RÉSEAU 2** ■	⇔ **ADRESSE IP PRT 2 : 127.0.0.1**	Portée : format de l'adresse IPV4 standard
	⇳ **MASQUE IP DE SOUS-RÉSEAU PRT 2 : 255.0.0.0**	Portée : format de l'adresse IPV4 standard
	⇳ **REDONDANCE PRT2 : Aucun**	Plage : Aucun, Basculement, PRP Portée si aucune licence PRP : Aucune, basculement
	⇳ **PRP MCST ADDR : 01154E000100**	Plage : 01-15-4E-00-01-00 à 01-15-4E-00-01-FF
	⇧ **FONCTION PRT2 : Activé**	Plage : Activé, Désactivé
■ **PORT RÉSEAU 3** ■	⇔ **ADRESSE IP PRT 3 : 127.0.0.1**	Portée : format de l'adresse IPV4 standard
	⇧ **MASQUE IP DE SOUS-RÉSEAU PRT 3 : 255.0.0.0**	Portée : format de l'adresse IPV4 standard
	⇧ **FONCTION PRT3 : Activé**	Plage : Activé, Désactivé

Les adresses IP sont utilisées avec les protocoles DNP, Modbus/TCP, CEI 61580, CEI 60870-5-104, TFTP, HTTP et PRP. Vous trouverez les explications du PRP plus loin dans la section y relative.

Utilisez le panneau avant pour modifier ces paramètres. En ligne, le logiciel EnerVista peut être utilisé pour activer/désactiver chaque port uniquement. Dans la zone Fenêtre hors ligne, tous les paramètres peuvent être modifiés sauf la redondance du port 2 (selon la version du micrologiciel).

Lors de l'utilisation de GOOSE en mode basculement ou PRP, la configuration du port 3 dans le fichier CID est ignorée. Les éléments du Port 3 ConnectedAP n'ont aucune signification, puisque les ports 2 et 3 utilisent l'adresse MAC, l'adresse IP, et le masque du port 2.

ADRESSE IP PRT1 (2 ou 3) — Ce paramètre définit l'adresse IPv4 du port au format IPV4 standard. Ce paramètre est valable sur le port 3 si la **REDONDANCE** du port 2 est réglée sur Aucun.

MASQUE DE SOUS-RÉSEAU PRT1 (2 ou 3) — Ce paramètre définit le masque de sous-réseau IPv4 du port au format IPV4 standard. Ce paramètre est valable sur le port 3 si la **REDONDANCE** du port 2 est réglée sur Aucun.

FONCTION PRT1 (2 ou 3) — Ce paramètre active/désactive la communication réseau sur le port correspondant. Lorsque la fonction Port est désactivée, le trafic réseau sur ce port est également désactivé. Le paramètre de redondance PRT2 n'a aucun effet sur cette fonctionnalité. La modification est prise en compte au démarrage du relais.

REDONDANCE PRT2 — Détermine si les ports 2 et 3 fonctionnent en mode redondant ou indépendant. Si une licence pour PRP a été achetée, les options sont Aucun, Basculement et PRP. Si une licence pour PRP n'a pas été achetée, les options sont Aucun et Basculement. En mode non redondant (**REDONDANCE** réglée sur Aucun), les ports 2 et 3 fonctionnent indépendamment avec leurs propres adresses MAC, IP et masque. Si la **REDONDANCE** est réglée sur Basculement, le fonctionnement des ports 2 et 3 est le suivant :

- Les ports 2 et 3 utilisent l'adresse MAC du port 2, l'adresse IP et le masque.
- Les champs de configuration de l'adresse IP et du masque sur le port 3 sont masqués
- Le port 3 est en mode veille et ne communique pas activement sur le réseau Ethernet mais surveille sa liaison avec le commutateur Multilink. Si le port 2 détecte un problème avec la liaison, les communications passent au port 3. Le port 3 agit, en effet, comme une liaison redondante ou de secours vers le réseau pour le port 2. Une fois que le port 2 détecte que la liaison entre lui-même et le commutateur est bonne et que la communication est saine pendant cinq minutes, le retour au port 2 s'effectue. Le retard dans la commutation de retour permet que les dispositifs de commutation redémarrés connectés au T60, qui signalent leurs ports comme étant actifs avant d'être complètement fonctionnels, ont le temps de se mettre complètement en marche et de devenir actifs. Lorsque le port 2 est à nouveau actif, le port 3 revient en mode veille.

Si la **REDONDANCE** est réglée sur PRP, le fonctionnement des ports 2 et 3 est le suivant :

- Les ports 2 et 3 utilisent l'adresse MAC du port 2, l'adresse IP et le masque.
- Les champs de configuration de l'adresse IP et du masque sur le port 3 sont remplacés par ceux du port 2. Ceci est visible sur le panneau avant mais n'est pas affiché dans le logiciel EnerVista.
- Le champ **ADRESSE MCST** est visible
- La fonction PTP du port 2 utilise toujours uniquement le port 2 et la fonction PTP port 3 uniquement le port 3. Le relais se synchronise toujours avec le port qui possède le meilleur maître. Lorsque les ports 2 et 3 voient le même maître, comme c'est généralement le cas pour les réseaux PRP, le port avec la meilleure connectivité est utilisé.

Le comportement des messages GOOSE est le suivant :

- Si la **REDONDANCE** est réglée sur Basculement ou PRP aux fins de transmission d'un message GOOSE sur le port 2, le fichier CID doit être configuré pour avoir l'élément GSE correspondant dans les ConnectedAPs S2 et S3. Dans le logiciel EnerVista, l'**AFFECTATION DE PORT TxGOOSE1** doit être « Ports-1,2,3 » pour transmettre GOOSE sur les deux ports 1 et 2, ou « Ports-2,3 » pour avoir GOOSE uniquement sur le port 2, avec basculement / PRP.
- Si la **REDONDANCE** est définie sur PRP, le message GOOSE configuré pour le port 2 est transmis simultanément sur les ports 2 et 3.
- Si la **REDONDANCE** est définie sur Basculement et que la liaison du port 2 échoue, seul le message GOOSE configuré pour le port 2 est transmis sur le port 3.

NOTE

Les deux ports doivent être connectés à des réseaux LAN complètement indépendants et sans aucun point de défaillance, tels que des alimentations communes destinées aux commutateurs sur les deux réseaux.

Pour que les modifications de ce paramètre soient prises en compte, redémarrez l'unité.

PRT2 PRP MCST ADDR — Ce paramètre permet à l'utilisateur de modifier l'adresse de multidiffusion utilisée par les trames de supervision PRP. Ce paramètre est disponible si la **REDONDANCE** est réglée à PRP. Tous les périphériques du même réseau PRP doivent avoir la même adresse de multidiffusion. Choisissez une adresse qui ne soit pas en conflit avec un autre protocole de multidiffusion.

5.3.5.5 Indicateur de panne à distance (FEFI)

Puisque 100BASE-FX ne prend pas en charge la négociation automatique, la fonction Indication de panne d'extrémité lointaine (FEFI) est intégrée puisque l'UR 7 permet de détecter les défauts de liaison.

Le but de la fonction Panne d'extrémité lointaine est de permettre aux stations sur les deux extrémités d'une paire de fibres d'être averties en cas de problème sur l'une des fibres. En l'absence de la fonction Panne d'extrémité lointaine, il est impossible pour une interface de fibre de détecter un problème qui affecte seulement sa fibre de transmission.

Lorsque la fonction Panne d'extrémité lointaine est prise en charge, une perte de signal de réception (liaison) permet à l'émetteur de générer un modèle de Panne d'extrémité lointaine afin de signaler à l'appareil situé à l'extrémité de la paire de fibres la présence d'une panne.

Lorsque le récepteur local détecte à nouveau un signal, l'émetteur local revient automatiquement au fonctionnement normal.

Si un modèle de Panne d'extrémité lointaine est réceptionné par une interface de fibre qui prend en charge la fonction Panne d'extrémité lointaine et est activée, il réagit en déposant la liaison comme s'il n'y avait pas de signal.

Si l'interface réceptrice ne prend pas en charge la fonction Panne d'extrémité lointaine ou l'a désactivé, un modèle de Panne d'extrémité lointaine entrant est ignoré.

Il est fortement recommandé de disposer des commutateurs utilisés pour l'automatisation de la sous-station qui prend en charge la fonction Panne d'extrémité lointaine, en particulier lorsque le basculement par redondance UR 7 est sélectionné pour la redondance.

5.3.5.6 Protocole de redondance parallèle (PRP)

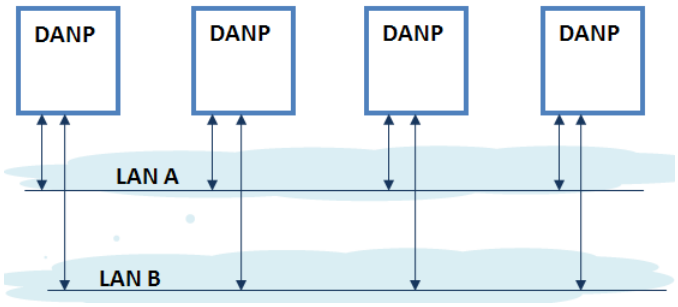


Le T60 est fourni avec la capacité optionnelle PRP. Cette fonction est spécifiée comme une option logiciel au moment de la commande. Voir la section Codes de commande dans le chapitre 2 pour obtenir les détails.

Le protocole de redondance parallèle (PRP) du définit un protocole de redondance pour la haute disponibilité dans les réseaux d'automatisation des sous-stations. Il s'applique aux réseaux basés sur la technologie Ethernet (ISO/CEI 8802-3) et est basé sur la deuxième édition (juillet 2012) de la CEI 62439-3, clause 4.

Le PRP est conçu pour fournir une récupération transparente en cas de simple défaillance du réseau, en utilisant une combinaison de duplication LAN et de duplication de trame. Des trames identiques sont envoyées sur deux réseaux complètement indépendants qui relient la source et la destination. Dans des circonstances normales, les deux trames atteignent la destination et l'une d'elles est envoyée dans la pile OSI vers l'application de destination, tandis que la seconde est rejetée. Si une erreur se produit dans l'un des réseaux et que le trafic est interrompu sur ce chemin, la connectivité est assurée par l'autre réseau pour assurer une communication continue. Lors de la conception des deux réseaux locaux, veillez à ce qu'aucun point de défaillance (tel qu'une alimentation électrique commune) ne soit rencontré, car de tels scénarios peuvent endommager les deux réseaux locaux simultanément.

Figure 5-16 : Exemple de réseau redondant parallèle



Le PRP utilise des nœuds spécialisés appelés nœuds doublement attachés (DANP) pour traiter les trames dupliquées. Les dispositifs DANP disposent d'un module supplémentaire, appelé Link Redundancy Entity (LRE). La LRE est responsable de la duplication des trames et de l'ajout de la remorque PRP spécifique lors de l'envoi des trames sur le LAN, ainsi que des prises de décision sur les trames reçues quant à celle qui est envoyée dans la pile OSI vers la couche d'application et celle qui est rejetée. La LRE est responsable de la transparence du PRP pour les couches supérieures de la pile.

De plus, il existe un deuxième type de dispositif spécialisé utilisé dans les réseaux PRP, appelé RedBox, qui a pour rôle de connecter des nœuds simplement associés (SAN) à un réseau redondant.

Les relais UR utilisent la fonctionnalité DANP. La fonctionnalité RedBox n'est pas utilisée.

La norme originale CEI 62439-3 (2010) a été amendée pour l'alignement du PRP avec le protocole Highavailability Seamless Redundancy (HSR). Pour ce faire, le PRP original a été modifié au prix d'une perte de compatibilité avec la version 2010 du PRP. La norme révisée CEI 62439-3 (2012) est communément appelée PRP-1, alors que la norme originale est PRP-0. Les relais UR prennent en charge PRP-1.

Le relais exécute le PRP sur deux de ses ports Ethernet, en particulier les ports 2 et 3 du module CPU. Utilisez la section précédente (configuration du port réseau) pour configurer le PRP.

Le PRP est acheté en tant qu'option distincte. En cas d'achat (code de commande valide), le PRP peut être activé dans la configuration grâce à un paramètre disponible dans le menu de configuration réseau, REDONDANCE, qui possède déjà la capacité d'activer la redondance de basculement. Les options de ce paramètre doivent être modifiées pour tenir compte de deux types de redondance : basculement et PRP. Lorsque REDONDANCE est réglé sur basculement ou PRP, les ports dédiés à PRP (ports 2 et 3) fonctionnent en mode redondant. Dans ce mode, le port 3 utilise l'adresse MAC, IP et le masque du port 2.

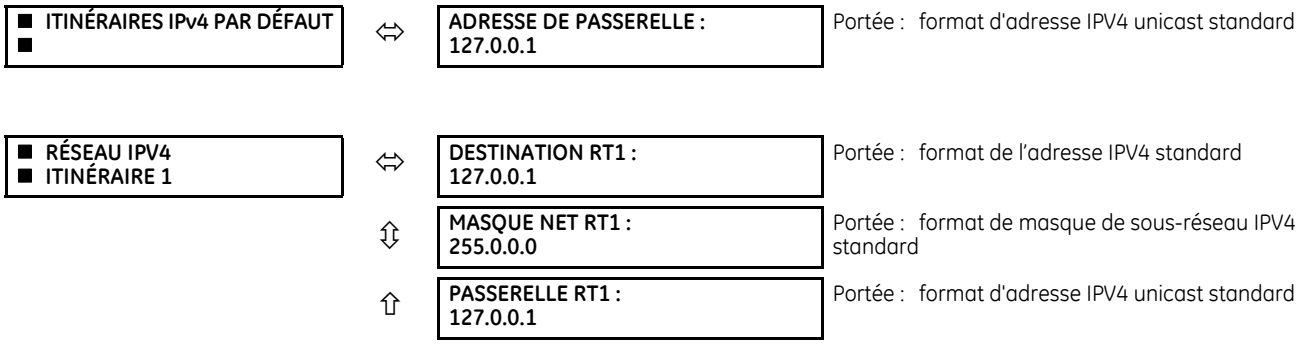
5.3.5.7 Tableau de routage IPv4

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ TABLE D'ITINÉRAIRES IPv4 1(6)



Un itinéraire par défaut et jusqu'à six itinéraires statiques peuvent être configurés.

L'itinéraire par défaut est utilisé comme dernier choix lorsqu'aucun autre itinéraire vers une destination donnée n'est trouvé.



Configurez les paramètres IP et de sous-réseau du réseau avant ceux de routage.

Ajouter et supprimer des routes statiques

Les itinéraires hôtes ne sont pas pris en charge pour le moment.

La configuration du tableau de routage est disponible sur le port série et le panneau avant. Il s'agit d'une décision délibérée, afin d'éviter toute perte de connectivité lors de la configuration à distance du T60.

Par défaut, la valeur du champ destination est 127.0.0.1 pour toutes les itinéraires statiques (1 à 6). Cela revient à dire que les itinéraires statiques ne sont pas configurés. Lorsque l'adresse de destination est 127.0.0.1, le masque et la passerelle doivent également être conservés sur les valeurs par défaut.

Par défaut, la valeur de l'adresse de la passerelle d'itinéraire est 127.0.0.1. Cela signifie que l'itinéraire par défaut n'est pas configuré.

Pour ajouter un utilisateur :

1. Utilisez l'une des entrées d'itinéraire réseau statiques numérotées de 1 à 6 pour configurer un itinéraire réseau statique. Une fois qu'une destination d'itinéraire est configurée pour l'une des entrées 1 à 6, cette entrée devient un itinéraire statique et elle doit satisfaire à toutes les règles énumérées dans la section suivante, Conditions générales à satisfaire par les itinéraires statiques.
2. Pour configurer la route par défaut, entrez une adresse de passerelle par défaut. Une fois qu'une adresse de passerelle par défaut est configurée, elle doit être validée par rapport à la condition 2 des Conditions générales à satisfaire par les itinéraires statiques, où la passerelle d'itinéraire doit être sur un réseau connecté.

Pour supprimer un itinéraire :

1. Remplacez la destination de l'itinéraire par l'adresse de bouclage par défaut 127.0.0.1. Lors de la suppression d'un itinéraire, le masque et la passerelle doivent également être rétablis aux valeurs par défaut.
2. Supprimez l'itinéraire par défaut en remplaçant la passerelle par défaut par la valeur par défaut 127.0.0.1.

Conditions générales à satisfaire par les itinéraires statiques

Les règles suivantes sont validées en interne :

- Le masque d'itinéraire possède le format de masque IP. En binaire, il doit s'agir d'un ensemble de bits contigus de 1 de gauche à droite, suivi d'un ou plusieurs bits contigus de 0.
- La destination de l'itinéraire et le masque doivent correspondre. Pour le savoir, vérifiez que
  RtDestination et RtMask = RtDestination
  Exemple de bonne configuration : RtDestination = 10.1.1.0; Rt Mask = 255.255.255.0
  Exemple de mauvaise configuration : RtDestination = 10.1.1.1; Rt Mask = 255.255.255.0

Vous devez respecter les règles suivantes lorsque vous configurez des itinéraires statiques :

- La destination de l'itinéraire ne doit pas être un réseau connecté
- La passerelle d'itinéraire ne doit pas être un réseau connecté. Cette règle s'applique également à l'adresse de passerelle de l'itinéraire par défaut. Pour le savoir, vérifiez que :
  (RtGwy & Prt1Mask) == (Prt1IP & Prt1Mask) || (RtGwy & Prt2Mask) == (Prt2IP & Prt2Mask) || (RtGwy & Prt3Mask) == (Prt3IP & Prt3Mask)

  où

  & est l'opérateur au niveau du bit ET

  == est l'opérateur d'égalité

  || est l'opérateur OU logique

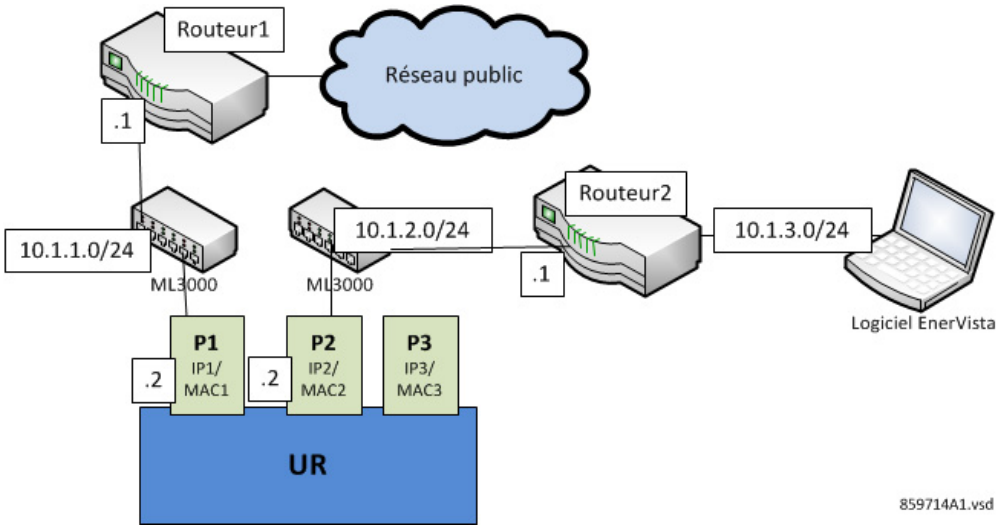
Comportement d'itinéraire par rapport aux versions précédentes

Avant la version 7.10, les dispositifs UR ne configuraient pas les itinéraires de manière explicite. Le seul itinéraire disponible était l'itinéraire par défaut configuré dans les paramètres réseau (adresse IP de la passerelle de port). Cela limitait la possibilité d'acheminement vers des destinations spécifiques, en particulier si ces destinations étaient accessibles par une interface différente de celle sur laquelle se trouvait la passerelle par défaut.

À partir de UR 7.10, il est possible de configurer jusqu'à six itinéraires réseau statiques en plus d'un itinéraire par défaut. La configuration de l'itinéraire par défaut a également été déplacée des paramètres réseau vers la section de routage.

La figure montre un exemple de topologie qui bénéficie de l'ajout d'itinéraires statiques.

Figure 5-17 : Utilisation d'itinéraires statiques



Dans la figure, l'UR se connecte via les deux ports Ethernet suivants :

- Le port 1 (adresse IP 10.1.1.2) connecte l'UR au LAN 10.1.1.0/24 et à Internet via le Routeur 1. Le Routeur 1 dispose d'une interface sur 10.1.1.0/24 et l'adresse IP de cette interface est 10.1.1.1.
- Le port 2 (adresse IP 10.1.2.2) connecte l'UR au LAN 10.1.2.0/24 et au logiciel EnerVista via le Routeur 2. Le Routeur 2 dispose d'une interface sur 10.1.2.0/24 et l'adresse IP de cette interface est 10.1.2.1.

La configuration précédente la version 7.10 était la suivante :

- PRT1 IP ADDRESS = 10.1.1.2
  PRT1 SUBNET IP MASK = 255.255.255.0
  PRT1 GWY IP ADDRESS = 10.1.1.1
  PRT2 IP ADDRESS = 10.1.2.2
  PRT2 SUBNET IP MASK = 255.255.255.0

Le comportement précédent la version 7.10 était le suivant : Lors de l'envoi de paquets à EnerVista, l'UR a remarqué que la destination n'était pas sur un réseau connecté et a essayé de trouver un itinéraire vers la destination. Étant donné que l'itinéraire par défaut était le seul itinéraire qu'il connaissait, il l'a utilisé. Pourtant, EnerVista était sur un réseau privé, qui n'était pas accessible par le Routeur 1. Par conséquent, un message de destination inaccessible a été reçu du routeur.

La configuration à partir de la version 7.10 est la suivante :

- PRT1 IP ADDRESS = 10.1.1.2
  PRT1 SUBNET IP MASK = 255.255.255.0
  PRT2 IP ADDRESS = 10.1.2.2
  PRT2 SUBNET IP MASK = 255.255.255.0
  ITINÉRAIRES IPv4 PAR DÉFAUT ADRESSE DE PASSERELLE = 10.1.1.1
  Itinéraire Réseau Statique 1 RT1 DESTINATION = 10.1.3.0/24; RT1 NET MASK = 255.255.255.0; et RT1 GATEWAY = 10.1.2.1

Le comportement à partir de la version 7.10 est le suivant : Il existe un itinéraire réseau statique ajouté à la destination 10.1.3.0/24, où se trouve un ordinateur exécutant EnerVista. Cet itinéraire statique utilise une passerelle différente (10.1.2.1) de l'itinéraire par défaut. Cette passerelle est l'adresse du Routeur 2, qui a des connaissances sur 10.1.3.0 et est capable d'acheminer les paquets provenant de l'UR et destinés à EnerVista.

Afficher les itinéraires et les tableaux ARP

Cette fonction est disponible sur l'interface Web, où le menu principal contient un menu Communications supplémentaire et deux sous-menus :

- Tableau de routage
- Tableau ARP

Les tableaux présentent les informations affichées lorsque les deux sous-menus sont sélectionnés.

Tableau 5-7 : Informations sur le tableau de routage

Champ	Description
Destination	L'adresse IP du réseau distant vers lequel cet itinéraire pointe
Masque	Le masque de réseau de la destination
Passerelle	L'adresse IP du routeur suivant sur le réseau distant
Interface	Interface par laquelle le réseau spécifié peut être atteint

Tableau 5-8 : Informations sur l'IP ARP

Champ	Description
Adresse IP	L'adresse réseau qui correspond à l'adresse matérielle
Âge (min)	Âge, en minutes, de l'entrée du cache. Un tiret (-) signifie que l'adresse est locale.
Adresse matérielle	Adresse matérielle LAN, une adresse MAC qui correspond à l'adresse réseau
Type	Dynamique ou statique
Interface	Interface à laquelle ce mappage d'adresse a été affecté

5.3.5.8 Protocole Modbus

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ PROTOCOLE MODBUS

■ PROTOCOLE MODBUS
■

⇔ **ESCLAVE MODBUS ADRESSE : 254** Plage : De 1 à 254 en paliers de 1

⇧ **NUMÉRO DE PORT MODBUS TCP : 502** Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1

Les ports de communication série utilisent le protocole Modbus, sauf si un port en particulier est configuré pour un fonctionnement DNP ou CEI 60870-5-103. Cela permet d'utiliser le logiciel EnerVista UR Setup sur le port. Les périphériques UR fonctionnent uniquement en tant que périphériques esclaves Modbus.

Pour plus d'informations sur le protocole, y compris la table de mappage de la mémoire, voir le Guide de communication de la gamme UR.

ADRESSE D'ESCLAVE MODBUS — Lors de l'utilisation du protocole Modbus sur le port RS232, T60la réponse est indépendante de l'**ADRESSE D'ESCLAVE MODBUS** programmée. Pour le port RS485, chaque appareil sur le bus série doit avoir une adresse esclave unique de 1 à 254. L'adresse 0 et les adresses à partir de 248 sont réservées par la spécification du protocole Modbus, et leur utilisation n'est donc pas recommandée ici. L'adresse 0 est l'adresse de diffusion dont tous les appareils esclaves Modbus dépendent. Les adresses n'ont pas besoin d'être séquentielles, mais deux appareils ne peuvent pas avoir la même adresse, auquel cas des conflits entraînant des erreurs se produisent. Généralement, à partir de 1, réglez chaque périphérique ajouté au lien pour qu'il utilise l'adresse supérieure suivante. Lors de l'utilisation de Modbus TCP/IP, le client doit utiliser la valeur **ADRESSE D'ESCLAVE MODBUS** programmée dans le champ Unit Identifier.

NUMÉRO DE PORT TCP MODBUS — Modbus sur TCP/IP peut également être utilisé sur n'importe quel port Ethernet. Le port TCP d'écoute 502 est réservé aux communications Modbus, et uniquement dans des cas exceptionnels lorsque le **NUMÉRO DE PORT TCP MODBUS** est réglé sur un autre port. Le paramètre **NUMÉRO DE PORT TCP MODBUS** définit le port TCP utilisé par Modbus sur Ethernet. Un **NUMÉRO DE PORT TCP MODBUS** de 0 désactive Modbus sur TCP/IP, ce qui signifie que le port Modbus TCP est fermé. Lorsque le numéro de port passe à 0, la modification prend effet au redémarrage du T60. Lorsqu'il est réglé sur 0, utilisez le panneau avant ou le port série pour communiquer avec le relais.

NOTE

Ne pas régler plus d'un protocole sur le même numéro de port TCP/UDP, étant donné que ceci pourrait entraîner une exploitation inefficace de ces protocoles.

5.3.5.9 Sélection du protocole

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ PROTOCOLE

■ PROTOCOLE ■	⇔	PROTOCOLE SCADA : DNP 3.0	Plage : DNP 3.0, CEI 60870-5-104, CEI 60870-5-103
	⇧	CONNEXION MMS NON SOLLICITÉE DNP : 120 s	Plage : De 10 à 7200 en paliers de 10

Le menu **PROTOCOLE** permet la sélection de l'un des protocoles suivants : DNP 3.0, CEI60870-104, ou CEI60870-103.

PROTOCOLE SCADA — Ce paramètre indique le protocole SCADA sur lequel l'unité communique, au sein de DNP3.0, CEI 60870-104, et CEI 60870-103, avec DNP étant réglage par défaut. Les options dépendent du code de commande. Pour que les modifications soient prises en compte, redémarrez l'unité.

MMS DÉLAI D'ATTENTE DE LA CONNEXION — Ce paramètre indique le délai de temporisation pour la détection de la perte connexion TCP du réseau. S'il n'y a aucun trafic de données sur une connexion TCP pour plus de temps que spécifié par ce paramètre, la connexion est interrompue. Cela libère le raccordement pour utilisation par un autre client. Un réglage de 10 secondes désactive cette minuterie. La connexion TCP est alors gérée par une séquence de message TCP KeepAlive standard. Ces messages sont transmis toutes les 20 secondes si aucune communication MMS n'est possible entre le relais et le client. S'il n'y a aucune réponse aux messages TCP KeepAlive, la connexion est fermée. Pour que les modifications de ce réglage soient prises en compte, redémarrez l'unité. La modification est prise en compte pour une nouvelle connexion. Pour toute connexion ouverte existante lors de la modification, fermez et ouvrez à nouveau la connexion. Une remise sous tension du relais applique également le nouveau réglage.

Le tableau présente les protocoles DNP 3.0, CEI 60870-5-104, CEI 60870-5-103, et CEI 61850 opérationnels sur les ports RS232, RS485, et Ethernet. Il présente toutes les combinaisons possibles des réglages **PROTOCOLE** et **PORT DU CANAL 1 DNP (2)**.

Tableau 5-9 : Combinaisons de port et protocole

Paramètre PROTOCOLE	Paramètres PORT DU CANAL 1 DNP(2)	RS232	RS485	Ethernet
DNP	Canal 1 : Eth TCP Canal 2 : Eth TCP	Modbus	Modbus	DNP, Modbus, CEI 61850
	Canal 1 : Eth TCP Canal 2 : aucun	Modbus	Modbus	DNP, Modbus, CEI 61850
	Canal 1 : aucun Canal 2 : Eth TCP	Modbus	Modbus	DNP, Modbus, CEI 61850
	Canal 1 : Eth UDP Canal 2 : aucun	Modbus	Modbus	DNP, Modbus, CEI 61850
	Canal 1 : Eth TCP Canal 2 : RS485	Modbus	DNP	DNP, Modbus, CEI 61850
	Canal 1 : Eth TCP Canal 2 : RS232	DNP	Modbus	DNP, Modbus, CEI 61850
	Canal 1 : Eth UDP Canal 2 : RS485	Modbus	DNP	DNP, Modbus, CEI 61850
	Canal 1 : Eth UDP Canal 2 : RS232	DNP	Modbus	DNP, Modbus, CEI 61850
	Canal 1 : RS485 Canal 2 : Eth TCP	Modbus	DNP	DNP, Modbus, CEI 61850
	Canal 1 : RS232 Canal 2 : Eth TCP	DNP	Modbus	DNP, Modbus, CEI 61850
	Canal 1 : RS485 Canal 2 : RS232	DNP	DNP	Modbus, CEI 61850
	Canal 1 : RS232 Canal 2 : RS485	DNP	DNP	Modbus, CEI 61850
	Canal 1 : RS485 Canal 2 : aucun	Modbus	DNP	Modbus, CEI 61850
CEI 104		Modbus	Modbus	CEI 104, Modbus, CEI 61850
CEI 103		Modbus	CEI 103	Modbus, CEI 61850

5.3.5.10 Protocole DNP

RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ PROTOCOLE DNP

■ PROTOCOLE DNP ■	⇔	■ CANAUX DNP ■	Voir ci-dessous.
	⇩	ADRESSE DNP : 1	Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1
	⇩	■ RÉSEAU DNP ■ ADRESSES DE CLIENT	Voir ci-dessous.
	⇩	NUMÉRO DE PORT HTTP TCP(20000) : 20000	Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1
	⇩	FONCTION DE RÉPONSE FONCTION : Désactivé	Plage : Activé, Désactivé
	⇩	FONCTION DE RÉPONSE NON SOLLICITÉE DNP : 5 s	Plage : De 0 à 60 s en paliers de 1
	⇩	FONCTION DE RÉPONSE NON SOLLICITÉE DNP : 10	Plage : De 1 à 255 en paliers de 1
	⇩	FONCTION DE RÉPONSE NON SOLLICITÉE DNP : 1	Plage : De 0 à 65519 en paliers de 1
	⇩	FACTEUR D'ÉCHELLE FACTEUR : 1	Plage : 0,001, 0,01. 0,1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
	⇩	FACTEUR D'ÉCHELLE FACTEUR : 1	Plage : 0,001, 0,01. 0,1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
	⇩	FACTEUR D'ÉCHELLE DE PUISSANCE DNP : 1	Plage : 0,001, 0,01. 0,1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
	⇩	FACTEUR D'ÉCHELLE D'ÉNERGIE DNP : 1	Plage : 0,001, 0,01. 0,1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
	⇩	FACTEUR D'ÉCHELLE DE FP DNP : 1	Plage : 0,001, 0,01. 0,1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
	⇩	FACTEUR D'ÉCHELLE D'AUTRES VALEURS DNP : 1	Plage : 0,001, 0,01. 0,1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000
	⇩	BANDE MORTE PAR DÉFAUT DE L'INTENSITÉ DNP : 30000	Plage : De 0 à 100000000 en paliers de 1
	⇩	BANDE MORTE PAR DÉFAUT DE LA TENSION DNP : 30000	Plage : De 0 à 100000000 en paliers de 1
	⇩	BANDE MORTE PAR DÉFAUT DE LA PUISSANCE DNP : 30000	Plage : De 0 à 100000000 en paliers de 1
	⇩	BANDE MORTE PAR DÉFAUT DE L'ÉNERGIE DNP : 30000	Plage : De 0 à 100000000 en paliers de 1
	⇩	BANDE MORTE PAR DÉFAUT PF DNP : 30000	Plage : De 0 à 100000000 en paliers de 1
	⇩	BANDE MORTE PAR DÉFAUT AUTRE DNP : 30000	Plage : De 0 à 100000000 en paliers de 1
	⇩	PÉRIODE IIN DE SYNC DNP : 1440 min	Plage : De 1 à 10080°min en paliers de 1
	⇩	TAILLE DU FRAGMENT DE MESSAGE DNP : 240	Plage : De 30 à 2048 en paliers de 1
	⇩	VARIATION PAR DÉFAUT DE L'OBJET DNP 1 : 2	Plage : 1, 2

⇳	**VARIATION PAR DÉFAUT DE L'OBJET DNP 1 : 2**	Plage : 1, 2, 3
⇳	**VARIATION PAR DÉFAUT DE L'OBJET DNP 1 : 1**	Plage : 1, 2, 5, 6
⇳	**VARIATION PAR DÉFAUT DE L'OBJET DNP 1 : 1**	Plage : 1, 2, 9, 10
⇳	**VARIATION PAR DÉFAUT DE L'OBJET DNP 1 : 1**	Plage : 1, 2, 5, 6
⇳	**VARIATION PAR DÉFAUT DE L'OBJET DNP 1 : 1**	Plage : 1, 2, 5, 6
⇳	**VARIATION PAR DÉFAUT DE L'OBJET DNP 1 : 1**	Plage : 1, 2, 3, 4, 5
⇳	**VARIATION PAR DÉFAUT DE L'OBJET DNP 1 : 1**	Plage : 1, 2, 3, 4, 5, 7
⇳	**NUMÉRO DNP DES POINTS DE COMMANDE COUPLÉS 0**	Plage : De 0 à 32 en paliers de 1
⇳	**DÉLAI D'ATTENTE DE CONNEXION NON SOLLICITÉE DNP : 120 s**	Plage : De 10 à 7200 s en paliers de 1
⇧	**BASE DE TEMPS D'ÉVÈNEMENTS DNP : LOCALE**	Plage : UTC, LOCALE

Le Protocole de réseau distribué (DNP) permet l'optimisation du contrôle et de l'acquisition des données entre l'équipement dans la sous-station et le centre de contrôle central. Le protocole est évolutif ; c'est-à-dire qu'il est conçu pour être compatible avec la technologie de pointe LAN à haut débit, qui doit être néanmoins mise en œuvre sur des liaisons série faible débit.

Le DNP optimise de nombreux protocoles maître-esclave en améliorant les exigences de performance de communication globale et assure un horodatage avec une précision en millisecondes.

Le T60 prend en charge le Protocole de réseau distribué (DNP) version 3.0. Le DNP s'active lorsque le paramètre **RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨ PROTOCOLE** est réglé sur DNP 3.0. Le T60 peut être exploité comme un dispositif esclave DNP raccordé à plusieurs maîtres DNP (en général une unité terminale distante (RTU) ou une station maitresse SCADA). Puisque le T60 maintient deux jeux de mémoires tampons de modifications de données et des informations de connexion DNP, deux maîtres DNP peuvent activement communiquer avec le T60 à un moment donné.

Le DNP n'est pas disponible lorsque vous utilisez le port USB du panneau avant graphique.

Consultez le Guide de communications de la famille UR pour obtenir plus d'informations sur le DNP.

Le sous-menu des canaux DNP est présenté.

RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ PROTOCOLE DNP ⇨ CANAUX DNP

■ **CANAUX DNP** ■	⇔	**PORT DU CANAL DNP 1 : Aucun** — Plage : AUCUN, COM1 - RS485, COM2 - RS485, PANNEAU AVANT - RS232, RÉSEAU - TCP, RÉSEAU - UDP
	⇧	**PORT DU CANAL DNP 2 : Aucun** — Plage : AUCUN, COM1 - RS485, COM2 - RS485, PANNEAU AVANT - RS232, RÉSEAU - TCP

Les réglages **PORT DU CANAL DNP 1** et **PORT DU CANAL DNP 2** sélectionnent le port de communication affecté au protocole DNP pour chaque canal. Une fois le DNP affecté à un port série, le DNP est le seul protocole exécuté sur ce port ; Modbus ou CEI 60870-5-103 sont désactivés. Si le DNP est attribué au RS485, le protocole doit être réglé sur DNP sur la configuration du port série également, pour que la modification soit prise en compte. Lorsque le paramètre **PORT DU CANAL 1(2) DNP** est réglé sur « Réseau - TCP », le protocole DNP du canal 1(2) peut être utilisé sur TCP/IP sur les ports Ethernet. Lorsque cette valeur est réglée sur « Réseau - UDP », le protocole DNP peut être utilisé sur UDP/IP sur le canal 1 seulement. Le réglage « Panneau avant - RS232 » ne s'applique pas au panneau avant graphique ; lorsque cette option est sélectionnée, le client DNP ne peut pas établir une connexion sur le port USB.

Pour que les modifications soient prises en compte, redémarrez le relais.

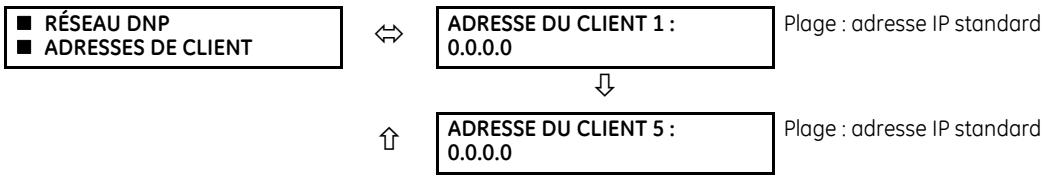
NOTE

Ne pas régler plus d'un protocole sur le même numéro de port TCP/UDP, étant donné que ceci pourrait entraîner une exploitation inefficace de ces protocoles.

Le réglage **ADRESSE DNP** est l'adresse esclave DNP. Ce numéro identifie le T60 sur une liaison de communication DNP. Attribuez une adresse unique à chaque esclave DNP.

Le T60 peut préciser un maximum de cinq clients pour ses connexions DNP. Il s'agit des adresses IP des contrôleurs sur lesquels le T60 peut se connecter. Les réglages sont les suivants :

RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ PROTOCOLE DNP ⇨ ADRESSES DU CLIENT RÉSEAU DNP



Le paramètre **NUMÉRO DE PORT TCP/UDP DNP** est configuré pour le fonctionnement normal du DNP. Pour fermer le port, réglez le numéro de port sur 0. La modification est prise en compte au démarrage du T60.

L'option **FONCTION DE RÉPONSE NON SOLLICITÉE DNP** est réglée sur « Désactivé » pour les applications RS485 car il n'existe pas de mécanisme pour éviter les collisions. Le réglage **DÉLAI DE RÉPONSE NON SOLLICITÉE DNP** détermine le temps d'attente du T60 pour une confirmation par le maître DNP d'une réponse non sollicitée. Le réglage **NOUVELLES TENTATIVES MAX DE RÉPONSE NON SOLLICITÉE DNP** détermine le nombre de fois que le T60 émet de nouveau une réponse non sollicitée sans recevoir une confirmation en provenance du maître; une valeur de « 255 » permet un nombre illimité de tentatives. Le réglage **ADRESSE DE DEST DE RÉPONSE NON SOLLICITÉE DNP** est l'adresse DNP à laquelle toutes les réponses non sollicitées sont envoyées. L'adresse IP à laquelle les réponses sollicitées sont envoyées est déterminée par le T60 à partir de la connexion TCP actuelle ou du plus récent message UDP.

Les paramètres du facteur d'échelle DNP sont des nombres utilisés pour mettre à l'échelle les valeurs des points d'entrée analogiques. Ces paramètres regroupent les données d'entrée analogiques du T60 dans les catégories suivantes : courant, tension, puissance, énergie, facteur de puissance, etc. Chaque paramètre représente le facteur d'échelle pour tous les points d'entrées analogiques de ce type. Par exemple, si le **FACTEUR D'ÉCHELLE DE LA TENSION DNP** est réglé sur « 1000 », tous les points d'entrée analogiques qui représentent la tension sont retournés avec des valeurs 1000 fois plus petites (par exemple, une valeur de 72000 V sur le T60 sera retournée comme 72). Ces réglages sont commodes lorsque les valeurs des entrées analogiques doivent être ajustées pour être compatibles avec les gammes de certains maîtres DNP. Notez qu'un facteur d'échelle de 0,1 est équivalent à un multiplicateur de 10 (c'est-à-dire que la valeur est 10 fois plus grande).

Les paramètres **BANDE MORTE PAR DÉFAUT DNP** déterminent quand déclencher des réponses non sollicitées qui contiennent des données d'entrées analogiques. Ces paramètres regroupent les données d'entrée analogiques du T60 dans les catégories suivantes : courant, tension, puissance, énergie, facteur de puissance, etc. Chaque paramètre représente la valeur par défaut de la bande morte pour tous les points d'entrées analogiques de ce type. Par exemple, pour déclencher des réponses non sollicitées du T60 lorsque les valeurs du courant changent en 15 A, le paramètre **BANDE MORTE PAR DÉFAUT DU COURANT DNP** est défini sur « 15 ». Notez que ces paramètres sont les valeurs par défaut de la bande morte. Les 34 points de l'objet DNP peuvent servir à modifier les valeurs de bande morte, à partir des valeurs par défaut, pour chaque point d'entrée analogique DNP. Pour que les modifications soient prises en compte, redémarrez le relais. Lorsque le T60 est mis hors tension puis remis sous tension, les bandes mortes par défaut sont prises en compte.

Le paramètre **PÉRIODE IIN DE SYNC TEMPORELLE DNP** détermine la fréquence à laquelle le bit d'Indication interne de besoin de temps (IIN) est réglé par le T60. La modification de ce temps permet au maître DNP d'envoyer des commandes de synchronisation plus ou moins fréquemment, tel que requis.

Le paramètre **TAILLE DE FRAGMENT DE MESSAGE DNP** détermine la taille, en bytes, de présentation de la fragmentation de message. Les fragments de grande taille permettent un flux plus efficace; les fragments de petite taille nécessitent plus de confirmations de couches d'applications qui peuvent contribuer à la robustesse du transfert de données à travers des canaux de communications bruyants.

NOTE

Consultez la page Internet « Listes des points DNP » T60 pour afficher le contenu des listes de points d'entrée analogiques et/ou d'entrées binaires. Il est possible de visualiser cette page à l'aide d'un navigateur Web en entrant l'adresse IP du port Ethernet T60 utilisé pour accéder au Menu principal T60, puis en cliquant sur l'élément **Menu des informations de l'appareil**, puis sur l'élément **Listes de points DNP**.

Les paramètres **VARIATION PAR DÉFAUT DE L'OBJET 1 DNP** à **VARIATION PAR DÉFAUT DE L'OBJET 32 DNP** sélectionnent le nombre de variation par défaut DNP pour les types d'objets 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30, et 32. La variation par défaut renvoie à la réponse de la variation lorsque la variation 0 est exigée et/ou dans les balayages de classe 0, 1, 2, ou 3. Voir la section Exécution DNP dans le Guide de communications de la famille UR.

Les sorties binaires DNP correspondent typiquement un-à-un aux points de données de DEI. C'est-à-dire, chaque sortie binaire DNP contrôle un seul point de contrôle physique ou virtuel dans un DEI. Dans le relais T60, les sorties binaires DNP correspondent aux entrées virtuelles. Cependant, certaines implantations DNP antérieures utilisent une correspondance d'une sortie binaire DNP à deux points de contrôle physiques ou virtuels pour prendre en charge le concepts de déclenchement/fermeture (pour les disjoncteurs) ou d'augmentation/baisse (pour les changeurs de prise) à partir d'un seul point de contrôle. C'est-à-dire, le maître DNP peut opérer un simple point autant pour les opérations de déclenchement/de fermeture que d'augmentation/de baisse. Le T60 peut être configuré pour prendre en charge les points de contrôle couplés, où chaque paire de points de contrôle agit sur deux entrées virtuelles. Le paramètre **NOMBRE DNP DE POINTS DE CONTRÔLE APPARIÉS** permet la configuration de 0 à 32 contrôles appariés de sortie binaire. Les points qui ne sont pas configurées en paire opèrent sur une base un-à-un.

Le paramètre **DÉLAI D'ATTENTE DE LA CONNEXION TCP DNP** indique le délai de temporisation pour la détection des connexions TCP d'un réseau inactif. En cas d'absence de trafic de données sur une connexion TCP DNP sur une durée supérieure à celle spécifiée par ce paramètre, la connexion est interrompue par le T60. Cela libère le raccordement pour utilisation par un autre client. Pour que les modifications soient prises en compte, redémarrez le relais.

5

5.3.5.11 Listes de points DNP/ CEI 60870-5-104

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ LISTES DE POINTS DNP / CEI104

■ DNP / CEI104 ■ LISTES DE POINTS	⇔	■ ENTRÉE BINAIRE / MSP ■ POINTS	Voir ci-dessous.
	⇧	■ ENTRÉE ANALOGIQUE / MME ■ POINTS	Voir ci-dessous.

Vous pouvez configurer jusqu'à 256 points d'entrée binaires et 256 points d'entrée analogiques pour le protocole DNP, ou les points MSP et MME pour le protocole CEI 60870-5-104. La valeur de chaque point est programmable par l'utilisateur et peut être configurée en attribuant des opérandes FlexLogic pour les entrées binaires / points MSP ou des paramètres FlexAnalog pour les entrées analogiques / points MME.

Le menu des points d'entrée binaires (DNP) ou des points MSP (CEI 60870-5-104) suit.

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ LISTES DE POINTS DNP / CEI104 ⇨ ENTRÉE BINAIRE / POINTS MSP

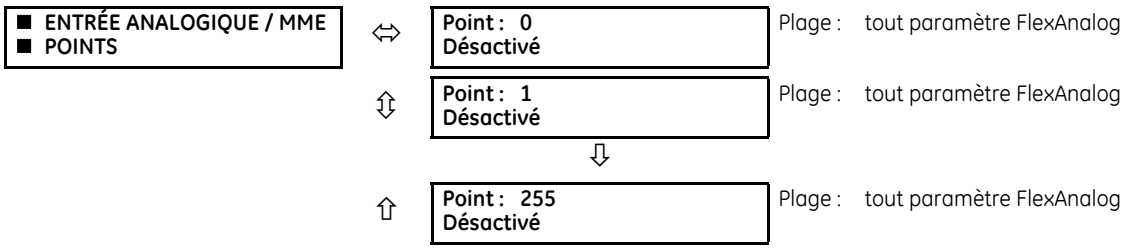
■ ENTRÉE BINAIRE / MSP ■ POINTS	⇔	Point : 0 Désactivé	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	Point : 1 Désactivé	Plage : Opérande FlexLogic
	⇧	Point : 255 Désactivé	Plage : Opérande FlexLogic

Jusqu'à 256 points d'entrées binaires peuvent être configurés pour les protocoles DNP ou CEI 60870-5-104. Les points sont configurés par l'attribution d'un opérande FlexLogic approprié. Voir la section Introduction à FlexLogic dans ce chapitre pour la gamme des opérandes attribuables.

Les modifications apportées aux listes de points DNP / CEI 60870-5-104 prennent effet au redémarrage du T60.

Le menu des points d'entrée analogique (DNP) ou des points MME (CEI 60870-5-104) suit.

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ LISTES DE POINTS DNP / CEI104 ⇨⇩ ENTRÉE ANALOGIQUES / POINTS MME



Jusqu'à 256 points d'entrées analogiques peuvent être configurés pour les protocoles DNP ou CEI 60870-5-104. La liste de points analogiques est configurée en assignant un paramètre FlexAnalog approprié à chaque point. Voir la section Paramètres FlexAnalog de l'annexe A pour la gamme des paramètres attribuables.

Les modifications apportées aux listes de points DNP / CEI 60870-5-104 prennent effet au redémarrage du T60.

NOTE

Les listes de points DNP et CEI 60870-5-104 commencent toujours par le point 0 et finissent à la première valeur « Désactivé ». Puisque les listes de points DNP et CEI 60870-5-104 doivent être dans un bloc continu, tous points assignés après le premier point «Hors» sont ignorés.

5.3.5.12 Protocole CEI 61850

OPTION LOGICIELLE

Le T60 est fourni avec les communications CEI 61850 en option. Cette fonction est spécifiée comme une option logiciel au moment de la commande. Voir la section Codes de commande dans le chapitre 2 pour obtenir les détails.

Les paramètres du protocole CEI 61850 sont accessibles dans le logiciel EnerVista ou dans un outil de génération de langage de configuration de sous-station (SCL). Le chemin est **Paramètres > Configuration produit > Communications > CEI 61850** ou **Paramètres > CEI 61850**. Les paramètres ne sont pas accessibles depuis le panneau avant de l'appareil.

NOTE

La messagerie CEI 61850 peut faire partie des régimes de protection. Considérez les paramètres du protocole CEI 61850 avec la même importance que les paramètres des éléments de protection. Pour assurer une performance fiable des régimes de protection utilisant la messagerie CEI 61850, acheminez le trafic CEI 61850 sur un port séparé de communication SCADA, ou utilisez des ports redondants, indépendants et une méthode de récupération de réseau à haut débit, telle que PRP.

Aperçu

CEI 61850 est une série de normes internationales et de rapports techniques applicables aux systèmes automatisés de service public d'électricité. Elle comprend les composantes sémantiques, les services de communication informelle, les services de communication spécifique, les spécifications des performances, les directives en matière d'ingénierie des réseaux, les méthodologies de description de la configuration, et les processus de conception. La norme assure l'interopérabilité entre les dispositifs électroniques intelligents (IED) provenant de fournisseurs différents et l'interopérabilité entre les outils de configuration de logiciel provenant de fournisseurs différents. L'interopérabilité dans ce cas est la capacité des DEI à fonctionner sur le même réseau ou le chemin de communication qui partage les informations et les commandes, et des outils de configuration à comprendre les fichiers de configuration de chacun.

La famille UR prend en charge un vaste sous-ensemble de fonctionnalités du protocole CEI 61850. Elles sont détaillées dans le Guide de communications de la gamme UR et comprennent le modèle d'informations, la publication GOOSE, l'abonnement GOOSE, le serveur de rapports tamponnés, le serveur de rapports non tamponnés, et les services de recherche, lecture, écriture et contrôle du Manufacturing Message Specification (MMS). De plus, les UR et leur logiciel EnerVista UR Setup prennent en charge l'importation/exportation et la fusion du fichier Langage de configuration des sous-stations (SCL) CEI 61850.

Alors que les versions précédentes du de la série UR utilisaient l'édition 1.0 du CEI 61850, cette version utilise l'édition 2.0, avec certaines modifications conformément à CEI/TR 61850-90-5. Seuls les outils de configuration de l'édition 2.0 61850 garantissent l'interopérabilité avec les appareils de l'édition 2.0, telle que la version UR 7.3x. Cette version UR utilise l'édition 2.0 SCL, qui est différente de l'édition 1.0 SCL. GSSE, GOOSE fixe, et les services de rapports fixes des précédentes versions ne sont plus pris en charge, ainsi les appareils UR des versions précédentes qui utilisent ces fonctionnalités doivent être convertis en GOOSE configurable pour communiquer avec un appareil 7.3x ou version ultérieure.

De nombreux réglages des éléments de protection, de contrôle, et de surveillance UR, à savoir des éléments qui ne couvrent pas le protocole CEI 61850, peuvent néanmoins être accessibles via CEI 61850. Ces paramètres sont décrits ailleurs dans ce chapitre Réglages. Cette section du chapitre Réglages traite exclusivement des paramètres de configuration du protocole CEI 61850 lui-même.

Le nombre maximal de clients simultanés pris en charge par la famille UR est cinq.

Configuration de EnerVista pour CEI 61850

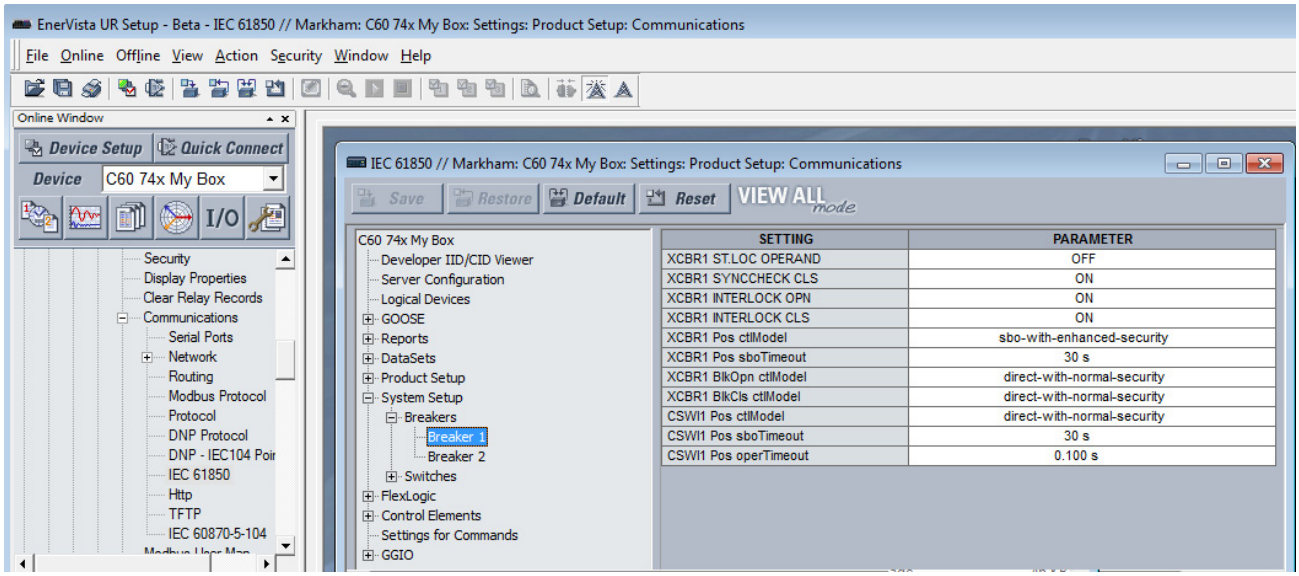
Le logiciel EnerVista UR Setup fournit l'interface de configuration des T60 paramètres du protocole CEI 61850. Cette section décrit cette interface. Le logiciel prend également en charge l'importation/exportation et la fusion des fichiers du Langage de configuration des sous-stations (SCL) CEI 61850 tel que documenté dans le Guide de communications de la famille UR.

Les paramètres de configuration du protocole CEI 61850 sont accessibles via le panneau avant UR et sont plutôt accessibles grâce au logiciel EnerVista, via les services de recherche, lecture et écriture MMS, ou via le transfert de fichier SCL 61850. En conséquence, alors que d'autres paramètres sont présentés dans ce manuel tels qu'ils s'affichent sur le panneau avant, les réglages CEI 61850 sont présentés tels qu'ils apparaissent dans le logiciel. Consultez le Guide de communications de la famille UR pour l'accès MMS et SCL. Veuillez noter que si vous mettez à jour les paramètres CEI 61850 dans le logiciel EnerVista par l'écriture MMS alors que le panneau CEI 61850 correspondant est ouvert dans EnerVista, vous devez fermer puis ouvrir le panneau dans EnerVista pour afficher les données de lecture correctes.

Les paramètres de configuration du protocole CEI 61850 sont accessibles via les panneaux du logiciel sélectionnés dans la zone **Fenêtre en ligne** (voir la figure) ou la zone **Fenêtre hors ligne** dans le logiciel EnerVista.

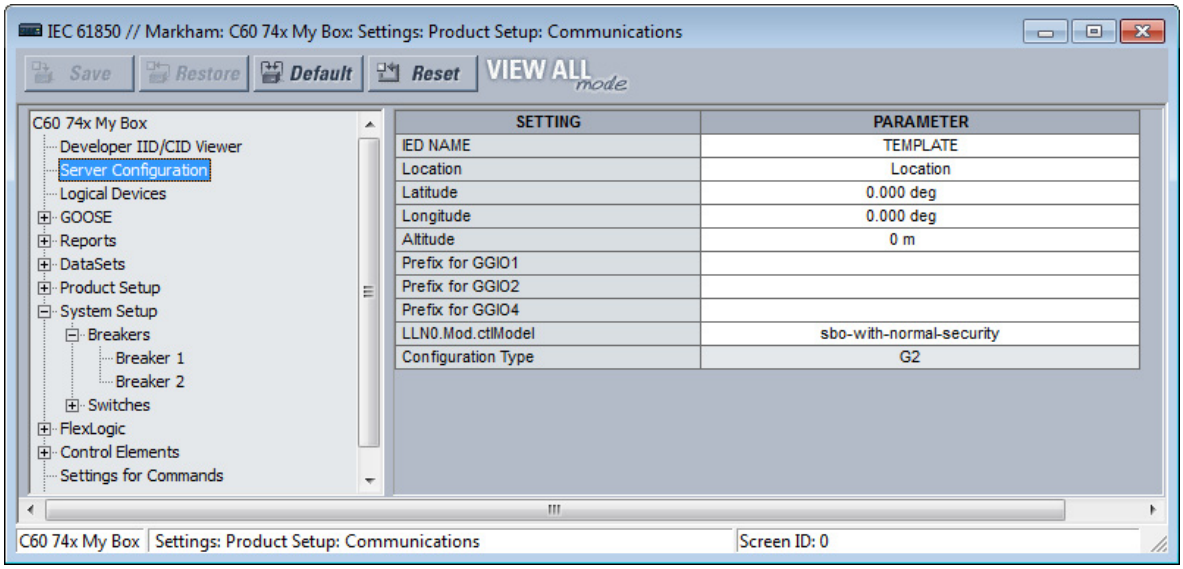
Le logiciel EnerVista comprend également une interface compatible avec les versions de micrologiciel 5.0 à 7.2 pour configurer les abonnés. Utilisez le Configurateur GOOSE simplifié dans la zone de Fenêtre hors ligne.

Figure 5-18 : Panneau du protocole CEI 61850 dans le logiciel EnerVista



La fenêtre CEI 61850 est divisée en un volet de navigation sur la gauche et un panneau des paramètres sur la droite. Vous agrandissez et cliquez sur une option à gauche pour afficher son panneau sur la droite. La figure suivante illustre un exemple de Configuration de serveur. La colonne **RÉGLAGE** contient les noms des réglages, et la colonne **PARAMÈTRE** est utilisée pour saisir les paramètres. Passez le curseur de la souris sur le nom du paramètre pour afficher une infobulle qui présente le nom du modèle d'informations 61850 du réglage ou son emplacement dans les fichiers SCL.

Figure 5-19 : Panneau CEI 61850



L'ouverture de la fenêtre CEI 61850 en ligne permet au logiciel UR Setup de récupérer et d'importer un fichier SCL à partir de T60. Ce fichier Description de configuration du système (SCD) contient tous les réglages dans l'UR au moment de la demande de fichier, tant ceux qui sont mappés dans le modèle d'informations CEI 61850 (à savoir, les sections « publics ») et ceux qui n'appartiennent pas au modèle (à savoir, la section « privés »). Le logiciel UR EnerVista Setup importe tous ces réglages dans la session actuelle, pas seulement ceux de la fenêtre CEI 61850. Pour éviter la perte des modifications de réglages non enregistrées apportées à d'autres panneaux pendant la session actuelle, tous les autres panneaux du T60 doivent être fermés avant l'ouverture du panneau CEI 61850, et le logiciel vous invite, le cas échéant. Les panneaux des autres appareils peuvent s'ouvrir parallèlement pour faciliter la coordination des paramètres.

Lorsque la sécurité CyberSentry est activée, les paramètres modifiables dépendent du rôle de l'utilisateur connecté. Par exemple, un Administrateur et un Ingénieur peuvent modifier les paramètres. Si vous êtes invité à entrer un « Mot de passe des paramètres », cela renvoie au mot de passe d'administrateur ou d'ingénieur.

Le bouton **Restaurer** restaure les paramètres dans la fenêtre à leurs dernières valeurs sauvegardées. Le bouton **Par défaut** rétablit les réglages dans la fenêtre aux valeurs par défaut ou aux valeurs préconfigurées Oscillographie, Enregistreur de données, ou Éditeur d'équation FlexLogic. Le bouton **Réinitialiser** rétablit tous les paramètres CEI 61850 aux valeurs par défaut, pas seulement la fenêtre actuelle. (Dans les fenêtres de réglages, le bouton rétablit les réglages dans la fenêtre aux valeurs par défaut.)

Lorsqu'un paramètre est activé, son panneau continue d'afficher Désactivé jusqu'à être relancé. Il n'existe aucune capacité de sondage pour mettre à jour automatiquement les relevés CEI 61860, ainsi le panneau doit être fermé puis ouvert pour obtenir le statut adéquat à afficher. Il est recommandé de fermer tout panneau inutilisé parce que les modifications apportées par d'autres utilisateurs se reflètent uniquement pendant le redémarrage du panneau.

Quelques réglages CEI 61850 utilisent les données du point flottant, qui garantissent une représentation précise des chiffres réels allant jusqu'à sept chiffres. Les nombres avec plus de sept chiffres peuvent être calculés avec une certaine précision. Ceci peut entraîner des écarts entre les données saisies et celles enregistrées, et par exemple entraîner des écarts mentionnés dans un rapport de comparaison de réglages.

Créer les fichiers CID et de réglage

Lorsque vous cliquez sur le bouton **Enregistrer** dans la fenêtre en ligne CEI 61850, le logiciel UR Setup prépare un fichier de description IED (CID) configuré qui contient tous les paramètres de l'UR et envoie le fichier CID au T60. Dès réception, le T60 vérifie l'exactitude du fichier CID, se met hors service, puis est remis en service lorsque le fichier CID est accepté. Le logiciel affiche un message lorsque le T60 exécute les nouveaux paramètres, ce qui confirme un transfert réussi. Ce processus peut prendre une minute ou deux en raison du volume de traitement requis par le logiciel et le T60.

Lorsque vous cliquez sur le bouton **Enregistrer** dans la fenêtre hors ligne CEI 61850, le logiciel UR Setup enregistre dans le périphérique de stockage local, par exemple le disque dur, un fichier .urs qui contient tous les paramètres de l'UR.

Afficher les fichiers IID/CID

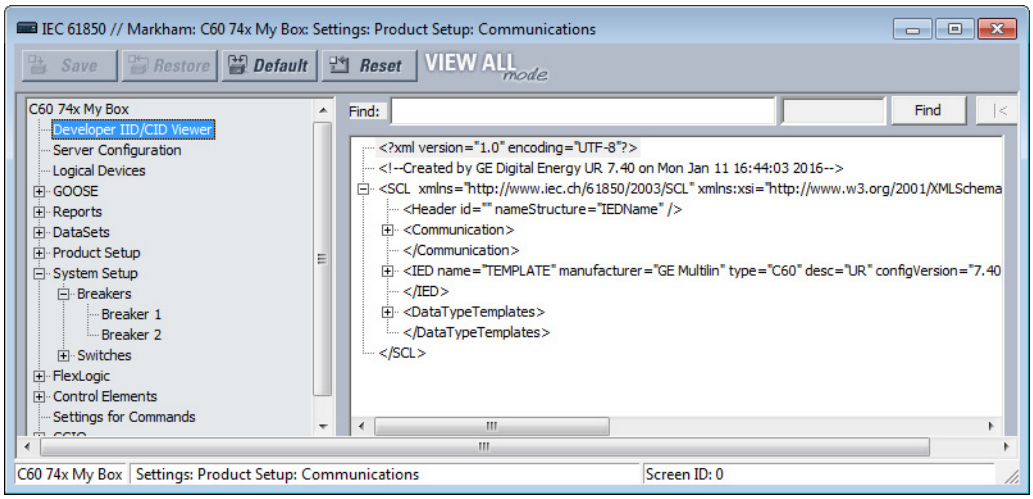
Les types de fichiers sont décrits comme suit :

- IID — Fichier de description de capacité DEI instancié — Réglages réels sur l'UR
- CID — Fichier de description DEI configuré — Paramètres envoyés à l'UR (peut ou ne peut pas contenir les réglages actuels)

Les fichiers IID et CID sont visibles. Par exemple, après avoir modifié les paramètres dans les panneaux CEI 61850 et cliqué sur **Visionneuse IID/CID du développeur** dans le logiciel, un fichier CID est généré et une Visionneuse SCL affiche le contenu du fichier CID actualisé. Les fonctions de modification ou d'enregistrement ne sont pas disponibles; utilisez plutôt les instructions Sauvegarder et restaurer les paramètres mentionnées plus loin dans ce document pour enregistrer les fichiers.

Les recherches sont insensibles à la casse.

Figure 5-20 : Afficher le fichier des paramètres CID



Configuration du serveur

Le panneau Configuration de serveur contient les paramètres CEI 61850 nécessaires pour les fonctions de serveur de l'installation DEI.

Le chemin est **Paramètres > Configuration produit > Communications > CEI 61850 > Configuration de serveur**.

Les paramètres suivants sont disponibles, où <iedName> est une variable syntactique représentant la valeur actualisée du paramètre NOM DEI.

NOM DEI

Plage : de 1 à 58 chaînes de caractères visibles
Par défaut : MODÈLE

La valeur saisie définit le nom de DEI utilisé par CEI 61850 pour le T60. Un nom de DEI unique dans le réseau doit être entré pour assurer un fonctionnement adéquat. Les caractères valides sont les majuscules et les minuscules, les chiffres et le trait de soulignement (_). Le premier caractère doit être une lettre.

Le **NOM DE DEI** et le **Nom d'instance LD du produit** comprennent le <LDName> du produit. Les plus longues instances LD sont « Maître » et « Système » à six caractères, avec Maître fixe et les autres configurables avec la fonction du dispositif logique configurable. Ainsi le NOM DE DEI doit être d'une longueur maximale de 58 caractères pour que la limite des 64 caractères soit respectée.

Emplacement

Plage : De 0 à 255 caractères ASCII

Par défaut : Emplacement

La valeur saisie définit la valeur de l'attribut de données <LDName>/LPHD1.PhyNam.location. Cet attribut de données est fourni par le protocole pour permettre à l'utilisateur de signaler l'installation de l'équipement.

Latitude

Plage : de -90,000 à 90,000 degrés par paliers de 0,001 degré

Par défaut : 0,000 degré

La valeur saisie définit la valeur de l'attribut de données <LDName>/LPHD1.PhyNam.latitude. Cet attribut de données est fourni par le protocole pour indiquer la position géographique de l'appareil dans les coordonnées WGS84 de latitude. Les valeurs négatives indiquent la latitude sud. WGS renvoie au système géodésique mondial, qui est utilisé dans les systèmes de positionnement mondial (GPS), et 84 est la version actuelle de la norme.

Longitude

Plage : de -180,000 à 180,000 degrés par paliers de 0,001 degré

Par défaut : 0,000 degré

La valeur saisie définit la valeur de l'attribut de données <LDName>/LPHD1.PhyNam.longitude. Cet attribut de données est fourni par le protocole pour indiquer la position géographique de l'appareil dans les coordonnées WGS84 de longitude. Les valeurs négatives indiquent la longitude ouest.

Altitude

Plage : de 0 à 10 0000 m par paliers de 1 m

Par défaut : 0 m

La valeur saisie définit la valeur de l'attribut de données <LDName>/LPHD1.PhyNam.altitude. Cet attribut de données est fourni par le protocole pour indiquer la position géographique de l'appareil dans les coordonnées WGS84 d'altitude.

Préfixe de GGIO1

Plage : de 0 à 11 chaînes de caractères visibles

Par défaut :

Ce paramètre définit le Préfixe LN de l'opérande FlexLogic du nœud logique de l'interface GGIO1 qui est décrit plus loin dans la section GGIO1. Les caractères valides sont les majuscules et les minuscules, les chiffres et le trait de soulignement (_). Le premier caractère doit être une lettre. Le logiciel UR Setup n'autorise pas la saisie d'un préfixe qui duplique un autre préfixe GGIO1 utilisé par le produit, tel que ConIn et ConOut.

Préfixe de GGIO2

Plage : de 0 à 11 chaînes de caractères visibles

Par défaut :

Ce paramètre définit le Préfixe LN du nœud logique de l'Interface des entrées virtuelles GGIO2 qui est décrit plus loin dans la section GGIO2. Les caractères valides sont les majuscules et les minuscules, les chiffres et le trait de soulignement (_). Le premier caractère doit être une lettre. Le logiciel UR Setup n'autorise pas la saisie d'un préfixe qui duplique un autre préfixe GGIO2 utilisé par le produit.

Préfixe de GGIO4

Plage : de 0 à 11 chaînes de caractères visibles

Par défaut :

Ce paramètre définit le Préfixe LN de l'opérande FlexAnalog du nœud logique de l'interface GGIO4 qui est décrit plus loin dans la section GGIO4. Les caractères valides sont les majuscules et les minuscules, les chiffres et le trait de soulignement (_). Le premier caractère doit être une lettre. Le logiciel UR Setup n'autorise pas la saisie d'un préfixe qui duplique un autre préfixe GGIO4 utilisé par le produit.

LLN0.Mod.ctlModel

Plage : statut-uniquement, direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale

Par défaut : sbo-avec-sécurité-normale

Ce paramètre indique le service de contrôle que les clients doivent utiliser pour contrôler la FONCTION DU MODE TEST du T60. La commande « en marche » vers <LDName>/LLN0.Mod change la FONCTION DU MODE TEST en Désactivée, la commande « marche-bloquée » la change en Forcé, et « test/bloqué » la change en Isolé.

Type de configuration

Plage : G2, E3-2.0

Par défaut : G2

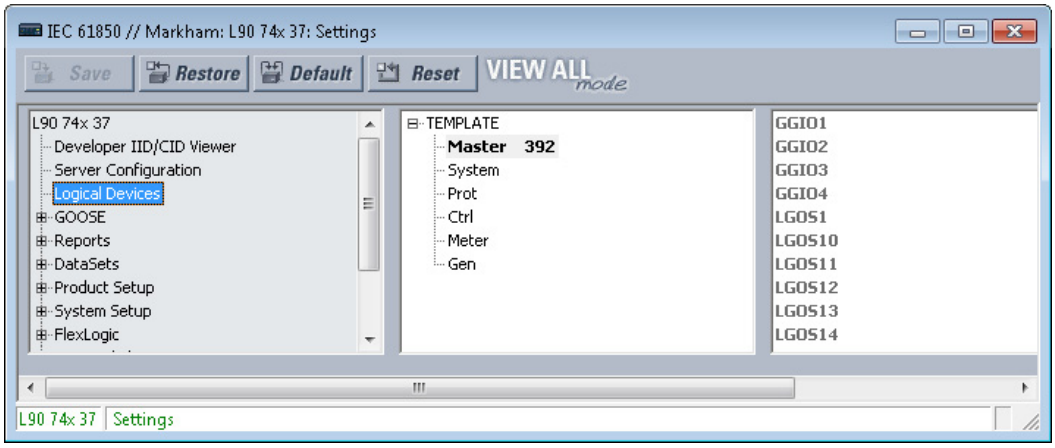
Ce paramètre est en lecture seule. Il indique la méthode utilisée pour décrire la configuration d'abonnement GOOSE dans SCL. Consultez le Guide des communications de la famille UR pour obtenir les détails. Dans le mode G2, le fichier CID contient les éléments de DEI pour les DEI souscrits à ce DEI contenant les informations d'abonnement GOOSE. Dans le mode E3 2.0, le fichier CID possède un seul élément de DEI et les informations d'abonnement GOOSE sont codées dans les objets de données dans le nœud logique LGOS standard utilisé pour surveiller la réception du GOOSE auquel l'appareil est abonné. UR 7.30 ou la version ultérieure accepte l'un des modes. La valeur définie se rapporte à l'installation complète EnerVista et est préservée entre les sessions. Pour modifier ce champ global, cliquez sur **Fichier > Préférences** et accédez au panneau CEI 61850; vous n'avez pas besoin d'être connecté à l'appareil.

Dispositifs logiques

Le panneau des dispositifs logiques comprend des paramètres CEI 61850 nécessaires pour les dispositifs logiques configurables, lesquels paramètres incluent la reconfiguration des noms des dispositifs logiques et la réaffectation des nœuds logiques.

Le chemin est **Paramètres > Configuration produit > Communications > CEI 61850 > Dispositifs logiques**.

Figure 5-21 : Panneau de dispositifs logiques CEI 61850 par défaut avec les appareils au milieu et les nœuds à droite



Pour configurer les dispositifs logiques et les nœuds :

1. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur une entrée et modifiez un dispositif existant, ajoutez un nouveau dispositif, ou déplacez un nœud logique. Le reste de cette section décrit la fenêtre et comment exécuter ces actions.

Les catégories de dispositifs logiques par défaut sont les suivantes :

- **Maître** — Communications, y compris GOOSE, les rapports, les E/S distantes, les Entrées virtuelles, Modbus, DNP, et le contrôle du groupe de réglages
- **Système** — Dispositifs du système électrique : disjoncteurs, commutateurs, TC, TT, etc., y compris leurs interfaces, telles que les entrées CA, les E/S de contact, les E/S de transducteur, les E/S de fibre dure
- **Prot** — Protection et fonctions de protection
- **Ctrl** — Fonctions de contrôle et de surveillance

- **Compteur** — Mesure et fonctions de mesure
- **Gen** — FlexLogic, sorties virtuelles, bascules non volatiles, FlexElements, enregistrement (par exemple oscillographie), sécurité, panneau avant, horloge

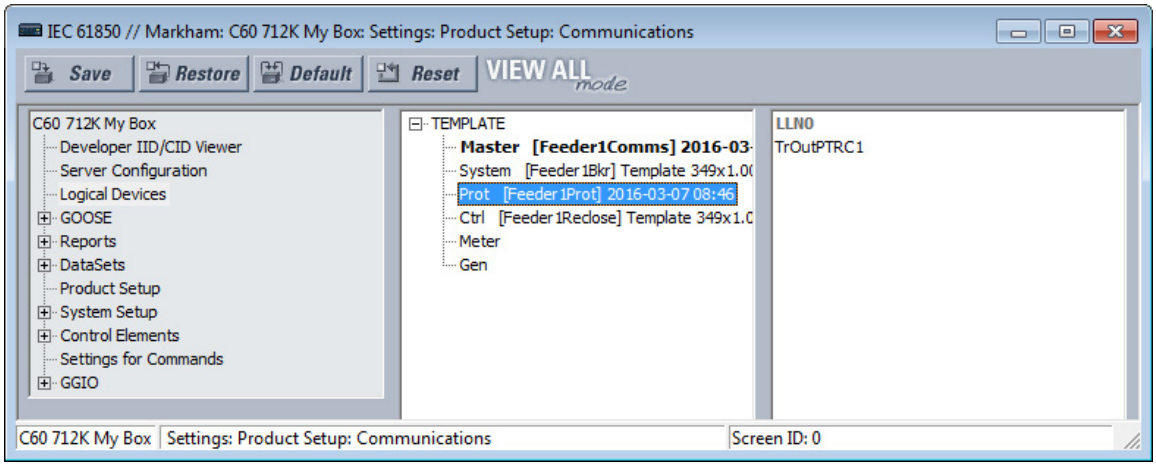
Pour le dispositif logique maître, les nœuds logiques suivants ont une affectation fixe :

- Le LLN0 dans le dispositif logique maître, qui comprend le groupe de réglages, les blocs de contrôle GOOSE et de rapports, et les ensembles de données
- LPHD1 — Aspects communs des modèles pour dispositifs physiques
- GGIO1 — Pour les opérandes FlexLogic non mappés
- GGIO2 — Pour le contrôle d'entrée virtuelle
- GGIO3 — Pour les entrées RxGOOSE
- GGIO4 — Pour les opérandes FlexAnalog non mappés
- Nœuds logiques LGOS — Pour l'abonnement GOOSE

Le panneau des dispositifs logiques comprend des volets au centre et à droite. Le volet central comprend une liste de dispositifs logiques instanciés dans leur séquence d'affichage dans SCL, avec un dispositif sélectionné. Le volet de droite comprend une liste de nœuds logiques actuellement affectés au dispositif logique sélectionné dans l'ordre lexicographique par le nom du nœud logique.

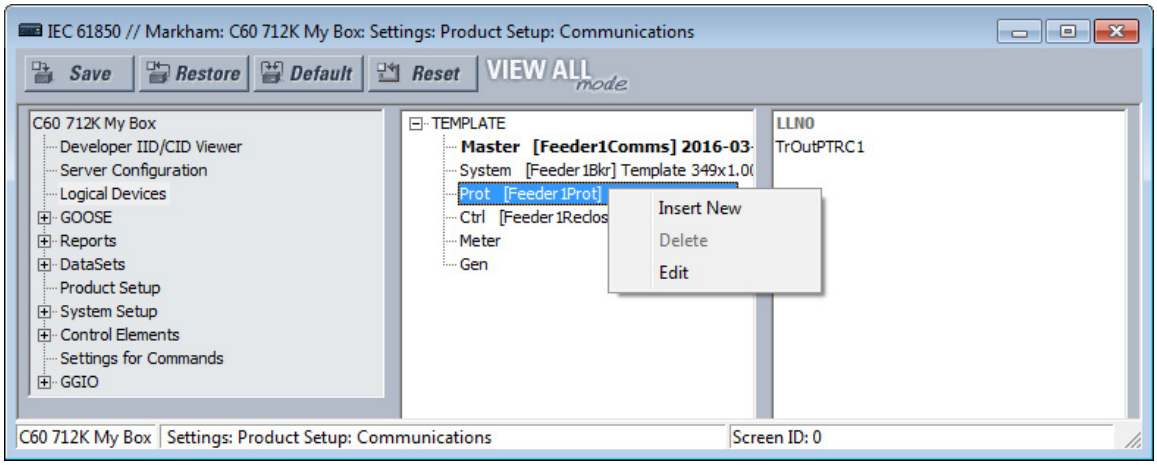
Dans le volet central, les dispositifs logiques s'affichent avec leur nom de produit, suivis, entre parenthèses, par leur le nom de l'identifiant de fonction, puis par leur confRev. Dans l'exemple suivant, en cliquant avec le bouton droit de la souris et en modifient, le dispositif logique de Protection est réglé sur le nom d'instance « Prot », le nom de la fonction « Feeder1Prot » et la révision de configuration « 2016-03-07 08:46. » Le texte est tronqué sur la droite si la ligne est plus longue que la largeur disponible. Les paragraphes suivants expliquent la procédure de cette configuration.

Figure 5-22 : Nœud logique de protection sélectionné



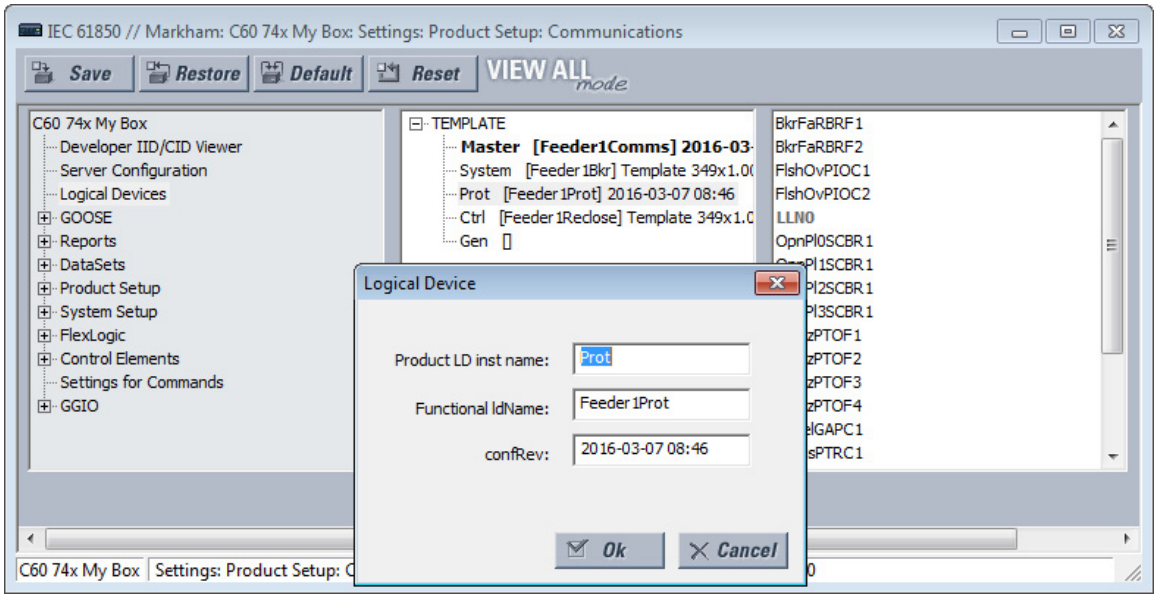
Un clic avec le bouton droit sur un dispositif logique permet d'afficher le menu qui permet l'insertion d'un nouveau dispositif logique immédiatement en-dessous de celui sélectionné, la suppression du dispositif logique sélectionné, ou la modification des paramètres du dispositif logique sélectionné. L'option d'insertion est désactivée et grisée s'il existe déjà 16 dispositifs logiques instanciés. L'option de suppression est désactivée et grisée si le dispositif logique sélectionné est le maître ou s'il contient des nœuds logiques autres que LLN0.

Figure 5-23 : Menu du nœud logique



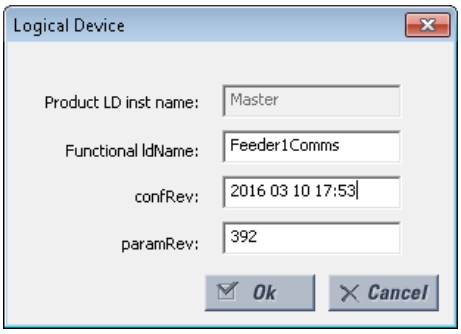
Si l'option d'insertion est sélectionnée, ou l'option de modification est sélectionnée pour un dispositif logique autre que le maître, la boîte de dialogue de modification des paramètres du dispositif logique s'ouvre.

Figure 5-24 : Insertion du nouveau nœud logique



Si l'option de modification est sélectionnée pour le dispositif logique maître, le paramètre **Nom inst LD de produit** n'est pas modifiable.

Figure 5-25 : Modifier le nœud logique



Lorsque vous cliquez sur le bouton **Ok**, le caractère unique des valeurs saisies du **Nom inst LD de produit** et **ldName fonctionnel** est vérifié dans l'UR, et elles sont mises à jour dans le volet.

Les réglages sont expliqués comme suit, où <iedName> est une variable syntactique représentant la valeur actualisée du réglage NOM IED. Pendant l'ajout ou la modification de l'entrée du dispositif logique, ce sont des champs qui doivent être remplis.

NOTE

Les nœuds logiques personnalisés ne sont pas enregistrés dans le fichier URS.

Nom inst LD de produit

Plage : de 1 à 64 chaînes de caractères visibles

Par défaut : conformément au tableau suivant

Chaque périphérique logique présente ce paramètre. La valeur est fixée sur « Maître » dans le premier dispositif logique et configurable dans tous les autres. Les caractères valides sont les majuscules et les minuscules, les chiffres et le trait de soulignement (_). La valeur saisie définit le nom inst du dispositif logique. Chaque nom inst du dispositif logique doit être unique dans l'appareil, et il ne peut pas être vide. De plus, si le réglage ldName fonctionnel correspondant est vide, la concaténation du nom IED et le nom inst du dispositif logique doivent former un LDName unique dans le réseau pour assurer un fonctionnement adéquat. Il est recommandé que la longueur du NOM DU DEI plus la longueur de ce paramètre ne soient pas supérieures à 64 pour respecter les exigences de la norme CEI 61850 7 2:2010 22.2 du LDName.

La configuration d'usine par défaut est réservée à six dispositifs logiques avec les réglages du nom inst LD de produit et les affectations du nœud logique conformément au tableau suivant.

Tableau 5-10 : Nœuds logiques par défaut

Nom inst du dispositif logique par défaut	Contient la modélisation des nœuds logiques...
Maître (dispositif logique racine; le nom est fixe)	communications, y compris GOOSE, les rapports, les E/S distantes, les Entrées virtuelles, Modbus, DNP, etc. Contrôle du groupe de réglages. Il s'agit du dispositif logique racine. Pour assurer la conformité à la norme CEI 61850 7 1 Ed2 clause 6.4.5.1, tous les nœuds logiques du groupe L (nœuds logiques avec des noms de classe qui commencent par « L »), excepté LLN0, appartenant à cet IED figurent dans cet dispositif logique.
Protection (Prot)	fonctions de protection
Contrôle (Ctrl)	fonctions de contrôle et de surveillance
Système	Dispositifs du système électrique : disjoncteurs, commutateurs, TC, TT, etc., y compris leurs interfaces, telles que les entrées CA, E/S de contact, E/S de convertisseurs, E/S de fibre dure
Mesure (Compteur)	comptage et mesure (autre que PMU), notamment les Sources de signal
Généralités (Gen)	FlexLogic, sorties virtuelles, verrous non volatils, FlexElements, FlexMath, enregistrement (par exemple oscillographie), sécurité, panneau avant, horloge

ldName fonctionnel

Plage : de 0 à 64 chaînes de caractères visibles

Par défaut : chaîne vide

Chaque périphérique logique présente ce paramètre. La valeur est configurable dans tous les périphériques logiques. Les caractères valides sont les majuscules et les minuscules, les chiffres et le trait de soulignement (_). Si le nombre de caractères saisi est supérieur à zéro, le paramètre définit la valeur du nom de la fonction utilisée dans les communications. Si un ldName est entré, il devra former un LDName unique dans le réseau pour assurer un fonctionnement adéquat. La norme recommande de choisir ce nom conformément à IEC 81346-1. Si le nombre de caractères saisi est égal à zéro, aucun nom de fonction n'est défini.

NOTE

Tout au long de cette section IEC 61850, <LDName> est une variable syntactique qui représente le LDName actuel du périphérique logique maître. Dans d'autres contextes, LDName peut renvoyer à un autre périphérique logique. Selon le contexte, <LDName> peut être le nom du produit ou le nom de la fonction.

configRev

Plage : De 0 à 255 caractères ASCII

Par défaut :

Cet attribut de données est fourni par le protocole pour indiquer les modifications apportées à la sémantique du modèle de données de l'UR. Le but est de permettre à l'utilisateur de modifier le ConfigRev maître à chaque modification de la sémantique ou du modèle de données, de sorte que les clients détectent facilement la modification. La modification sémantique est un nœud logique qui obtient une nouvelle utilisation sémantique; par exemple, une instance de nœud logique CSWI dessert actuellement un commutateur physique différent, ou une instance de nœud logique PDIS est actuellement utilisée pour une autre zone. La modification du modèle de données est un changement en présence des nœuds logiques, des objets de données, des attributs de données ou des noms d'instances.

La portée du configRev maître est l'intégralité de la configuration du relais, étant donné que le périphérique logique maître est le dispositif logique racine. Des réglages similaires sont fournis pour d'autres nœuds logiques ; la portée des autres paramètres configRev est limitée à la configuration du dispositif logique correspondante.

paramRev

Plage : De -2 147 483 648 à 2 147 483 647

Par défaut : 0

L'attribut des données configurable paramRev présente une portée qui comprend le dispositif entier, et est modifié à chaque changement d'un réglage dans l'appareil. L'UR incrémente la valeur du paramRev par un à chaque modification d'un ou plusieurs réglages dans une demande d'écriture Modbus par tout moyen (panneau avant, Modbus, ou MMS) autre que le téléchargement de fichier SCL. L'incrémentation se produit que le réglage soit représenté ou pas dans le modèle d'informations. Lorsqu'un dispositif UR ou le logiciel EnerVista UR Setup accepte un fichier SCL, le paramRev est défini sur la valeur dans ce fichier SCL. Lorsque le logiciel EnerVista UR Setup modifie un ou plusieurs paramètres, et prépare un fichier SCL, il incrémente paramRev au multiple immédiatement supérieur de 10 000.

NOTE

Chaque périphérique logique possède un nom : LDName. (Remarquez la majuscule LD.) LDName possède une forme liée au produit et une forme liée aux fonctions conformément à la norme CEI 61850 6:2009 8.5.3.

Les fichiers SCL utilisent invariablement la forme liée au produit de LDName. La forme liée au produit est la concaténation du nom DEI de l'appareil et du nom d'inst du dispositif logique individuel. Le nom DEI est la valeur du réglage « NOM DEI » sur le panneau de configuration du serveur, et les noms d'inst du dispositif logique représentent chacun la valeur du réglage correspondant « Nom d'inst LD du produit » ici. Le « nom d'inst LD du produit » du premier dispositif logique est fixé sur « Maître ».

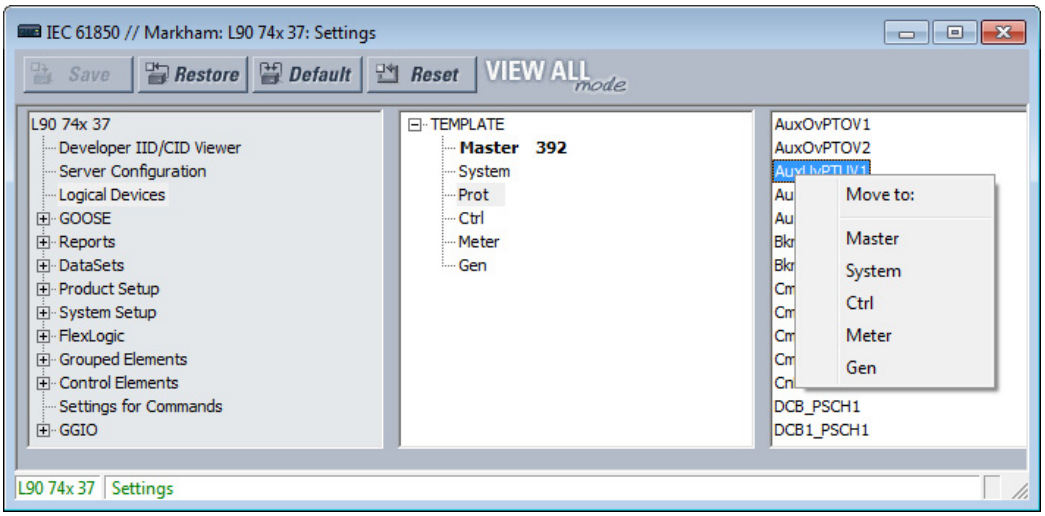
Les communications utilisent la forme liée aux fonctions de LDName si le nom lié à la fonction est défini, autrement les communications utilisent le nom de produit. Le nom lié à la fonction est la valeur du réglage « ldName fonctionnel » correspondant si ce paramètre n'est pas vide, si le nom lié à la fonction n'est pas défini.

Dans SCL, le nom lié à la fonction est indiqué par ldName de l'attribut d'élément LDevice (remarquez que l'identifiant est en minuscules). L'absence de cet attribut indique que le nom lié à la fonction n'est pas défini. Dans SCL, le nom de produit est spécifié par l'attribut de nom de l'élément DEI et l'attribut d'inst de l'élément LDevice.

Dans le volet de droite, les nœuds logiques affectés en permanence au dispositif logique Maître et LLN0 dans tous les périphériques logiques sont grisés, comme indiqué précédemment. Ils ne sont pas mobiles. Tout autre nœud logique peut être déposé sur l'un des dispositifs logiques dans le volet central, ce qui permet de réaffecter le périphérique logique à ce

dispositif logique. Un clic avec le bouton droit sur un dispositif de nœud logique permet d'afficher le menu qui énumère les dispositifs logiques vers lesquels ce nœud logique peut être déplacé. Cliquer sur l'un de ces éléments permet de réaffecter le nœud logique. Un clavier commun et/ou une action de la souris peut être utilisé pour sélectionner un ou plusieurs nœuds logiques et déplacer les nœuds sélectionnés ensemble.

Figure 5-26 : Déplacer le nœud logique



GOOSE

Le chemin est **Paramètres > Configuration produit > Communications > CEI 61850 > GOOSE**.

Prise en charge du GOOSE routable

Le GOOSE routable (R-GOOSE) est pris en charge dans la version de micrologiciel 7.4 et ultérieure. Le GOOSE routable permet à l'UR et à d'autres appareils d'être localisés dans les réseaux séparés. Le cryptage/décryptage des messages est exécuté par un appareil de passerelle distinct. Les messages sont acheminés en utilisant un routeur distinct, à l'aide des adresses IP.

Notez le comportement suivant :

- Un appareil v7.4 peut envoyer un message R-GOOSE à un autre appareil v7.4 lorsque les deux possèdent un R-GOOSE activé comme protocole
- Un appareil v7.4 peut envoyer un message GOOSE à un autre appareil v7.4 lorsque les deux possèdent un GOOSE activé comme protocole
- Un appareil v7.4 ne peut pas envoyer un message R-GOOSE à des appareils non-R-GOOSE, tel que l'appareil UR v7.3 ou v5.9
- Les appareils UR avec des micrologiciels antérieurs à la version v7.3 peuvent envoyer un message GOOSE à l'appareil v7.4 doté d'un GOOSE comme protocole actif

NOTE

R-GOOSE est disponible grâce à l'option logicielle CEI 61850. Si la sécurité R-GOOSE est exigée, l'option logicielle CyberSentry doit également être achetée.

TxGOOSE

Le GOOSE CEI 61850 est une méthode efficace de transmission à haut débit simultanée des informations d'événement de sous-station générique par un périphérique de publication vers plus d'un appareil de souscription. Un TxGOOSE est un élément UR exécutant un seul service de publication de message GOOSE CEI 61850. La fonction d'abonnement dans les UR est exécutée par les éléments RxGOOSE, tel que décrit dans la prochaine section. Chaque UR avec les options de code

de commande CEI 61850 possède 16 éléments TxGOOSE. Chaque TxGOOSE peut utiliser soit le format original spécifié dans CEI 61850 8 1:2011 ou le format GOOSE routable (R-GOOSE) spécifié dans CEI TR 61850-90-5:2012. Chaque élément TxGOOSE peut publier des valeurs allant jusqu'à 64 attributs des nœuds CEI 61850 dans l'UR.

Les messages TxGOOSE publiés configurés dans le logiciel EnerVista UR Setup peuvent être souscrits et les valeurs d'opérande publiées comprises par d'autres appareils UR. En outre, ils peuvent être souscrits et compris par tout appareil du fabricant qui exécute le mécanisme d'abonnement GOOSE CEI 61850 édition 1.0 ou 2.0. Les messages sont publiés avec une adresse de multidiffusion de sorte que le réseau envoie les messages à tous les appareils; n'importe quel dispositif peut s'abonner.

Pour les systèmes de protection, de contrôle et de surveillance d'une vaste zone, R-GOOSE renvoie le format original éprouvé GOOSE dans IP/UDP vers la multidiffusion (ou monodiffusion) des données sur le Réseau étendu (WAN). Des exemples d'applications sont le Plan de mesure corrective (RAS) de zone étendue et les Schémas de délestage de charge en sous-tension/fréquence (UVLS/UFLS). R GOOSE utilise l'IGMPv3 (Internet Group Management Protocol version-3, RFC 3376) pour la multidiffusion.

Les entités dont les valeurs sont publiées dans les messages GOOSE sont appelées membres. Les membres sont présentés dans une liste ordonnée appelée ensemble de données. Chaque TxGOOSE peut utiliser l'un des ensembles de données configurés. (Voir la section Ensembles de données plus loin pour obtenir les détails.) La performance d'un TxGOOSE est déterminée par son ensemble de données. Les Booléens dans les ensembles de données GOOSE rapides sont conçus pour la classe de temps de transfert TT6 (3 ms), alors que les Booléens dans les ensembles de données normaux sont conçus pour la classe TT3 (100 ms). En raison d'une période de temps CPU considérable nécessaire pour composer un message TT6 TxGOOSE et le temps limité autorisé par la classe TT6, quatre de ces éléments au plus peuvent être configurés dans un UR donné. Ainsi, seuls quatre GOOSE rapides peuvent être configurés, et le logiciel UR possède une coche pour interdire l'utilisation de plus de quatre ensembles de données rapides dans GOOSE. Si six ensembles de données rapides sont configurés à l'extérieur du logiciel UR et le fichier envoyé directement vers le relais, le relais rejette le fichier. La conception permet l'utilisation de six ensembles de données rapides dans les blocs de contrôle de rapport, ce qui autorise des données numérisées rapidement dans les rapports.

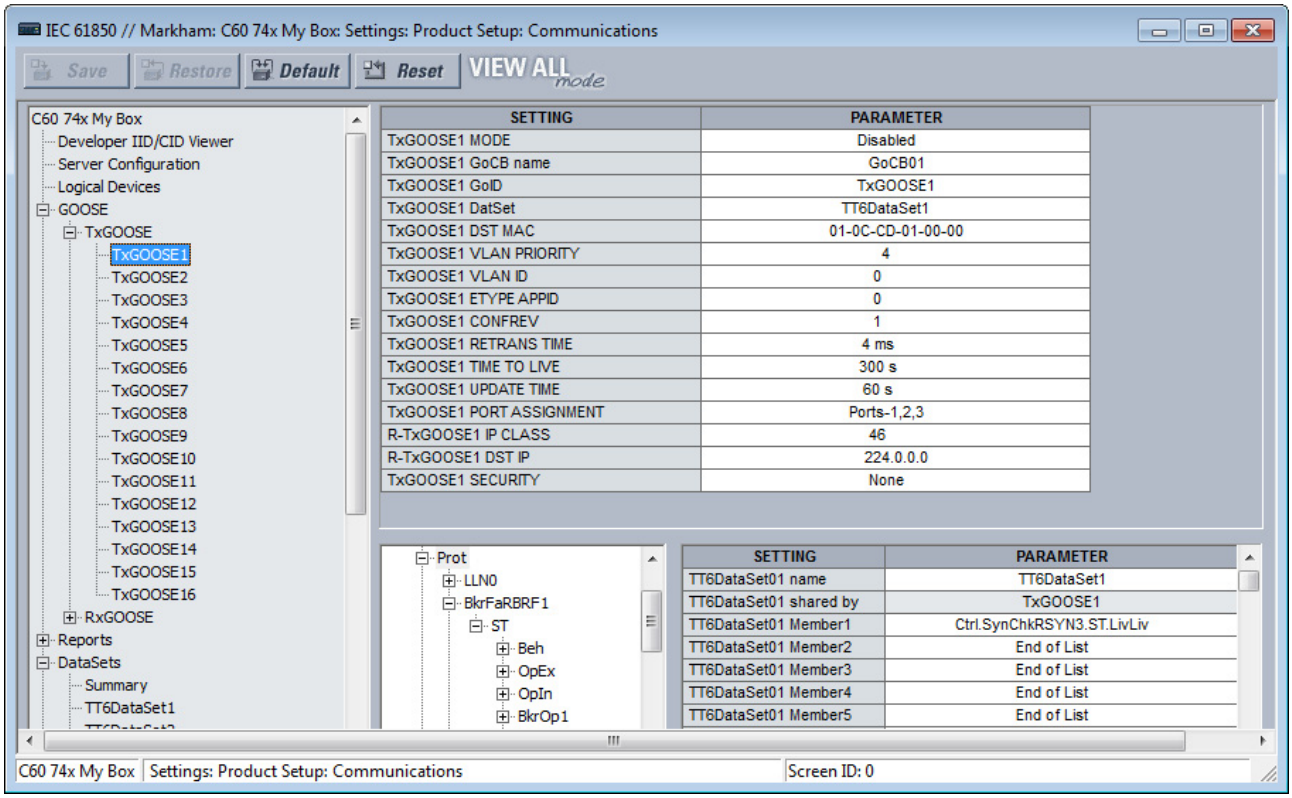
Chaque TxGOOSE activé transmet son message lorsqu'un changement de valeur est détecté dans l'un ou plusieurs de ses membres. Si la valeur modifiée est un Booléen dans un ensemble de données rapide, alors la détection de changement se produit dans l'intervalle de détection TT6 de 3 ms ou moins. Si le membre est une valeur analogique dans un ensemble de données rapide, la détection de changement se produit dans le temps TT3 de 100 ms. Dans les Ensembles de données GOOSE normaux, la détection de changement de tous les membres des ensembles de données se produit dans le temps TT3 de 100 ms. Pour éviter toute possibilité de perte de ce message dans le réseau avant qu'il ne parvienne à tous les abonnés, le message est retransmis rapidement plusieurs fois. Pour permettre aux abonnés de vérifier que leur lien à l'éditeur et l'éditeur lui-même est sain, chaque message est aussi retransmis périodiquement même si les valeurs restent inchangées. Ces derniers messages sont appelés messages de pulsations, alors que les anciens sont désignés messages d'événements. Les messages de pulsations offrent également à l'abonné nouvellement en ligne un moyen de recevoir les valeurs publiées en l'absence d'un événement.

Les détails de la structure du message TxGOOSE sont contenus dans le Guide de communications de la famille UR. La connaissance de ces détails n'est pas nécessaire pour configurer GOOSE.

L'UR n'exécute pas l'option de messages GOOSE codés de longueur fixe spécifiée dans la clause A.3 CEI 61850-8-1:2011; l'UR utilise toujours les Règles de codage de base ASN.1 (tel que spécifié dans ISO/IEC 8825-1) comme précisé dans CEI 61850 édition 1.0 et comme option dans CEI 61850 édition 2.0.

Allez dans **Paramètres > Configuration Produit > Communications > CEI 61850 > GOOSE > TxGOOSE > TxGOOSE1** pour accéder aux paramètres du premier TxGOOSE. Les paramètres et la fonctionnalité des autres sont similaires.

Figure 5-27 : Panneau TxGOOSE CEI 61850



Un ensemble de données doit être configuré et sélectionné dans le champ **TxGOOSEx DatSet** pour afficher tous les contenus.

Pendant l'enregistrement des modifications, lorsque le message « le membre de l'ensemble de données est vide » s'affiche, vous devez configurer le membre en bas à droite de la fenêtre.

MODE TxGOOSE1

Plage : Désactivé, GOOSE, R-GOOSE
Par défaut : Désactivé

Si Désactivé est sélectionné, les messages TxGOOSE1 ne sont pas publiés. Si GOOSE est sélectionné, les messages TxGOOSE1 sont publiés au format GOOSE CEI 61850 8 1:2011. Si R-GOOSE est sélectionné, les messages TxGOOSE1 sont publiés au format GOOSE routable conformément à CEI 61850 90-5, et l'adresse **TxGOOSE1 DST MAC** est réglée sur 00 00 00 00 00 00 et ne peut être modifiée.

Nom TxGOOSE1 GoCB

Plage : de 0 jusqu'à 32 chaînes de caractères visibles
Par défaut : GoCB01

La valeur saisie définit la valeur du nom du bloc de contrôle GOOSE (GoCB) sur TxGOOSE1.

Un ObjectReference vers le bloc de contrôle, composé de la concaténation de la chaîne « <LDName>/LLN0. » et du nom du bloc de contrôle, est publié dans le champ gocbRef des messages TxGOOSE1 et est utilisé par les abonnés pour faire le tri entre les messages TxGOOSE1 et les autres messages GOOSE. <LDName> est une variable syntactique définie sur la valeur du réglage de l'ldName fonctionnel maître si un ou plusieurs caractères ont été saisis pour ce paramètre, autrement, la valeur de réglage NOM IED porte le suffixe « Maître ».

TxGOOSE1 GoID

Plage : de 0 à 129 chaînes de caractères visibles

Par défaut : TxGOOSE1

La valeur saisie définit la valeur goID publiée dans les messages TxGOOSE1, et peut être utilisée par les abonnés pour faire le tri entre les messages TxGOOSE1 et les autres messages GOOSE.

Ensemble de données TxGOOSE1

Plage : Aucune, TT6DataSet1, TT6 DataSet2, ... TT3DataSet01, TT3 DataSet02, ...

Par défaut : Aucun

Ce paramètre sélectionne l'ensemble de données publié à l'aide de l'indicateur de logiciel UR Setup pour l'ensemble de données. Si Aucun est sélectionné, aucun message TxGOOSE1 n'est envoyé.

Le nom CEI 61850 des ensembles de données est configuré dans le panneau Ensembles de données, comme décrit plus loin dans ce guide.

Certains ensembles de données sont conçus pour la classe de temps de transfert TT6 (3 ms), alors que d'autres sont conçus pour la classe TT3 (100 ms). La performance d'un TxGOOSE est déterminée par son ensemble de données. Utilisez les ensembles de données TT6 pour les déclenchements et les applications de blocage, les ensembles de données TT3 pour les interactions automatiques lentes. Le nom 61850 des ensembles de données est configuré dans le panneau Ensembles de données.

Un ObjectReference vers l'ensemble de données, composé de la concaténation de la chaîne « <LDName>/LLN0. » et du nom de l'ensemble de données, est publié dans le champ datSet des messages TxGOOSE1 et peut être utilisé par les abonnés pour faire le tri entre les messages TxGOOSE1 et les autres messages GOOSE. <LDName> est une variable syntactique définie sur la valeur du réglage de l'ldName fonctionnel maître si un ou plusieurs caractères ont été saisis pour ce paramètre, autrement, la valeur de réglage NOM IED porte le suffixe « Maître ».

Pour configurer un Ensemble de données, sélectionnez-le en haut de la fenêtre dans la liste déroulante. Dans la partie inférieure de la fenêtre, déplacez les éléments de configuration vers la droite en les faisant glisser. Les membres des ensembles de données configurés ici affectent d'autres blocs de contrôle de rapport ou TxGOOSE qui utilisent le même Ensemble de données.

La performance de TxGOOSE est déterminée par les résultats de l'ensemble de données sélectionné. Lorsque TT3DataSet01, TT3DataSet02 est sélectionné, ... les événements transitoires pourraient être omis.

TxGOOSE1 DST MAC

Plage : tout nombre hexadécimal à 12 chiffres

Par défaut : 01-0C-CD-01-00-00

Lorsque le réglage **MODE TxGOOSE1** est R-GOOSE, l'adresse **TxGOOSE1 DST MAC** est réglée sur 00 00 00 00 00 00 et ne peut être modifiée. Autrement, la valeur saisie ici définit l'adresse de contrôle d'accès au support destination Ethernet (MAC) dans les messages TxGOOSE1 publiés. Puisque la norme exige que le bit de large diffusion de l'adresse soit réglé sur VRAI, c'est-à-dire que le second chiffre soit un nombre impair, les messages transmis ont un bit de large diffusion réglé sur VRAI quelle que soit la valeur dans ce paramétrage.

L'adresse MAC de destination peut être utilisée par le réseau pour limiter la livraison des messages vers les appareils sélectionnés qui doivent les réceptionner, ce qui réduit la charge de réseau. Cette adresse peut également être utilisée par le matériel des appareils de réception pour filtrer les messages qui ne les intéressent pas, ce qui réduit la charge de processeur. Différents algorithmes de filtrage sont exécutés par divers appareils. La norme recommande que l'algorithme utilisé par le matériel de l'appareil de réception soit pris en compte pendant l'attribution des adresses multidiffusion de destination.

Les abonnés peuvent utiliser cette adresse pour faire le tri entre les messages TxGOOSE1 et les autres messages GOOSE.

PRIORITÉ VLAN TxGOOSE1

Plage : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 5-4, 6-4, 6-5, 7-4, 7-5, 7-6

Par défaut : 4

Lorsque la valeur saisie est 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ou 7, la valeur Priorité de l'utilisateur dans la balise VLAN IEEE 802.1Q comprise dans les messages TxGOOSE1 publiés est définie sur cette valeur. Lorsque l'une des valeurs à deux chiffres est saisie, la fonction de priorité dynamique est sélectionnée : le premier message d'événement possède la valeur Priorité de l'utilisateur du premier chiffre, et la Priorité de l'utilisateur est décrémentée dans chacun des messages suivants jusqu'à

atteindre la valeur du deuxième chiffre. Par exemple, si la valeur sélectionnée est 7-5, alors les valeurs Priorité de l'utilisateur dans les messages successifs commençant par le message déclenché par un événement sont 7, 6, 5, 5, 5, 5, 5, etc. Évitez de sélectionner la priorité dynamique lorsque le comportement standard est nécessaire.

Les appareils réseau peuvent envoyer un message avec une valeur à priorité plus élevée avant un message avec une valeur à priorité moins élevée, qui accélère la diffusion des messages de priorité élevée dans les réseaux fortement chargés. La norme recommande que les messages de priorité élevée, tels que GOOSE, possèdent des valeurs prioritaires dans la plage de 4 à 7.

ID VLAN TxGOOSE1

Plage : De 0 à 4095 en paliers de 1

Par défaut : 0

La valeur saisie définit la valeur VID dans la balise VLAN IEEE 802.1Q comprise dans les messages TxGOOSE1 publiés. Le VID peut être utilisé par les appareils réseau pour diriger les messages uniquement vers les appareils sélectionnés, ce qui réduit la charge de réseau. Les valeurs VID de 0 à 1 sont attribuées par IEEE 802.1Q aux autres fonctions et ne doivent pas être utilisées pour GOOSE.

TxGOOSE1 ETYPE APPID

Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1

Par défaut : 0

La valeur saisie définit la valeur APPID dans les messages GOOSE publiés, et peut être utilisée par les abonnés pour faire le tri entre les messages TxGOOSE1 et les autres messages GOOSE.

La norme réserve la plage de valeurs de 0 à 16383 pour GOOSE Type 1 (Messages rapides), et réserve la plage de valeurs de 32768 à 41151 pour GOOSE Type 1A (Messages de déclenchement). Certains abonnés peuvent traiter les messages dans la plage Type 1A plus rapide que les messages dans la plage Type 1. La norme réserve la valeur par défaut (0) pour indiquer le manque de configuration. La norme recommande fortement des APPID uniques, orientés vers la source dans un système donné.

TxGOOSE1 CONFREV

Plage : De 0 à 4294967295 en paliers de 1

Par défaut : 1

La valeur saisie définit la valeur confRev dans les messages GOOSE publiés, et peut être utilisée par les abonnés pour faire le tri entre les messages TxGOOSE de la révision de configuration prévue et les messages d'une révision différente. La norme exige que CONFREV soit incrémenté chaque fois que les membres ou l'ordre des membres publiés sont modifiés. La norme stipule que la valeur 0 est réservée.

TxGOOSE1 HEURE DE RETRANS

Plage : de 0 à 100 ms par crans de 1 ms

Par défaut : 4 ms

Si l'heure saisie est différente de zéro, si un changement de valeur de membre est détecté, quatre transmissions d'événements sont envoyées, puis les transmissions de pulsations reprennent. L'intervalle entre la première et la deuxième transmissions d'événements, et entre la deuxième et la troisième, c'est l'heure définie ici. L'intervalle entre la troisième et la quatrième transmissions d'événements est le double de l'heure définie. Si l'heure saisie est zéro, seule une transmission d'événements unique se produit, puis les transmissions de pulsations reprennent.

PÉRIODE ACTIVE TxGOOSE1

Plage : de 1 à 300 s par crans de 1 s

Par défaut : 300 s

La valeur saisie définit la valeur timeAllowedtoLive dans les messages TxGOOSE1 publiés. La norme exige que les abonnés supposent la survenance d'une panne lorsqu'un autre message TxGOOSE1 n'est pas reçu dans la période publiée timeAllowedtoLive.

Fondez ce réglage sur le **DÉLAI DE MISE À JOUR TxGOOSE** et le nombre toléré de diffusion de messages est absent. Par exemple, si le délai de pulsation est 10 s, et l'absence de trois messages successifs est tolérable, effectuez le réglage 10 × 3 + 1 = 31 s. La seconde supplémentaire est de veiller à ce que l'arrivée de la troisième transmission de pulsations dépasse la minuterie timeAllowedtoLive.

DÉLAI DE MISE À JOUR TxGOOSE1

Plage : de 1 à 60 s par crans de 1 s

Par défaut : 60 s

Ce paramètre indique l'intervalle horaire entre les messages de pulsations, les messages de signification qui sont envoyés de manière périodique alors qu'aucun événement n'est détecté.

AFFECTATION DE PORT TxGOOSE1

Plage : Désactivé, Port-1 ; Port-2 ; Port-3 ; Ports-1, 2 ; Ports-2, 3 ; Ports-1, 3 ; Ports-1, 2, 3

Par défaut : Ports-1, 2, 3

Ce paramètre indique les ports Ethernet dédiés à la transmission de TxGOOSE1. Si Désactivé est sélectionné, les messages TxGOOSE1 ne sont pas transmis sur un port quel que soit l'état du GoEna. Si Port 1 est sélectionné, TxGOOSE1 est publié sur le Port 1 Ethernet uniquement; pendant la sélection de l'option Ports 1, 3, le même TxGOOSE1 est publié sur les Ports 1 et 3; et de même si les Ports 1, 2, 3 sont sélectionnés, tous les ports publient TxGOOSE1.

NOTE

Lorsque le réglage **REDONDANCE DE PORT 2** est défini sur Basculement ou PRP, l'affectation du port TxGOOSE 1 doit être réglée sur les ports 2 et 3 (Ports 2, 3).

De plus, la configuration Port 3 dans le fichier CID est ignorée. Les éléments du Port 3 ConnectedAP n'ont aucune signification, puisque les ports 2 et 3 utilisent l'adresse MAC, l'adresse IP, et le masque du port 2.

CLASSE IP R-TxGOOSE1

Plage : De 0 à 256 en paliers de 1

Par défaut : 46

Lorsque le paramètre **MODE TxGOOSE1** est différent de R-GOOSE, la valeur de ce paramètre n'est pas utilisée. Autrement, ce paramètre sélectionne la valeur de point de code de services différenciés IPv4-DSCP (anciennement appelée TypeOfService-TOS). Cette valeur fournit le routage prioritaire, lorsqu'il est pris en charge dans les routeurs. La valeur par défaut est Envoi accéléré (101110B, 46 ou 2EH).

IP DST R-TxGOOSE1

Plage : de 0.0.0.0 à 255.255.255 par crans de 1

Par défaut : 224.0.0.0

Lorsque le paramètre **MODE TxGOOSE1** est différent de R-GOOSE, la valeur de ce paramètre n'est pas utilisée. Dans le cas contraire, ce paramètre précise l'adresse IP de destination du R-TXGOOSE1 qui est saisie au format de l'adresse IPV4 standard. L'adresse IP de destination doit être une adresse IP multidiffusion ou monodiffusion valide. La valeur spécifiée dans ce paramètre doit être mappée sur le champ de l'en-tête IPv4 de 32 bits pour l'Adresse IP de destination pendant la publication de R-GOOSE1.

L'adresse IP par défaut 224.0.0.0 est réservée, et n'est donc pas une adresse IP multidiffusion valide.

L'adresse IP source est celle du port UR à partir duquel les messages R-GOOSE sont transmis.

SÉCURITÉ R-TxGOOSE1

Plage : Aucune, Signature, SignatureEtChiffrement

Par défaut : Aucun

Ce paramètre indique le niveau de sécurité (authentification/chiffrement) utilisé pour TxGOOSE1. Aucun spécifie qu'aucun mécanisme n'est utilisé. Signature spécifie que seule la signature (pas de chiffrement) doit être utilisée. SignatureEtChiffrement spécifie que la signature et le chiffrement doivent être utilisés.

RxGOOSE

Allez dans **Paramètres > Configuration produit > Communications > CEI 61850 > GOOSE > RxGOOSE > Messages RxGOOSE**.

Le GOOSE CEI 61850 est une méthode efficace de transmission à haut débit simultanée des mêmes informations d'événement de sous-station générique par un périphérique de publication vers plus d'un appareil d'abonnement. Un RxGOOSE est un élément UR exécutant un seul service d'abonnement de message GOOSE CEI 61850. La fonction de publication dans les UR est exécutée par les éléments TxGOOSE, tel que décrit dans la précédente section.

Chaque UR avec l'option de code de commande CEI 61850 possède 64 éléments RxGOOSE. Chaque élément RxGOOSE peut s'abonner aux messages GOOSE à partir d'un éditeur spécifique. Chaque RxGOOSE peut utiliser soit le format original spécifié dans CEI 61850 8 1:2011 ou le format GOOSE routable (R-GOOSE) spécifié dans CEI TR 61850-90-5:2012. Les membres des messages abonnés peuvent être DataObjects, SubDataObjects, DataAttributes ou SubAttributes. En mode E2-2.0, les membres sont limités aux types de base BOOLÉEN, FLOAT32, INT32, Dbpos, Horodatage ou Qualité. Chaque message abonné peut contenir jusqu'à 64 valeurs. Un membre peut être une structure qui contient plusieurs valeurs; notez qu'il s'agit du nombre de valeurs plutôt que du nombre de membres qui sont limités à 64.

Les messages GOOSE de tout appareil du fabricant qui exécute le service de publication GOOSE CEI 61850 édition 1.0 ou 2.0 ou le service GOOSE 61850-90-5 R peuvent être souscrits. L'UR accepte les messages GOOSE codés de longueur variable spécifiés dans CEI 61850 8 1:2004 et les messages GOOSE codés de longueur fixe tel qu'indiqué dans la clause A.3 CEI 61850 8 1:2011.

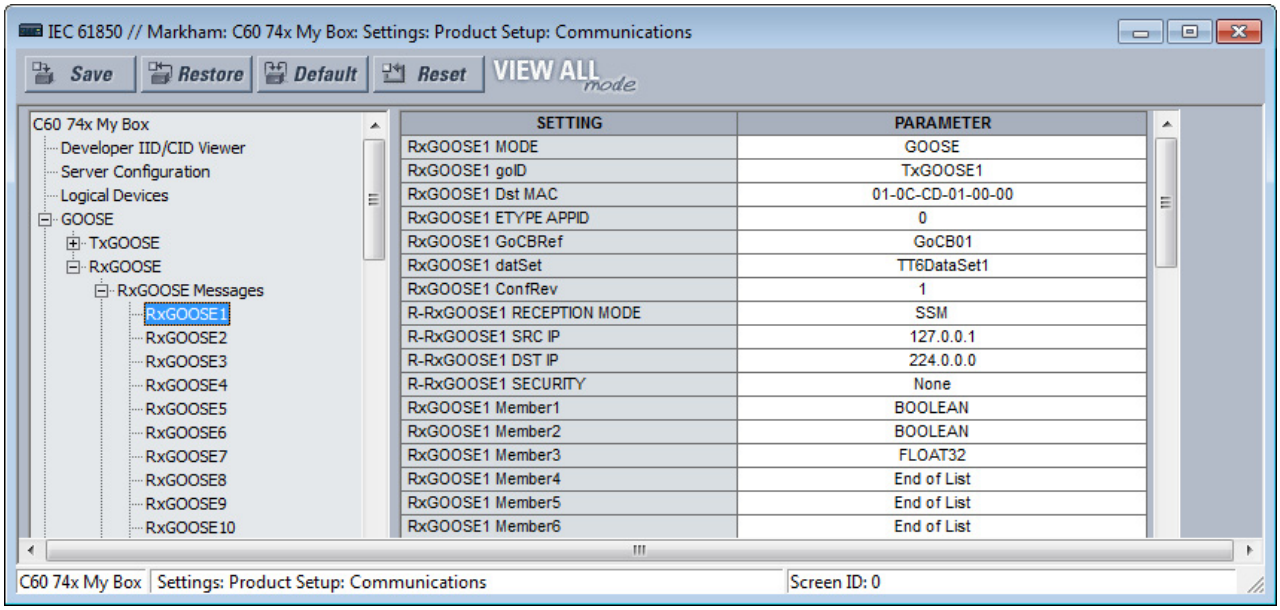
Chaque RxGOOSE activé surveille l'interruption des messages GOOSE auxquels il s'est abonné sur la base de la valeur dans le champ timeAllowedtoLive du dernier message reçu. Si un nouveau message n'est pas reçu dans cet intervalle de temps, le RxGOOSE suppose que la connectivité est perdue. Les opérandes FlexLogic (par exemple RxGOOSE1 activé, RxGOOSE1 désactivé) reflètent l'état de chaque connectivité RxGOOSE. Une connexion RxGOOSE est également considérée perdue de la fin du redémarrage de l'UR jusqu'à la réception du message. Alors que toute connectivité RxGOOSE est perdue, l'auto-test de panne RxGOOSE commun est activé.

Les messages qui contiennent une valeur réelle dans le champ ndsCom ne sont jamais acceptés. Les messages qui contiennent une valeur réelle dans le champ de simulation (champ de test dans les messages de l'édition 1.0) sont acceptés uniquement lorsque le réglage UR **Fonction du mode de test** est défini sur Forcé ou Isolé.

Les messages RxGOOSE peuvent être reçus via le port Ethernet de l'UR.

Allez dans **Paramètres > Configuration produit > Communications > CEI 61850 > GOOSE > RxGOOSE > Messages RxGOOSE > RxGOOSE1** pour accéder aux paramètres qui précisent les messages qui seront acceptés par le premier élément RxGOOSE. Les paramètres et la fonctionnalité de l'autre RxGOOSE sont similaires. Les paramètres suivants sont disponibles : ils permettent au RxGOOSE1 de reconnaître les messages GOOSE qu'il doit accepter. La majorité de ces réglages sont automatiquement configurés par le logiciel UR Setup lorsqu'une association de l'entrée booléenne RxGOOSE, l'entrée DPS RxGOOSE, et/ou l'entrée analogique RxGOOSE est réalisée comme le décrit les sections suivantes de ce chapitre. Seuls les paramètres **MODE DE RÉCEPTION R-RxGOOSE1**, **SÉCURITÉ R-RxGOOSE1**, et **IP SRC R-RxGOOSE** doivent être exécutés manuellement puisque les informations ne sont pas contenues dans l'éditeur SCL.

Figure 5-28 : Panneau des Messages RxGOOSE CEI 61850



MODE RxGOOSE1

Plage : GOOSE, R-GOOSE

Par défaut : GOOSE

Si GOOSE est sélectionné, les messages TxGOOSE1 sont publiés au format GOOSE CEI 61850 8 1:2011. Si R-GOOSE est sélectionné, les messages TxGOOSE1 sont publiés au format GOOSE routable en fonction de la norme CEI 61850 90-5. Si R-GOOSE est sélectionné, l'adresse **IP DST R-RxGOOSE** doit être une adresse IP multidiffusion ou monodiffusion valide.

RxGOOSE1 GoID

Plage : de 0 à 129 chaînes de caractères visibles

Par défaut : chaîne vide

Si la valeur saisie contient un ou plusieurs caractères, le champ goID des messages GOOSE entrants doit correspondre exactement à cette valeur pour que le message soit accepté comme message RxGOOSE1 valide. Si la valeur saisie est une chaîne vide, RxGOOSE1 ne vérifie pas la valeur reçue dans le champ goID.

Si l'éditeur est un appareil de série UR 7.3x, ce paramètre doit correspondre à la valeur du réglage **TxGOOSE GoID** de l'éditeur.

RxGOOSE1 Dst MAC

Plage : tout nombre hexadécimal à 12 chiffres

Par défaut : 01-0C-CD-01-00-00

Lorsque le paramètre **MODE RxGOOSE1** est R-GOOSE, la valeur de ce paramètre n'est pas utilisée, l'adresse de contrôle d'accès au support de destination (MAC) des messages RxGOOSE1 est calculée sur la base de l'adresse **IP DST RxGOOSE**. Dans le cas contraire, réglez ce paramètre sur l'adresse MAC de l'éditeur. Seuls les messages GOOSE reçus ayant une adresse MAC égale à cette valeur sont acceptés comme des messages RxGOOSE1 valides. Une adresse saisie de zéro désactive RxGOOSE1.

Si l'éditeur est un appareil de série UR 7.3x, ce paramètre doit correspondre à la valeur du paramètre **MAC DST TxGOOSE** de l'éditeur.

RxGOOSE1 ETYPE APPID

Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1

Par défaut : 0

Si la valeur saisie est différente de zéro, le champ APPID des messages GOOSE entrants doit correspondre exactement à cette valeur pour que le message soit accepté comme message RxGOOSE1 valide. Si la valeur saisie est égale à zéro, RxGOOSE1 ne vérifie pas la valeur reçue dans le champ APPID.

Si l'éditeur est un appareil de série UR 7.3x, ce paramètre doit correspondre à la valeur du paramètre **TxGOOSE ETYPE APPID** de l'éditeur.

RxGOOSE1 GoCBRef

Plage : de 0 à 129 caractères alphanumériques, le trait de soulignement, la barre oblique et les caractères à point, commençant par un caractère alphabétique

Par défaut : chaîne vide

Le champ gocbRef des messages GOOSE entrants doit correspondre à cette valeur pour que le message soit accepté comme message RxGOOSE1 valide. Si la valeur saisie est une chaîne vide, RxGOOSE1 est désactivé. S'il ne s'agit pas d'une chaîne vide, l'entrée doit être un ACSI ObjectReference vers le bloc de contrôle de publication au format :

<LDName>/LLN0.<GoCBName>

où <LDName> est le nom de la fonction, si l'appareil logique contenant le bloc de contrôle de publication possède « ldName » configuré, autrement le nom du produit de cet appareil logique, et <GoCBName> est le nom du bloc de contrôle de publication.

Le T60 convertit le format ACSI exigé pour ce paramètre au format MMS utilisé dans les messages GOOSE :

<LDName>/LLN0GO<GoCBName>

Si l'éditeur est un appareil de série UR 7.3x ou 7.40, <LDName> est la valeur du réglage ldName fonctionnel maître de l'éditeur si ce paramètre n'est pas vide, autrement c'est la valeur NOM IED de l'éditeur qui porte le suffixe « Maître ». Si l'éditeur est un appareil de série UR 7.3x, <GoCBName> porte le suffixe « GoCB » avec le nombre d'instance TxGOOSE à deux chiffres, par exemple « GoCB01 ». Si l'éditeur est un appareil de série UR 7.40, <GoCBName> est comme spécifié plus haut dans la section TxGOOSE de ce chapitre.

RxGOOSE1 datSet

Plage : de 0 à 32 caractères alphanumériques, et des traits de soulignement, commençant par un caractère alphabétique
Par défaut : chaîne vide

Si la valeur saisie contient un ou plusieurs caractères, le champ datSet des messages GOOSE entrants doit correspondre exactement à cette valeur au préfixe <LDName>/LLN0$ pour que le message soit accepté comme message RxGOOSE1 valide. <LDName> est comme spécifié dans le réglage RxGOOSE GoCBRef ci-dessus. Si la valeur saisie est une chaîne vide, RxGOOSE1 ne vérifie pas la valeur reçue dans le champ datSet.

Si l'éditeur est un appareil de série UR 7.3x, mettez ce paramètre sur la valeur du paramètre du nom DataSetxx de l'éditeur, où xx est le nombre d'instance de l'ensemble de données sélectionné par le paramètre **TxGOOSE datSet** de l'éditeur. Si l'éditeur est un appareil de série UR 7.40, datSet est comme spécifié dans la section Ensembles de données de ce chapitre.

RxGOOSE1 ConfRev

Plage : De 0 à 4294967295 en paliers de 1
Par défaut : 1

Si la valeur saisie est différente de zéro, le champ confRev des messages GOOSE entrants doit correspondre exactement à cette valeur pour que le message soit accepté comme message RxGOOSE1 valide. Si la valeur saisie est égale à zéro, RxGOOSE1 ne vérifie pas la valeur reçue dans le champ confRev.

Si l'éditeur est un appareil de série UR 7.3x, paramétrez ce paramètre pour qu'il corresponde à la valeur du paramètre **TxGOOSE ConfRev** de l'éditeur.

MODE DE RÉCEPTION R-RxGOOSE1

Plage : SSM, ASM, Monodiffusion
Par défaut : SSM

Lorsque le paramètre **MODE RxGOOSE1** est différent de R-GOOSE, la valeur de ce paramètre n'est pas utilisée. Dans le cas contraire, il sélectionne le mode de réception R-GOOSE.

MODE DE RÉCEPTION R-RxGOOSE spécifie la plage **IP DST R-RxGOOSE**. Si SSM est sélectionné, **IP DST R-RxGOOSE** doit être comprise dans une plage de 232.0.0.1 à 232.255.255.255. Si ASM est sélectionné, **IP DST R-RxGOOSE** doit être comprise dans une plage de 224.0.0.1 à 239.255.255.255, hormis la plage SSM. Notez que la plage SSM est comprise dans la plage ASM, et par conséquent l'utilisation ASM exclut la plage SSM. L'adresse IP de destination par défaut 224.0.0.0 est réservée, et n'est donc pas une adresse IP multidiffusion valide.

Les modes de réception correspondent à la réception R-GOOSE de couche 3 à partir des routeurs/WAN. L'abonnement à la multidiffusion de R-GOOSE est pris en charge à l'aide du protocole de multidiffusion indépendante du protocole (PIM) de l'IGMP. Il est accessible soit en mode Multidiffusion spécifique à une source (SSM) ou en mode Multidiffusion de source quelconque (ASM). Le mode Monodiffusion (sur UDP) peut également être utilisé. En cas de multidiffusion (IGMPv3 basé sur SSM ou ASM), l'appareil abonné R-GOOSE demande au Routeur de dernier saut (LHR) de s'abonner à un groupe de multidiffusion spécifique.

Si l'éditeur utilise une adresse IP de destination monodiffusion de ce R-GOOSE, puis réglez le **MODE DE RÉCEPTION R-RxGOOSE1** sur Monodiffusion. Autrement, réglez le **MODE DE RÉCEPTION R-RxGOOSE1** sur le mode SSM ou ASM utilisé par les routeurs/pare-feux locaux.

IP SRC R-RxGOOSE1

Plage : de 0.0.0.0 à 255.255.255 par crans de 1
Par défaut : 127.0.0.1

Lorsque le paramètre **MODE RxGOOSE1** est différent de R-GOOSE, la valeur de ce paramètre n'est pas utilisée. Lorsque le paramètre **MODE RxGOOSE1** est R-GOOSE et le paramètre **MODE DE RÉCEPTION R-RxGOOSE** est ASM, la valeur de ce paramètre n'est pas utilisée. Le champ Adresse IP source des messages R-GOOSE entrants doit correspondre exactement à cette valeur pour que le message soit accepté comme message RxGOOSE1 valide. Réglez ce paramètre sur la valeur de l'adresse IP source utilisée par l'éditeur. Pour les éditeurs UR, cette valeur figure dans le paramètre ADRESSE IP PRT#.

L'UR ne valide pas l'adresse saisie. L'adresse IP par défaut 127.0.0.1 est réservée, et n'est donc pas une adresse IP valide. Entrez une adresse IP source valide.

IP DST R-RxGOOSE1

Plage : de 0.0.0.0 à 255.255.255 par crans de 1

Par défaut : 224.0.0.0

Lorsque le paramètre **MODE RxGOOSE1** est différent de R-GOOSE, la valeur de ce paramètre n'est pas utilisée. Le champ Adresse IP de destination des messages R-GOOSE entrants doit correspondre exactement à cette valeur pour que le message soit accepté comme message RxGOOSE1 valide. Réglez ce paramètre sur la même valeur que l'adresse IP de destination de l'éditeur R-GOOSE. Pour les éditeurs UR, cette valeur figure dans le réglage IP DST R-TxGOOSE#.

L'adresse IP de destination doit être une adresse IP multidiffusion ou monodiffusion valide. L'UR ne valide pas l'adresse saisie. L'adresse IP par défaut 224.0.0.0 est réservée, et n'est donc pas une adresse IP multidiffusion valide.

SÉCURITÉ R-RxGOOSE1

Plage : Aucune, Signature, SignatureEtChiffrement

Par défaut : Aucun

Ce paramètre indique le niveau de sécurité (authentification/chiffrement) utilisé pour RxGOOSE1. Aucun indique qu'aucun mécanisme n'est utilisé. Signature indique que seule la signature (pas de chiffrement) est utilisée. SignatureEtChiffrement indique que la signature et le chiffrement sont utilisés. En principe, ce paramètre est défini pour correspondre à la méthode de sécurité de l'éditeur GOOSE.

Membre 1 RxGOOSE1

Plage : Fin de la liste, BOOLÉEN, FLOAT32, INT32, Dbpos (DPS), Qualité, Horodatage, Struct

Par défaut : Fin de liste

Ce paramètre indique le type adéquat du premier membre des messages GOOSE entrants pour que le message soit accepté comme message RxGOOSE1 valide. Il existe des paramètres similaires pour chacun des 64 membres que l'UR est capable d'abonner dans un message GOOSE donné. Le membre avant le premier réglage de membre défini sur « Fin de liste » doit être le dernier membre du message pour que le message soit accepté comme message RxGOOSE1 valide.

Si l'éditeur est un appareil de série UR 7.3x ou 7.40, configurez ces paramètres pour qu'ils correspondent au type de base des membres de l'ensemble de données de l'éditeur sélectionné par le paramètre **TxGOOSE datSet** de l'éditeur.

Si l'ensemble de données de l'éditeur comprend les membres avec des données structurées, à savoir les attributs des données, les objets de sous-données, et/ou les attributs des données avec attributs des sous-données, la configuration doit utiliser l'une des nouvelles pages des Entrées RxGOOSE de l'UR Setup 7.40. Dans ce cas, le réglage Membre s'affiche comme le nom de produit utilisé par l'IED de publication de l'objet de données ou l'attribut de données, au format SCSM standard (par exemple Publisher1LD1/LLN0STOff$stVal).

Notez qu'un ensemble de données peut contenir tout au plus 64 valeurs d'attributs de données de base, et qu'un seul objet ou attribut de données structuré peut contenir plusieurs valeurs d'attributs de données de base. Le logiciel UR Setup n'autorise pas la saisie de plus de 64 valeurs d'attributs de données de base, auquel cas les quelques réglages de membres ne peuvent pas être modifiés à partir de Fin de liste.

Notez que seul le nom de l'éditeur ne peut contenir toutes les informations nécessaires à l'abonnement, les informations supplémentaires du modèle des informations de l'éditeur sont stockées ailleurs. À cet effet, la saisie manuelle du nom n'est pas prise en charge.

Entrées RxGOOSE

Les valeurs reçues par les éléments RxGOOSE doivent être converties en opérandes FlexLogic ou FlexAnalog de façon à pouvoir être utilisées par d'autres éléments UR. Cette conversion est effectuée par les éléments Booléen RxGOOSE, RxGOOSE DPS, et RxGOOSE analogique. Chaque RxGOOSE booléen peut convertir la valeur en une valeur booléenne spécifique reçue par un RxGOOSE spécifique vers un opérande FlexLogic. Chaque RxGOOSE DPS peut convertir la valeur d'un Dbpos (Position à deux bits) spécifique en quatre opérandes FlexLogic, un pour chacun des quatre éventuels états Dbpos. Chaque RxGOOSE analogique peut convertir la valeur d'un membre FLOAT32 spécifique en un opérande FlexAnalog. Chacun de ces opérandes reprend son état par défaut en cas de perte de connectivité RxGOOSE. D'autres types de valeurs peuvent être présentes dans les messages GOOSE abonnés, ne peuvent être converties en opérandes. Une entrée RxGOOSE qui est mappée sur la valeur qui, dans le message GOOSE est un enfant de l'objet de données revient à sa valeur par défaut configurée alors que la valeur Qualité dans l'objet de données est invalide, et tandis que la valeur Qualité est testée et ce paramètre **FONCTION DU MODE TEST** de relais est différent de Forcé ou Isolé.

Les éléments Booléen RxGOOSE, RxGOOSE DPS, et RxGOOSE analogique sont mappés sur différents objets de données dans <iedName>Master/GGIO3. Ceci permet la lecture de leurs valeurs via MMS et y faire référence dans les fichiers SCL. GGIO3 ne possède aucun réglage, n'est pas visible non plus dans le logiciel UR Setup. Consultez le Guide de communications de la famille UR pour obtenir plus d'informations sur GGIO3.

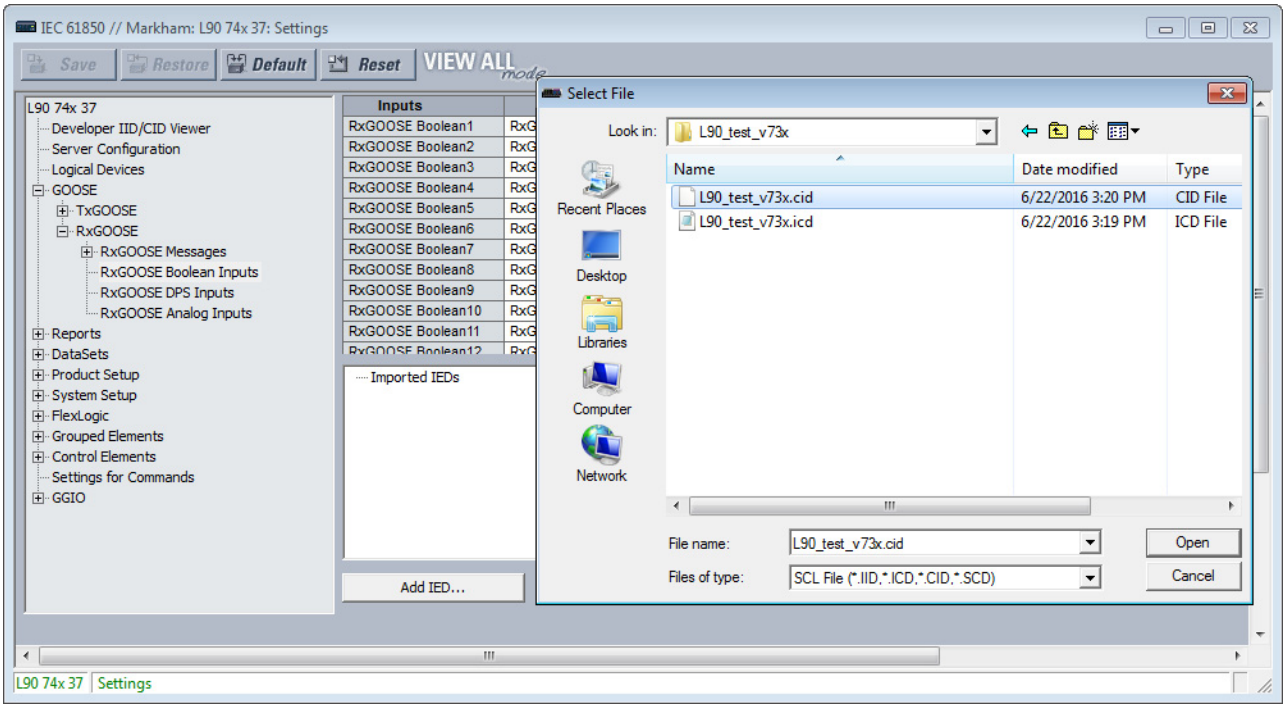
Entrées booléennes RxGOOSE

Allez dans **Paramètres > Configuration produit > Communications > CEI 61850 > GOOSE > RxGOOSE > Entrées booléennes RxGOOSE**.

Le nombre de booléen RxGOOSE (entrées à distance) est 256.

Il existe des boutons **Ajouter DEI** et **Supprimer DEI**. Le bouton **Ajouter DEI** permet d'utiliser les fichiers SCL, notamment ICD, CID, et SCD (pris en charge dans la version 7.40 et ultérieure). Lorsque le format du fichier est SCD, le système énumère tous les IED dans le fichier SCD et permet à l'utilisateur de sélectionner ceux à ajouter. La figure illustre une sélection effectuée par importation d'un fichier CID à l'aide de la fonction **Ajouter DEI**.

Figure 5-29 : Panneau du booléen RxGOOSE



La majorité des réglages sont configurés par une opération de glisser/déposer. Toutefois, les paramètres ID, ÉTAT PAR DÉFAUT, et ÉVÉNEMENTS doivent être saisis individuellement lorsque les valeurs d'usine par défaut ne sont pas acceptables.

ID booléen 1 RxGOOSE

Plage : De 0 à 20 caractères

Par défaut : RxG Bool1

Ce paramètre permet à l'utilisateur d'affecter un texte descriptif au nom de l'opérande FlexLogic du booléen 1 RxGOOSE. Le nom complet de l'opérande est la valeur de ce paramètre avec « En marche » en annexe. Les panneaux avant standard et améliorés affichent les 17 premiers caractères de ce paramètre en plus de « En marche » pour s'adapter à l'affichage des 20 caractères.

RxGOOSE Boolean1 RxGOOSE

Plage : Aucun, RxGOOSE1, RxGOOSE2, etc.

Par défaut : Aucun

Ce paramètre sélectionne le RxGOOSE qui contient la valeur qui anime l'opérande FlexLogic du booléen 1 RxGOOSE. Si Aucun est sélectionné, l'opérande FlexLogic du booléen 1 RxGOOSE suppose son état par défaut.

Membre Boolean1 RxGOOSE

Plage : De 1 à 64 en paliers de 1

Par défaut : 1

Ce paramètre sélectionne le membre de message GOOSE qui anime l'opérande FlexLogic du booléen 1 RxGOOSE. Un paramètre de 1 sélectionne le premier membre, 2 sélectionne le second membre, et ainsi de suite. La saisie d'un nombre supérieur au nombre de membres dans le message et la saisie du numéro d'un membre qui ne contient pas de BOOLÉEN amène l'opérande FlexLogic de RxGOOSE Booléen 1 à supposer son état par défaut. La colonne Abonné à identifie le booléen particulier abonné même si le membre est une structure qui contient plus d'un booléen.

ÉTAT PAR DÉFAUT du booléen 1 RxGOOSE

Plage : Activé, Désactivé, Dernier/Activé, Dernier/Désactivé

Par défaut : Désactivé

Ce paramètre sélectionne l'état logique de l'opérande FlexLogic du booléen 1 RxGOOSE si l'UR vient de terminer le démarrage et le RxGOOSE sélectionné n'a pas encore reçu de message, ou le RxGOOSE sélectionné a perdu sa connectivité avec l'éditeur. Les choix suivants sont disponibles :

- La valeur par défaut de l'entrée « Activé » est logique 1
- La valeur par défaut de l'entrée « Désactivé » est logique 0
- « Dernier/Activé » gèle l'entrée en cas de perte de connectivité. Si l'état le plus récent est inconnu, comme après la mise sous tension de l'UR mais avant la première communication, la valeur par défaut de l'entrée est logique 1. Lorsque la communication reprend, l'entrée devient pleinement opérationnelle.
- « Dernier/Désactivé » gèle l'entrée en cas de perte de connectivité. Si l'état le plus récent est inconnu, comme après la mise sous tension de l'UR mais avant la première communication, la valeur par défaut de l'entrée est logique 0. Lorsque la communication reprend, l'entrée devient pleinement opérationnelle.

ÉVÉNEMENTS Boolean1 RxGOOSE

Plage : Désactivé, Activé

Par défaut : Désactivé

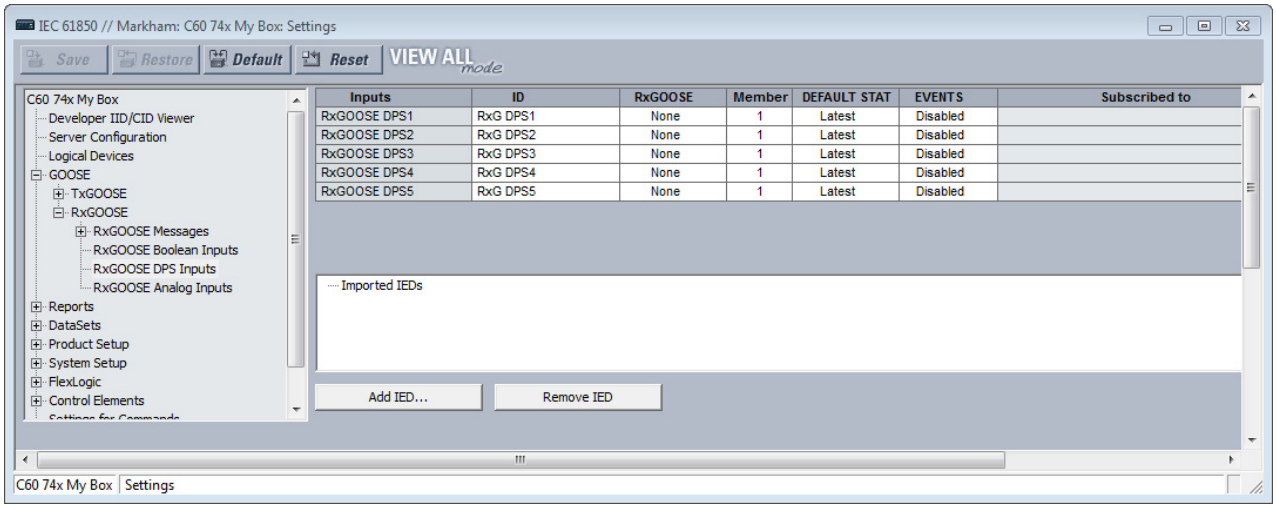
Ce paramètre indique si les transitions désactivées à activées de l'opérande FlexLogic du booléen 1 RxGOOSE sont enregistrées par le consignateur d'événements. Si Activé est sélectionné, les transitions désactivées à activées sont enregistrées. Les transitions activées à désactivées ne sont jamais enregistrées, même si les événements sont activés.

Entrées DPS RxGOOSE

Allez dans **Paramètres > Configuration produit > Communications > CEI 618560 > GOOSE > RxGOOSE > Entrées DPS RxGOOSE**.

Il existe des boutons **Ajouter DEI** et **Supprimer DEI**. Le bouton **Ajouter DEI** permet d'utiliser les fichiers SCL, notamment ICD, CID, et SCD (pris en charge dans la version 7.40 et ultérieure). Lorsque le format du fichier est SCD, le système énumère tous les IED dans le fichier SCD et permet à l'utilisateur de sélectionner ceux à ajouter.

Figure 5-30 : Panneau d'entrées DPS RxGOOSE



ID DPS 1 RxGOOSE

Plage : De 0 à 20 caractères

Par défaut : RxG DPS1

Ce paramètre permet à l'utilisateur d'affecter un texte descriptif aux noms des quatre opérandes FlexLogic du DPS 1 RxGOOSE. Le nom complet de l'opérande est la valeur de ce paramètre avec « Interm », « En marche », « Arrêt » ou « Mauvais » en annexe. Les panneaux avant standard et améliorés affichent les 13 premiers caractères de ce paramètre en plus du suffixe d'état pour s'adapter à l'affichage des 20 caractères.

RxGOOSE DPS1 RxGOOSE

Plage : Aucun, RxGOOSE1, RxGOOSE2, etc.

Par défaut : Aucun

Ce paramètre sélectionne le message GOOSE qui contient la valeur qui anime l'opérande FlexLogic du DPS 1 RxGOOSE. Si Aucun est sélectionné, l'opérande FlexLogic du DPS 1 RxGOOSE suppose son état par défaut.

Membre DPS1 RxGOOSE

Plage : De 1 à 64 en paliers de 1

Par défaut : 1

Ce paramètre sélectionne le membre de message GOOSE qui anime l'opérande FlexLogic du DPS 1 RxGOOSE. Un paramètre de 1 sélectionne le premier membre, 2 sélectionne le second membre, et ainsi de suite. La saisie d'un nombre supérieur au nombre de membres dans le message et la saisie du numéro d'un membre qui ne contient pas de Dbpos amène l'opérande FlexLogic de RxGOOSE DPS 1 à supposer son état par défaut. Dans le cas où le membre est une structure qui contient plus d'un Dbpos, la colonne Abonné à identifie le Dbpos particulier abonné.

ÉTAT PAR DÉFAUT du DPS 1 RxGOOSE

Plage : État intermédiaire, Désactivé, Activé, Mauvais état, Dernier

Par défaut : Dernier

Ce paramètre sélectionne l'état logique de l'attribut de données @Master/GGIO3.IndPos01.stVal et les opérandes FlexLogic du DPS si l'UR vient de terminer le démarrage et le RxGOOSE sélectionné n'a pas encore reçu de message, ou le RxGOOSE a perdu sa connexion avec l'éditeur. Lorsque le paramètre Dernier est sélectionné, la valeur de @Master/GGIO3.IndPosψψ.stVal est définie sur État intermédiaire si l'UR vient de terminer le démarrage et le RxGOOSE sélectionné n'a pas encore reçu de message, et la dernière valeur reçue si le RxGOOSE perd sa connectivité avec l'éditeur.

ÉVÉNEMENTS DPS1 RxGOOSE

Plage : Désactivé, Activé

Par défaut : Désactivé

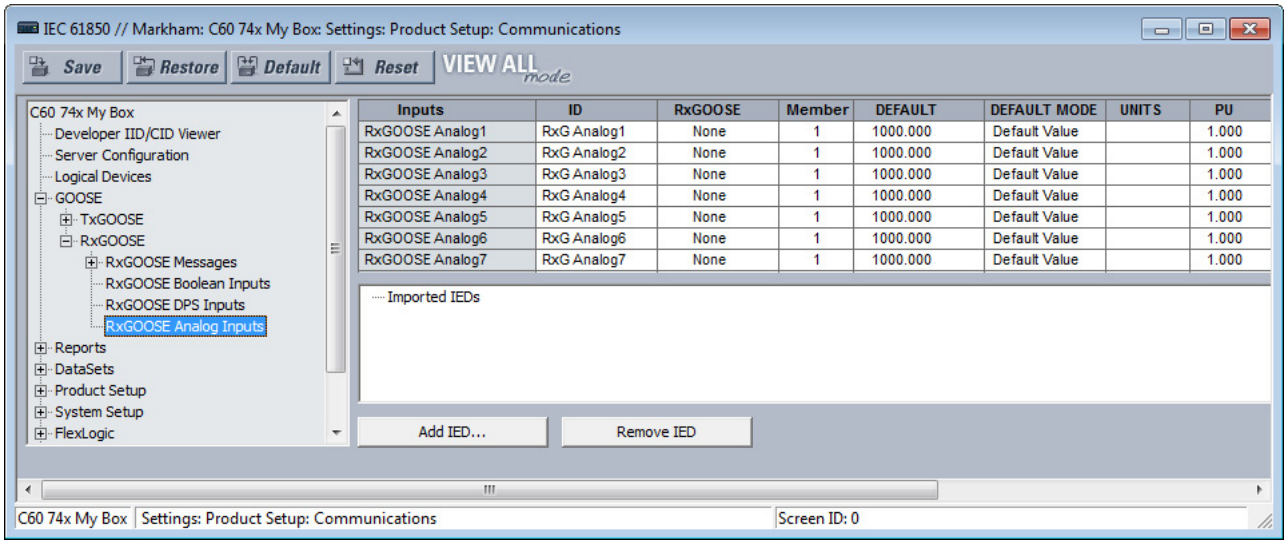
Ce paramètre indique si les transitions désactivées à activées des opérandes FlexLogic du DPS 1 RxGOOSE sont enregistrées par le consignateur d'événements. Si Activé est sélectionné, les transitions désactivées à activées sont enregistrées. Les transitions activées à désactivées ne sont jamais enregistrées, même si les événements sont activés.

Entrées analogiques RxGOOSE

Allez dans **Paramètres > Configuration produit > Communications > CEI 61850 > GOOSE > RxGOOSE > Entrées analogiques RxGOOSE**.

Il existe des boutons **Ajouter DEI** et **Supprimer DEI**. Le bouton **Ajouter DEI** permet d'utiliser les fichiers SCL, notamment ICD, CID, et SCD (pris en charge dans la version 7.40 et ultérieure). Lorsque le format du fichier est SCD, le système énumère tous les IED dans le fichier SCD et permet à l'utilisateur de sélectionner ceux à ajouter.

Figure 5-31 : Panneau d'entrées analogiques RxGOOSE



Il existe 32 entrées analogiques RxGOOSE.

ID analogique 1 RxGOOSE

Plage : De 0 à 20 caractères

Par défaut : RxG Analog1

Ce paramètre permet à l'utilisateur d'affecter un texte descriptif au RxGOOSE Analogique 1. Contrairement aux booléens RxGOOSE et RxGOOSE DPS, les opérandes RxGOOSE Analogique ont des noms fixes, par exemple RxGOOSE analogique 1.

RxGOOSE Analog1 RxGOOSE

Plage : Aucun, RxGOOSE1, RxGOOSE2, etc.

Par défaut : Aucun

Ce paramètre sélectionne le message GOOSE qui anime l'opérande FlexAnalog du RxGOOSE Analogique 1. Si Aucun est sélectionné, l'opérande FlexAnalog du RxGOOSE Analogique 1 suppose son état par défaut.

Membre Analog1 RxGOOSE

Plage : De 1 à 64 en paliers de 1

Par défaut : 1

Ce paramètre sélectionne le membre de message GOOSE qui anime l'opérande FlexAnalog du RxGOOSE Analogique 1. Un paramètre de 1 sélectionne le premier membre, 2 sélectionne le second membre, et ainsi de suite. La saisie d'un nombre supérieur au nombre de membres dans le message et la saisie du numéro d'un membre qui ne contient pas de FLOAT32 amène l'opérande FlexAnalog de RxGOOSE Analogique 1 à supposer son état par défaut. La colonne Abonné à identifie le FLOAT32 particulier abonné même si le membre est une structure qui contient plus d'un FLOAT32.

RxGOOSE analogique 1 PAR DÉFAUT

Plage : De -1000000,000 à 1000000,000 en paliers de 0,001

Par défaut : 1000,000

Ce paramètre indique la valeur de l'entrée analogique GOOSE lorsque le RxGOOSE sélectionné a perdu sa connectivité avec l'éditeur et le MODE PAR DÉFAUT RxGOOSE Analogique 1 est défini sur « Valeur par défaut. » Dans le cas contraire, ce paramètre n'a aucun effet. Ce paramètre est enregistré sous le nombre à virgule flottante IEEE 754 / CEI 60559. À cause de la grande gamme de ces paramètres, toutes les valeurs éventuelles ne peuvent pas être enregistrées. Certaines valeurs seront arrondies au nombre à virgule flottante le plus proche possible.

MODE PAR DÉFAUT RxGOOSE analogique 1

Plage : Valeur par défaut, Dernier connu

Par défaut : Valeur par défaut

Lorsque le RxGOOSE sélectionné a perdu sa connectivité avec l'éditeur et ce paramètre est « Dernier connu », la valeur de l'opérande FlexLogic du RxGOOSE Analogique 1 demeure la dernière valeur reçue. Lorsque le RxGOOSE sélectionné a perdu sa connectivité avec l'éditeur et la valeur de ce paramètre est « Valeur par défaut », alors l'opérande FlexLogic du RxGOOSE Analogique 1 est défini par le réglage RxGOOSE Analogique 1 PAR DÉFAUT. Après le redémarrage, jusqu'à la réception du message, la valeur de l'opérande est la valeur par défaut.

UNITÉS RxGOOSE analogique 1

Plage : jusqu'à 4 caractères

Par défaut : chaîne vide

Ce paramètre indique une chaîne à quatre caractères utilisée dans l'affichage des valeurs réelles de RxGOOSE Analogique 1.

Les éléments analogiques RxGOOSE sont des valeurs à virgule flottante, sans unités. Les paramètres UNITÉ RxGOOSE et base PU permettent à l'utilisateur de configurer RxGOOSE Analogique, pour qu'il soit utilisé dans FlexElement.

Les éléments analogiques RxGOOSE qui représentent l'intensité, la tension, la puissance, la fréquence, les angles, ou le facteur de puissance peuvent être utilisés dans FlexElement. Le texte suivant doit être utilisé dans le réglage UNITÉS, pour représenter ces types d'éléments analogiques : A, V, W, var, VA, Hz, deg, et pas de texte (paramètre vide) pour le facteur de puissance.

Les éléments analogiques RxGOOSE peuvent être comparés aux autres éléments analogiques RxGOOSE avec une chaîne de caractères ou sans chaîne.

Base PU RxGOOSE Analogique 1 en kilo

Plage : De 0,000 à 1000000000,000 en paliers de 0,001

Par défaut : 1,000

Ce paramètre indique la valeur de base par unité pour d'autres fonctionnalités T60 à utiliser avec l'opérande RxGOOSE Analogique 1. Un FlexElement par exemple soustrait deux quantités après avoir converti leurs valeurs en nombres entiers ramenés à une base commune, la base commune étant la plus grande des valeurs de base des deux quantités. Si l'une des quantités est RxGOOSE Analogique 1 et sa valeur de base par unité n'est pas appropriée, l'opération de rééchelonnement peut entraîner une perte inutile de précision ou de débordement dans le résultat du nombre entier. Le tableau Unités de base FlexElement dans la prochaine section Réglages > FlexLogic > FlexElements, qui compile la valeur de base par unité utilisée par son réglage d'amorçage et implique que la base par unité utilisée par d'autres FlexAnalogs, peut être utilisé dans la sélection d'une valeur du réglage **RxGOOSE Analogique 1 PU**.

Certains éléments UR ont besoin du type d'opérandes d'entrée, par exemple le type de courant ou le type de tension. Ces éléments supposent que les opérandes RxGOOSE analogique sont tous types confondus, nécessaires pour répondre à ces besoins.

Le réglage de base par unité représente des milliers, pas d'unités individuelles. Par exemple, une base PU de 1.000 est en effet 1000 et une base PU de 0,001 est 1.

Lorsque vous utilisez les éléments analogiques RxGOOSE et la base PU dans FlexElements, la plus grande valeur qui peut s'afficher dans les valeurs réelles FlexElement est 2 140 000,000.

Rapports

Allez dans **Paramètres > Configuration du produit > Communications > CEI 61850 > Rapports**.

Paramètres des rapports

Allez dans **Paramètres > Configuration du produit > Communications > CEI 61850 > Rapports > Paramètres des rapports**.

Paramètres des rapports rptID

Plage : Dyn, Conf

Par défaut : Dyn

Si Dyn est sélectionné, l'attribut RptID dans un bloc de contrôle de rapport tamponné et non tamponné peut être modifié par un client MMS alors que l'attribut RptEna du bloc de contrôle est faux. RptID est le nom du rapport.

Champs opt des paramètres des rapports

Plage : Dyn, Conf

Par défaut : Dyn

Si Dyn est sélectionné, l'attribut OptFlds dans un bloc de contrôle de rapport tamponné et non tamponné peut être modifié par un client MMS alors que l'attribut RptEna du bloc de contrôle est faux.

Heure buf des paramètres des rapports

Plage : Dyn, Conf

Par défaut : Dyn

Si Dyn est sélectionné, l'attribut BufTm dans un bloc de contrôle de rapport tamponné et non tamponné peut être modifié par un client MMS alors que l'attribut RptEna du bloc de contrôle est faux.

trgOps des paramètres des rapports

Plage : Dyn, Conf

Par défaut : Dyn

Si Dyn est sélectionné, l'attribut TrgOps dans un bloc de contrôle de rapport tamponné et non tamponné peut être modifié par un client MMS alors que l'attribut RptEna du bloc de contrôle est faux.

intgPd des paramètres des rapports

Plage : Dyn, Conf

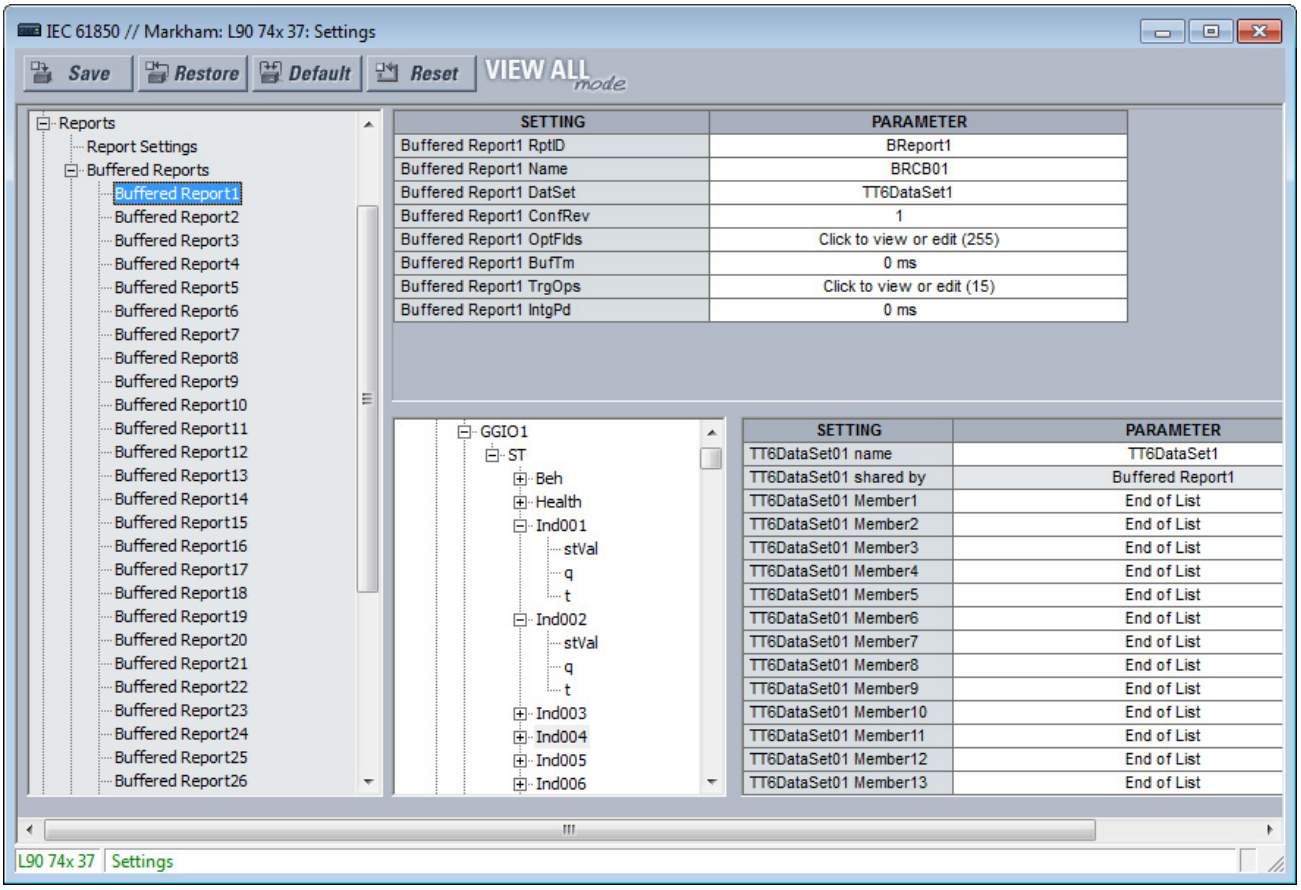
Par défaut : Dyn

Si Dyn est sélectionné, l'attribut IntgPd dans un bloc de contrôle de rapport tamponné et non tamponné peut être modifié par un client MMS alors que l'attribut RptEna du bloc de contrôle est faux.

Rapports tamponnés et non tamponnés

Allez dans **Paramètres > Configuration du produit > Communications > CEI 61850 > Rapports > Rapports tamponnés** ou **Rapports non tamponnés**.

Figure 5-32 : Panneau des rapports tamponnés CEI 61850



Le serveur de rapports CEI 61850 est une méthode efficace de fourniture d'informations d'événements de sous-station génériques à partir d'un seul serveur vers un client unique, tel que le DEI de supervision. Un Rapport configurable est un élément UR exécutant un serveur de rapports CEI 61850, soit de type avec mémoire tampon ou sans tampon. Le tableau suivant énumère le nombre d'éléments de rapports configurables. Chaque élément de rapport configurable peut signaler des valeurs allant jusqu'à 64 opérandes FlexLogic ou FlexAnalog. La file d'attente des éléments de rapports tamponnés valorise les modifications qui se produisent lorsque le client est hors ligne et acheminées pendant la nouvelle connexion du client. Jusqu'à 512 événements peuvent être mis en attente. Les blocs de contrôle non tamponnés purgent tous les événements de modification de valeur en cas de perte de connexion au client ; tous les événements qui se produisent lorsque le client n'est pas connecté sont perdus.

Tableau 5-11 : Nombre d'éléments de rapport

	Numéro
Rapports tamponnés	30
Rapports non tamponnés	18

Les Rapports configurables interagissent avec tout appareil client d'un fabricant conformément aux exigences du client du rapport CEI 61850 édition 1.0 ou 2.0.

Les entités dont les valeurs sont publiées par un rapport configurable sont appelées membres. Les membres sont présentés dans une liste ordonnée appelée ensemble de données. Chaque rapport configurable peut utiliser l'un des ensembles de données, si pas plus de quatre ensembles de données sont utilisés pour les rapports. Cette restriction permet de limiter la puissance de traitement qui peut être allouée à l'élaboration des rapports.

Chaque rapport configurable activé transmet une mise à jour à son client lorsqu'un changement de valeur est détecté dans l'un ou plusieurs de ses membres. De plus, le bloc de contrôle peut être configuré pour envoyer les rapports d'intégrité contenant la valeur actuelle de tous les membres, soit à la demande du client ou de façon périodique. Le mécanisme d'établissement de liaison TCP permet la retransmission des messages qui ne sont pas lus et confirmés par le client.

Pour assurer le fonctionnement d'un rapport configurable, ses membres doivent être sélectionnés (à savoir, son ensemble de données configuré) et un client doit ouvrir une connexion, puis configurer et activer son bloc de contrôle de rapports. Les blocs de contrôle et les ensembles de données peuvent être configurés au préalable par l'envoi d'un T60 fichier CID. Consultez le Guide des communications de la famille UR pour obtenir les détails. Le logiciel EnerVista UR Setup peut également être utilisé pour sélectionner les membres de l'ensemble de données et pour préconfigurer les blocs de contrôle.

Chaque rapport tamponné a les paramètres suivants.

RptID Rapport tamponné 1

Plage : de 0 à 129 chaînes de caractères visibles

Par défaut : chaîne vide

Le nom du rapport. La valeur saisie définit la valeur RptID publiée dans les messages du Rapport tamponné 1, et peut être utilisée par le client pour faire le tri entre les messages du Rapport tamponné 1 et les autres messages. Si le nombre de caractères saisi est égal à zéro, la valeur utilisée pour RptID dans les messages est un ObjectReference au bloc de contrôle de rapport, à savoir, « <LDName>/LLN0BR »BRCB01 ».

Nom du rapport tamponné 1

Plage : de 0 à 32 chaînes de caractères visibles

Par défaut : BRCB01

La valeur saisie définit la valeur du nom de bloc de contrôle de rapport du Rapport tamponné 1.

DatSet du Rapport tamponné 1

Plage : Aucun, TT6DataSet1, TT6 DataSet2, ..., TT3DataSet01, TT3DataSet02, ...

Par défaut : Aucun

Ce paramètre indique l'ensemble de données dont l'état des membres est signalé dans les messages du Rapport tamponné 1 à l'aide de l'indicateur de logiciel UR Setup pour l'ensemble de données. Le nom CEI 61850 des ensembles de données est configuré dans le panneau Ensembles de données, comme décrit plus loin dans ce guide.

Un ObjectReference vers l'ensemble de données, composé de la concaténation de la chaîne « <LDName>/LLN0$ » et du nom de l'ensemble de données, est utilisé dans le champ datSet des messages du rapport, et peut être utilisé par le client pour faire le tri entre les messages du Rapport tamponné 1 et les autres messages.

La performance du rapport est déterminée par les résultats de l'ensemble de données sélectionné. Lorsque TT3DataSet01, TT3DataSet02 est sélectionné, ... les événements transitoires pourraient être omis.

Pour configurer un Ensemble de données, sélectionnez-le en haut de la fenêtre dans la liste déroulante, par exemple Ensemble de données 02 indiqué dans la figure précédente. Dans la partie inférieure de la fenêtre, déplacez les éléments de configuration vers la droite en les faisant glisser. Par exemple, sélectionnez l'élément **ST Ind001 stVal** et faites-le glisser vers Membre de l'ensemble de données 1. Les membres des ensembles de données configurés ici affectent d'autres blocs de contrôle de rapport ou TxGOOSE qui utilisent le même Ensemble de données.

ConfRev du rapport tamponné 1

Plage : De 0 à 4294967295 en paliers de 1

Par défaut : 1

La valeur saisie définit la valeur confRev dans les messages du rapport tamponné 1, et peut être utilisée par les clients pour faire le tri entre les messages du rapport de la révision de configuration prévue et les messages d'une révision différente. La norme exige que confRev soit incrémenté chaque fois que les membres ou l'ordre des membres publiés sont modifiés, et à chaque modification du nom de l'ensemble de données. La norme stipule que la valeur 0 est réservée.

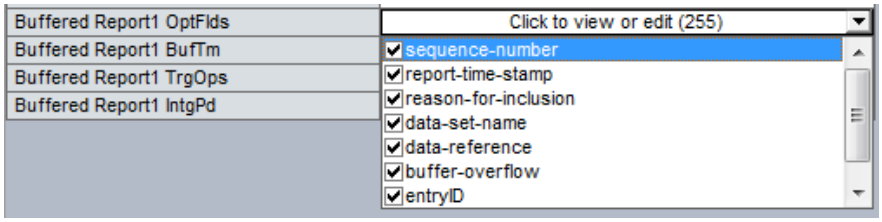
OptFlds du rapport tamponné 1

Plage : La case à cocher de chaque bit individuel peut être activée ou pas (voir la figure)

Par défaut : Tous les bits activés/vrai

Le réglage OptFlds est une chaîne de bits qui contrôle le champ optionnel qui doit être inclus dans les messages du rapport. La figure présente les bits en option disponibles. Pour réduire la taille du message, décochez les champs qui ne sont pas nécessaires.

Figure 5-33 : Options de messages de rapport tamponné



BufTm du Rapport tamponné 1

Plage : De 0 à 4294967295 en paliers de 1
Par défaut : 0 ms

La valeur saisie définit l'intervalle horaire en millisecondes pour la mise en mémoire tampon des événements à inclure dans un seul rapport.

TrgOps du rapport tamponné 1

Plage : La case à cocher de chaque bit individuel peut être activée ou pas
Par défaut : Tous les bits activés/vrai

Le réglage TrgOps est une chaîne de bits qui contrôle les conditions de déclenchement à surveiller dans ce rapport. Les options sont les suivantes. Décochez les conditions de déclenchement qui ne sont pas nécessaires.

- modification de données
- modification de la qualité
- intégrité
- interrogation générale

IntgPd du Rapport tamponné 1

Plage : De 0 à 4294967295 en paliers de 1
Par défaut : 0 ms

La valeur saisie définit la période en millisecondes pour la production des rapports d'intégrité du Rapport tamponné 1. Un rapport d'intégrité comprend les valeurs de tous les membres de l'ensemble de données de référence, en cas de changement ou pas.

Chaque rapport non tamponné a les paramètres suivants.

RptID Rapport non tamponné 1

Plage : de 0 à 129 chaînes de caractères visibles
Par défaut : chaîne vide

Le nom du rapport. La valeur saisie définit la valeur RptID publiée dans les messages du Rapport non tamponné 1, et peut être utilisée par le client pour faire le tri entre les messages du Rapport non tamponné 1 et les autres messages. Si le nombre de caractères saisi est égal à zéro, la valeur utilisée pour RptID dans les messages est un ObjectReference au bloc de contrôle de rapport, à savoir, « <LDName>/LLN0RP"URCB01 ».

Nom du rapport non tamponné 1

Plage : de 0 jusqu'à 32 chaînes de caractères visibles
Par défaut : URCB01

La valeur saisie définit la valeur du nom de bloc de contrôle de rapport du rapport non tamponné 1.

DatSet du rapport non tamponné 1

Plage : Aucun, TT6DataSet1, TT6 DataSet2, ..., TT3DataSet01, TT3DataSet02, ...
Par défaut : Aucun

Ce paramètre indique l'ensemble de données dont l'état des membres est signalé dans les messages du Rapport non tamponné 1 à l'aide de l'indicateur de logiciel UR Setup pour l'ensemble de données. Le nom CEI 61850 des ensembles de données est configuré dans le panneau Ensembles de données, comme décrit plus loin dans ce guide.

Un ObjectReference vers l'ensemble de données, composé de la concaténation de la chaîne « <LDName>/LLN0$ » et du nom de l'ensemble de données, est utilisé dans le champ datSet des messages de rapport, et peut être utilisé par le client pour faire le tri entre les messages du Rapport non tamponné 1 et les autres messages.

La performance du rapport est déterminée par les résultats de l'ensemble de données sélectionné. Lorsque TT3DataSet01, TT3DataSet02 est sélectionné, ... les événements transitoires pourraient être omis.

ConfRev du rapport non tamponné 1

Plage : De 0 à 4294967295 en paliers de 1
Par défaut : 1

La valeur saisie définit la valeur confRev dans les messages du rapport non tamponné 1, et peut être utilisée par les clients pour faire le tri entre les messages du rapport de la révision de configuration prévue et les messages d'une révision différente. La norme exige que confRev soit incrémenté chaque fois que les membres ou l'ordre des membres publiés sont modifiés, et à chaque modification du nom de l'ensemble de données. La norme stipule que la valeur 0 est réservée.

OptFlds du rapport non tamponné 1

Plage : La case à cocher de chaque bit individuel peut être activée ou pas
Par défaut : Tous les bits activés/vrai

Le réglage OptFlds est une chaîne de bits qui contrôle le champ optionnel qui doit être inclus dans les messages du rapport. Les options sont les suivantes. Pour réduire la taille du message, décochez les champs qui ne sont pas nécessaires.

- « seqeunce-number » (numéro de séquence)
- « report-time-stamp » (estampillage de rapport)
- « reason-for-inclusion » (raison d'inclusion)
- « data-set-name » (nom d'ensemble de données)
- « data-reference » (référence de donnée)
- conf-révision

Le débordement de mémoire tampon à bits OptFlds et l'ID d'entrée également mentionnés ne sont pas applicables aux rapports non tamponnés même si les bits existent dans le protocole. Ils sont décochés par défaut.

BufTm du rapport non tamponné 1

Plage : De 0 à 4294967295 en paliers de 1
Par défaut : 0 ms

La valeur saisie définit l'intervalle horaire en millisecondes pour la mise en mémoire tampon des événements à inclure dans un seul rapport.

TrgOps du rapport non tamponné 1

Plage : La case à cocher de chaque bit individuel peut être activée ou pas
Par défaut : Tous les bits activés/vrai

Le réglage TrgOps est une chaîne de bits qui contrôle les conditions de déclenchement à surveiller dans ce rapport. Les options sont les suivantes. Décochez les conditions de déclenchement qui ne sont pas nécessaires.

- modification de données
- modification de la qualité
- intégrité
- interrogation générale

IntgPd du rapport non tamponné 1

Plage : De 0 à 4294967295 en paliers de 1
Par défaut : 0 ms

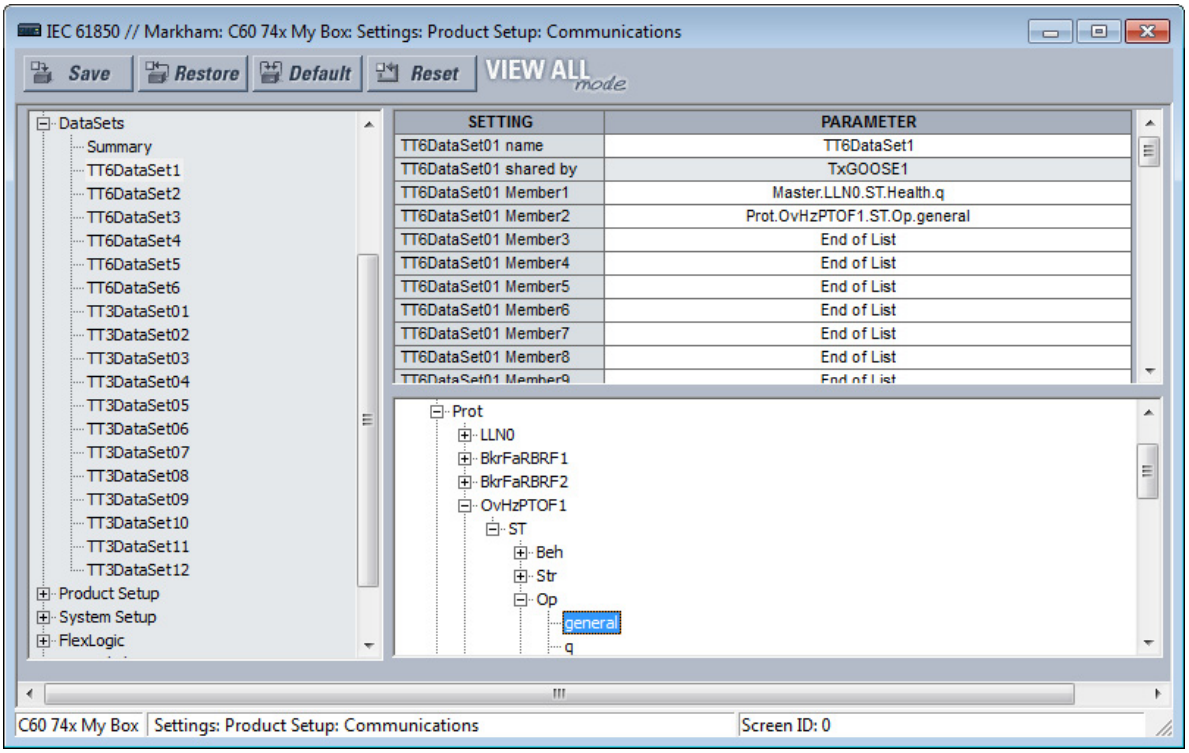
La valeur saisie définit la période en millisecondes pour la production des rapports d'intégrité du rapport non tamponné 1. Un rapport d'intégrité comprend les valeurs de tous les membres de l'ensemble de données de référence, en cas de changement ou pas.

Ensembles de données

Allez dans **Paramètres> Configuration du produit > Communications > CEI 61850 > Ensembles de données**.

Tel que mentionné dans les précédentes sections GOOSE et Rapports, les membres dont les valeurs sont communiquées par ces services sont présentés dans une liste ordonnée appelée ensemble de données. Chaque UR doté de l'option CEI 61850 possède 18 ensembles de données (six rapides et 12 lents). Chaque ensemble de données peut contenir jusqu'à 64 membres. Tout ensemble de données peut être utilisé simultanément par un certain nombre d'éléments TxGOOSE et/ou d'éléments de Rapport configurable. Le logiciel UR Setup peut configurer les opérandes FlexLogic et les opérandes FlexAnalog comme membres.

Figure 5-34 : Ensembles de données CEI 61850



Le logiciel UR Setup exige que les membres d'ensemble de données soient des objets de données ou des attributs de données CEI 61850 avec la Contrainte fonctionnelle ST ou MX. Certains opérandes FlexLogic et FlexAnalog possèdent des attributs de données affectés en usine, comme l'indique le tableau du Guide de communications de la gamme UR. Tous les opérandes FlexLogic et FlexAnalog peuvent être affectés par un utilisateur aux attributs de données GGIO1 ou GGIO4, ainsi ces opérandes sans attributs de données affectés en usine peuvent encore avoir leurs valeurs publiées. Consultez les sections GGIO1 et GGIO4 pour obtenir les détails.

Les ensembles de données utilisés par TxGOOSE1, TxGOOSE2, et/ou par les rapports assurent également un service de suppression de broutage pour leurs membres booléens. L'oscillation dans la valeur, également appelée broutage, peut être causée par des erreurs dans la programmation logique, l'hystérésis inappropriée (bande morte) sur un seuil, ou un composant de station défectueux. Le broutage peut inonder un réseau de communications avec des messages GOOSE, réduisant le temps de réponse de tous les utilisateurs. En cas de détection de broutage dans un membre booléen, TxGOOSE suspend le déclenchement du message de l'événement GOOSE et le déclenchement du message du rapport pour ce membre aussi longtemps que la condition existe, et pendant un délai minimal d'une seconde. Alors que l'envoi est suspendu, un message d'auto-test identifiant l'élément de donnée spécifique, détecté sous forme oscillatoire, est activé.

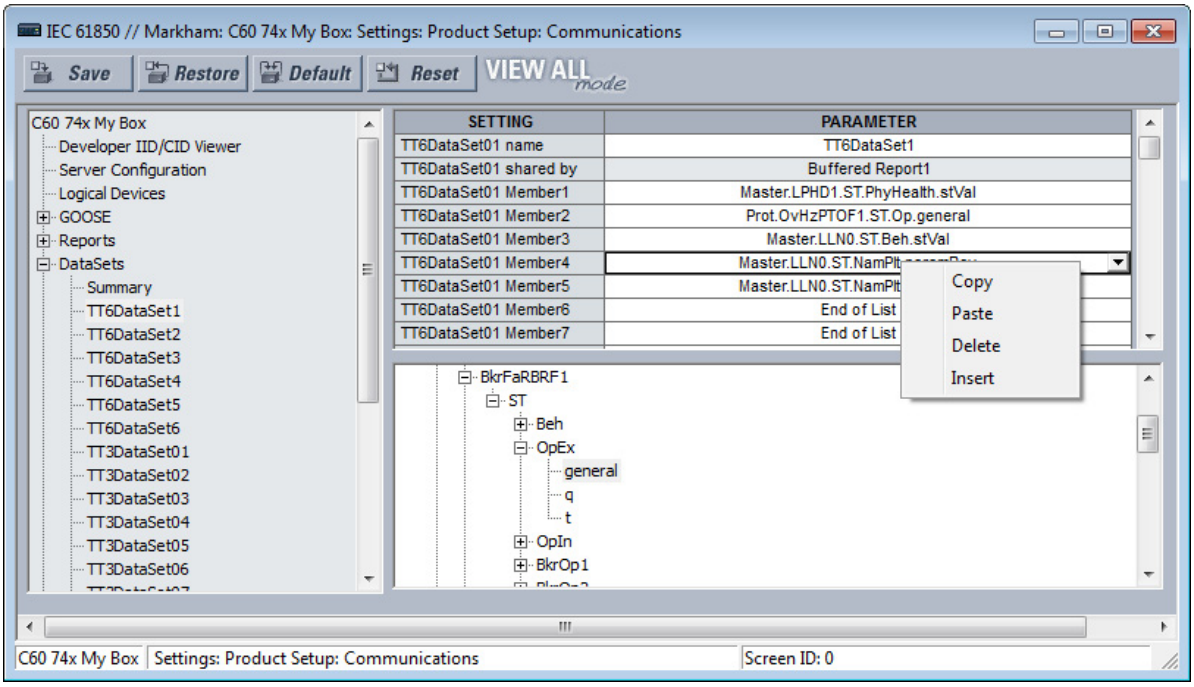
Pour un résumé des panneaux dans lesquels les ensembles de données sont utilisés, le chemin est **Réglages > Configuration produit > Communications > CEI 61850 > Ensembles de données > Résumé**.

Pour les paramètres, allez dans **Paramètres > Configuration du produit > Communications > CEI 61850 > Ensembles de données > TT6DataSet1** pour le premier ensemble de données.

Les fonctions Copier et Coller sont disponibles lorsque vous effectuez un clic droit sur un ensemble de données. Elles permettent la configuration de l'ensemble de données cible sur la base de son code de commande. Si certains éléments de l'ensemble de données ne sont pas pris en charge, ils ne sont pas collés, et un message d'avertissement affiche la liste

des éléments de l'ensemble de données qui ne sont pas pris en charge ni collés. Le **Nom de l'ensemble de données** n'est ni copié ni collé. Bref, utilisez cette fonctionnalité pour copier un paramètre **Membre de l'ensemble de données** et le coller dans un autre paramètre Membre, un fichier texte, ou Word, à titre d'exemples.

Figure 5-35 : Clic droit du membre



Nom de l'ensemble de données01

Plage : de 0 à 32 chaînes de caractères visibles

Par défaut : DataSet01

La valeur saisie définit le nom de l'ensemble de données, qui doit être unique dans l'UR pour assurer un fonctionnement adéquat. La valeur saisie définit le nom de l'ensemble de données, qui doit être unique dans l'UR pour assurer un fonctionnement adéquat. Les ensembles de données rapides commencent par TT6, et les ensembles de données lents par TT3. Jusqu'à six ensembles de données rapides sont autorisés. Jusqu'à quatre ensembles de données GOOSE sont autorisés.

Un ObjectReference à l'ensemble de données est composé d'une chaîne qui est la concaténation de « <LDName>/LLN0$ » et de la valeur de réglage du nom DataSet01. Un ObjectReference à l'ensemble de données est publié dans le champ datSet des messages TxGOOSE, et il peut être utilisé par des abonnés pour différencier les messages de ce TxGOOSE des autres messages GOOSE. Un ObjectReference à l'ensemble de données est publié en option dans le champ DatSet des messages du Rapport. Les caractères valides sont les majuscules et les minuscules, les chiffres et le trait de soulignement (_). Le premier caractère doit être une lettre.

Ensemble de données01 partagé par

Plage : de 0 à 32 chaînes de caractères visibles

Par défaut :

Noms de tous les blocs de contrôle qui utilisent cet Ensemble de données. Champ en lecture seule.

Ensemble de données01 Membre 1

Plage : Fin de la liste ou tout objet de données ou attribut de données 61850 instancié avec la Contrainte fonctionnelle ST ou MX

Par défaut : Fin de liste

Ce paramètre indique le premier membre dans les messages TxGOOSE1. Il existe un paramètre similaire pour chacun des 64 membres autorisés par l'UR dans le Dataset. Seules les valeurs des membres avant le premier jeu dans la Fin de liste sont publiées.

Sélectionnez le membre à partir de la liste déroulante. Ou effectuez un clic droit sur une entrée à copier, coller, supprimer ou insérer.

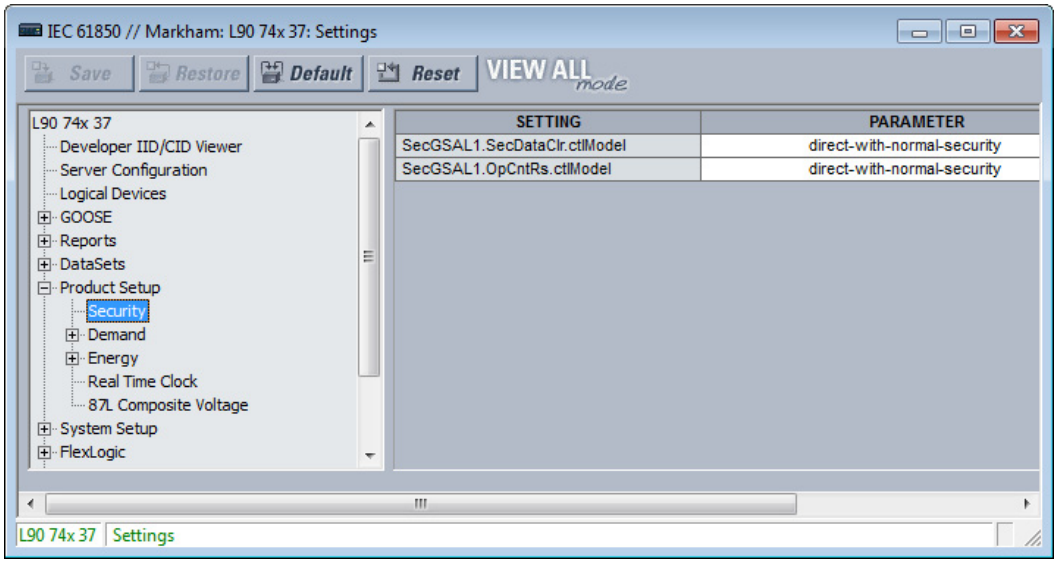
Configuration du produit

Allez dans **Réglages > Configuration produit > Communications > CEI 61850 > Configuration produit**.

Sécurité

Allez dans **Réglages > Configuration produit > Communications > CEI 61850 > Configuration produit > Sécurité**.

Figure 5-36 : Sécurité CEI 61850



SecGSAL1.SecDataClr.ctlModel

Plage : direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale

Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

Ce paramètre indique le modèle de commande à utiliser par les clients pour supprimer les données de sécurité via les commandes vers SecGSAL1.SecDataClr. « sbo » ici renvoie à sélectionner-avant-de mettre en marche.

SecGSAL1.OpCntRs ctlModel

Plage : direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale

Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

Ce paramètre indique le modèle de commande à utiliser par les clients pour supprimer les données de sécurité via les commandes vers SecGSAL1.OpCntRs. « sbo » ici renvoie à sélectionner-avant-de mettre en marche.

Demande

Les paramètres de la bande morte des valeurs mesurées relatives aux Compteurs de demande sont configurés ici.

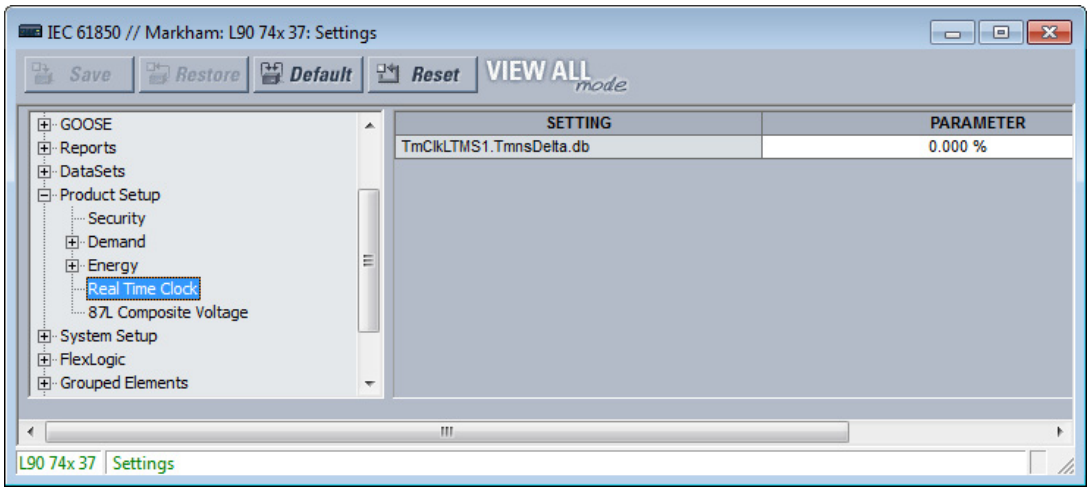
Énergie

Les paramètres de la bande morte des valeurs mesurées relatives aux Compteurs d'énergie sont configurés ici.

Horloge en temps réel

Allez dans **Réglages > Configuration produit > Communications > CEI 61850 > Configuration produit > Horloge en temps réel**.

Figure 5-37 : Horloge en temps réel CEI 61850



TmClkLTMS1.TmnsDelta.db

Plage : De 0,000 à 100,000 %

Par défaut : 0,000 %

Ce paramètre est un paramètre de la bande morte et est utilisé par le relais pour déterminer la période de mise à jour des valeurs « mag » et « cVal » à partir des valeurs « instMag » et « instCVal ». La valeur représentera le pourcentage de la différence entre le maximum et le minimum en unités de 0,001 %. Les valeurs minimales et maximales de l'objet des données TmnsDelta sont -500000000 ns et 500000000 ns respectivement et par exemple, la valeur de réglage de 0,002 % entraîne la valeur de la bande morte de (500000000 - (-500000000)) * 0,002 / 100 = 20 000 ns. La valeur de réglage par défaut de 0,000 % ne met pas à jour les valeurs « mag » et « cVal ».

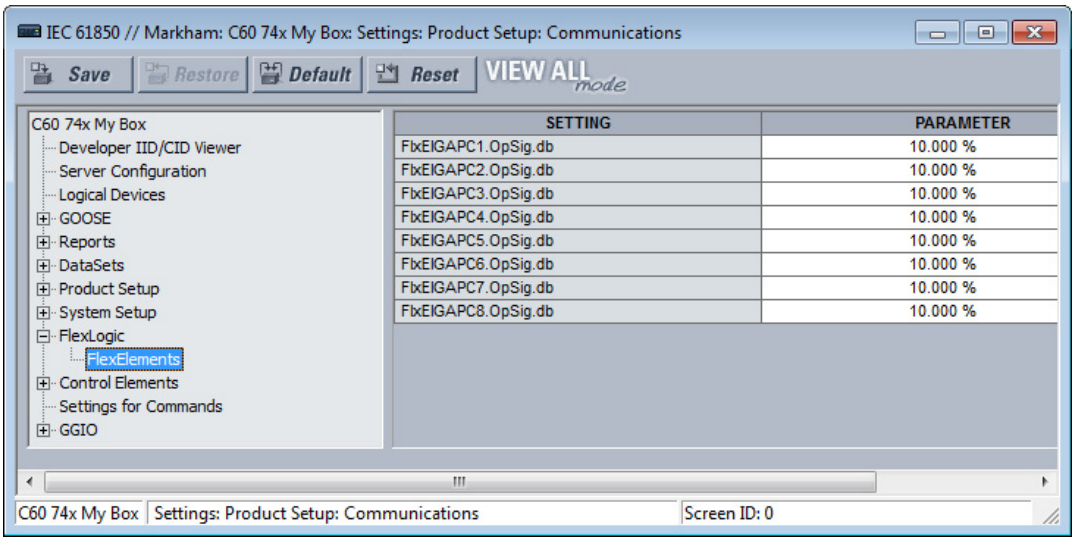
Paramètres de bande morte

Une bande morte est une plage dans laquelle aucune action ne se produit, généralement exprimée en pourcentage.

Les panneaux CEI 61850 contiennent des centaines de paramètres de bande morte, tels que dans les panneaux suivants : Configuration du produit > Horloge en temps réel, FlexLogic, Éléments de commande, et GGIO4. Chaque panneau n'est pas décrit ici.

Le paramètre de la bande morte désigne toutes les extrémités par « DB » ou .db. Puisqu'ils fonctionnent tous de la même manière, mais chacun sur une valeur analogique différente, une seule description applicable à tous les paramètres de la bande morte est donnée ici. La valeur analogique appliquée par chaque paramètre de la bande morte est généralement évidente à partir du nom du paramètre. Toutefois, vous trouverez un tableau des valeurs analogiques et le paramètre de la bande morte associé dans le Guide de communications de la famille UR.

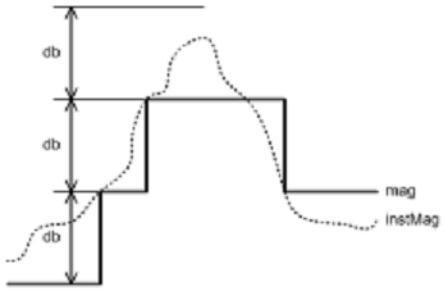
Figure 5-38 : Paramètres de la bande morte avec le suffixe .db



Les messages GOOSE, de rapport tamponné et de rapport non tamponné sont pour la plupart transmis uniquement en cas de changement de valeur dans un ou plusieurs membres. La plupart des valeurs analogiques oscillent de façon continue par un volume peu significatif. Chaque fois qu'un rapport est envoyé, un changement de valeur analogique négligeable se produit, alors le réseau de communications est inondé de messages GOOSE et de rapport, réduisant le temps de réponse de tous les utilisateurs.

Pour corriger cet état, un paramètre de la bande morte est fourni à chaque valeur analogique. En plus de la valeur réelle actualisée de chaque valeur analogique (« instMag » dans la figure suivante), il y a une valeur de bande morte (« mag » dans la figure), qui est mise à jour avec la valeur actualisée seulement si la différence entre les deux dépasse le paramètre de la bande morte (db dans la figure). Les modifications apportées à cette valeur de bande morte déclenchent les transmissions consignées dans les ensembles de données GOOSE et de rapport.

Figure 5-39 : Paramètres de la bande morte



Les paramètres de la bande morte sont entrés dans le logiciel UR Setup en unités de pourcentage de la différence entre « max. » et « min. » de la valeur analogique associée. Un paramètre de bande morte nulle supprime le déclenchement de la transmission. La plage des paramètres de bande morte est de 0,000 à 100,000 % par crans de 0,001. La valeur par défaut est 0,000 %.

Les éléments GGIO4 ont des paramètres individuels pour les valeurs « min. » et « max. ». Les valeurs min. et max. pour FlxEIGAPC#.OpSig.db (FLEXELEMENT # OpSig) sont -50 pu et +50 pu respectivement. La valeur minimale de toutes les autres quantités est 0. Les valeurs maximales sont les suivantes :

- Courant de phase — 46 x réglage du primaire du TC de phase
- Courant neutre — 46 x réglage du primaire du TC de terre
- Courant de terre (TC de neutre sensible) — 4,6 x réglage du primaire du TC de neutre sensible
- Tension de phase, entre phases, et de séquence — 275 x réglage du rapport de TT de phase

- Tension auxiliaire — 275 x réglage du rapport de TT auxiliaire
- Alimentation (réelle, réactive, apparente, triphasée, et monophasée) — 4 × réglage du primaire du TC de phase × 1,5 × réglage secondaire TT × réglage du rapport de TT
- Énergie (réelle ou imaginaire) — 4 × réglage du primaire du TC de phase × 1,5 × réglage secondaire TT × réglage du rapport de TT x 1 heure
- Fréquence — 90 Hz
- Taux de changement de la fréquence — 90 Hz/s
- Facteur de puissance — 2
- Angle — 360 degrés

Sélectionnez les paramètres de bande morte à partir de la connaissance des caractéristiques du nombre de système électrique mesuré et la connaissance des exigences des applications qui reçoivent les mesures via GOOSE ou les rapports de sorte que les changements d'importance à l'application soient signalés immédiatement, pourtant le réseau n'est pas excessivement surchargé par les messages d'événements.

Sources de signaux

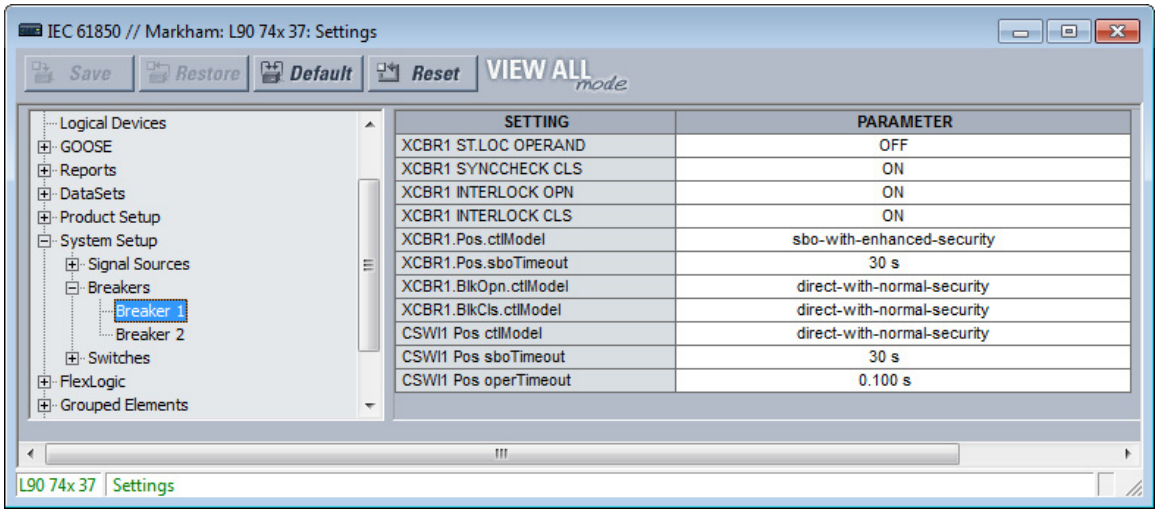
Les paramètres de la bande morte des valeurs mesurées relatives aux sources de signal sont configurés ici.

Disjoncteurs

Le contrôle de disjoncteur UR et les éléments de surveillance de l'état présentent certains réglages qui configurent l'interaction du protocole CEI 61850 avec ces éléments. Ces réglages sont décrits dans cette section. Consultez la sous-section Disjoncteurs dans la section Configuration système de ce chapitre pour obtenir des détails sur le fonctionnement des éléments de contrôle de disjoncteur.

Allez dans **Paramètres > Communications > CEI 61850 > Configuration système > Disjoncteurs > Disjoncteur 1** pour accéder aux paramètres qui configurent l'interface du protocole CEI 61850 avec le premier contrôle de disjoncteur et l'élément de surveillance de l'état. Les paramètres et la fonctionnalité des autres sont similaires.

Figure 5-40 : Panneau du disjoncteur CEI 61850



OPÉRANDE XCBR1 ST.LOC

Plage : tout opérande FlexLogic
Par défaut : DÉSACTIVÉ

Ce paramètre est utilisé pour sélectionner un opérande FlexLogic qui signale aux services CEI 61850 que le disjoncteur 1 est sélectionné pour le contrôle local. Alors que l'opérande sélectionné est appliqué, Bkr0XCBR1.Loc.stVal est vrai et les commandes CEI 61850 à BkrCSWI1.Pos et Bkr0XCBR1.Pos ne sont pas acceptées, et une Réponse négative (-Rsp) est publiée avec le CODE DE MOTIF de Bloqué-par-hiérarchie-de-commutation.

CLS VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION XCBR1

Plage : tout opérande FlexLogic

Par défaut : MARCHE

Ce paramètre est utilisé pour sélectionner un opérande FlexLogic qui signale aux services CEI 61850 que les conditions de vérification de synchronisation sont acceptables pour la fermeture du disjoncteur 1. Si le service SelectWithValue ou Fonctionnement avec ctlVal vrai et avec Check.SynchroCheck vrai est exigé pour BkrCSWI1.Pos ou Bkr0XCBR1.Pos et que l'opérande sélectionné n'est pas appliqué, une Réponse négative (-Rsp) est publiée avec le CODE DE MOTIF de Bloqué-par-vérification-de-synchronisation.

INTERVERROUILLAGE XCBR1 ACTIVÉ

Plage : tout opérande FlexLogic

Par défaut : MARCHE

Ce paramètre est utilisé pour sélectionner un opérande FlexLogic qui signale aux services CEI 61850 que les conditions de verrouillage ne sont pas acceptables pour l'ouverture du disjoncteur 1. Pendant que l'opérande sélectionné est appliqué, la valeur de BkrCILO.EnaOpn.stVal est fausse. Si le service SelectWithValue ou Fonctionnement avec ctlVal faux et avec Check.Interlock-check vrai est exigé pour BkrCSWI1.Pos ou Bkr0XCBR1.Pos et que l'opérande sélectionné n'est pas activé, une Réponse négative (-Rsp) est publiée avec le CODE DE MOTIF de Bloqué-par-verrouillage.

INTERVERROUILLAGE XCBR1 DÉSACTIVÉ

Plage : tout opérande FlexLogic

Par défaut : MARCHE

Ce paramètre est utilisé pour sélectionner un opérande FlexLogic qui signale aux services CEI 61850 que les conditions de verrouillage ne sont pas acceptables pour la fermeture du disjoncteur 1. Tandis que l'opérande sélectionné est appliqué, la valeur de BkrCILO.EnaCls.stVal est fausse. Si le service SelectWithValue ou Fonctionnement avec ctlVal vrai et avec Check.Interlock-check vrai est exigé pour BkrCSWI1.Pos ou Bkr0XCBR1.Pos et que l'opérande sélectionné n'est pas activé, une Réponse négative (-Rsp) est publiée avec le CODE DE MOTIF de Bloqué-par-verrouillage.

Modèle XCBR1 Pos ctl

Plage : statut-uniquement, direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale, direct-avec-sécurité-renforcée, sbo-avec-sécurité-renforcée

Par défaut : sbo-avec-sécurité-renforcée

Ce réglage indique le modèle de commande à utiliser par les clients pour contrôler avec succès les signaux du disjoncteur 1 marqués Bkr0XCBR1.PosOpn.ctlVal et Bkr0XCBR1.PosCls.ctlVal sur le schéma logique de contrôle de disjoncteur (feuille 1 sur 2) dans la section Paramètres > Configuration système de ce chapitre. Ces signaux forcent le déclenchement triphasé du disjoncteur 1 ou le contrôle de fermeture alors que l'opérande sélectionné par le réglage XCBR1 ST.LOC OPERAND est désactivé.

« sbo » ici renvoie à sélectionner-avant-de mettre en marche. La sécurité renforcée signifie que l'UR signale au client la position du disjoncteur 1 à la fin de la séquence de commande.

Délai d'attente sbo Pos XCBR1

Plage : de 2,000 à 60,000 s par crans de 1 s

Par défaut : 30,000 s

Ce paramètre indique la durée maximale entre la commande de sélection et de mise en marche aux signaux du disjoncteur 1 marqués Bkr0XCBR1.PosOpn.ctlVal et Bkr0XCBR1.PosCls.ctlVal pour que l'opérande soit efficace. Ce paramètre n'est pertinent que si XCBR1 Pos ctlModel est réglé sur sbo-avec-sécurité-normale ou sbo-avec-sécurité-renforcée.

XCBR1 BlkOpn ctlModel

Plage : statut-uniquement, direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale

Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

Ce paramètre indique le modèle de commande à utiliser par les clients pour contrôler avec succès le signal du disjoncteur 1 marqué Bkr0XCBR1.BlkOpn.ctlVal sur le schéma Logique de contrôle de disjoncteur (feuille 1 sur 2) dans la section Paramètres > Configuration système. Ce signal lorsque réglé sur vrai bloque le contrôle de déclenchement du disjoncteur 1 alors que l'opérande sélectionné par le réglage XCBR1 ST.LOC OPERAND est désactivé.

XCBR1 BlkCls ctlModel

Plage : statut-uniquement, direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale

Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

Ce paramètre indique le modèle de commande à utiliser par les clients pour contrôler avec succès le signal du disjoncteur 1 marqué Bkr0XCBR1.BlkCls.ctlVal sur le schéma Logique de contrôle de disjoncteur (feuille 1 sur 2) dans la section Paramètres > Configuration système. Ce signal, lorsque qu'il est réglé sur vrai, bloque le contrôle de fermeture du disjoncteur 1 alors que l'opérande sélectionné par le réglage XCBR1 ST.LOC OPERAND est désactivé.

Modèle CSWI1 Pos ctl

Plage : statut-uniquement, direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale, direct-avec-sécurité-renforcée, sbo-avec-sécurité-renforcée

Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

Ce paramètre indique le modèle de commande à utiliser par les clients pour contrôler avec succès les signaux du disjoncteur 1 marqués BkrCSWI1.PosOpn.ctlVal et BkrCSWI1.PosCls.ctlVal sur le schéma Logique de contrôle de disjoncteur (feuille 1 sur 2) dans la section Paramètres > Configuration système. Ces signaux forcent le déclenchement triphasé du disjoncteur 1 ou le contrôle de fermeture alors que l'opérande sélectionné par le réglage XCBR1 ST.LOC OPERAND est désactivé.

Délai d'attente sbo Pos CSWI1

Plage : de 2 à 60 s par crans de 1 s

Par défaut : 30 s

Ce paramètre indique la durée maximale entre la commande de sélection et de mise en marche au disjoncteur 1 via BkrCSWI1.Pos pour que l'opérande soit efficace. Ce paramètre n'est pertinent que si CSWI1 Pos ctlModel est réglé sur sbo-avec-sécurité-normale ou sbo-avec-sécurité-renforcée.

Délai d'attente oper Pos CSWI1

Plage : de 0,000 à 2,000 s par crans de 0,001 s

Par défaut : 0,100 s

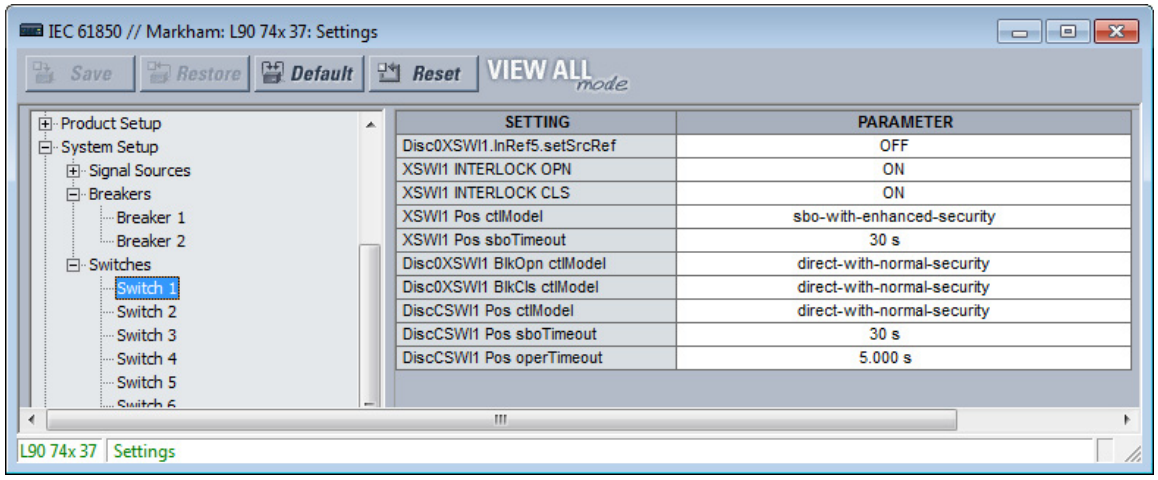
Ce paramètre indique la durée maximale entre la commande de mise en marche au disjoncteur 1 via BkrCSWI1.Pos jusqu'à ce que BkrCSWI1.Pos.stVal passe à l'état commandé. La commande se désactive si l'état commandé n'est pas atteint pendant le délai défini.

Commutateurs

Le contrôle de sectionneur UR et les éléments de surveillance de l'état présentent certains réglages qui configurent l'interaction du protocole CEI 61850 avec ces éléments. Ces réglages sont décrits dans cette section. Vois la section Paramètres > Configuration système > Sectionneurs plus loin dans ce chapitre pour obtenir les détails sur le fonctionnement des éléments de contrôle de sectionneur.

Allez dans **Paramètres > Configuration produit > Communications > CEI 61850 > Configuration système > Commutateurs > Commutateur 1** pour accéder aux paramètres qui configurent l'interface du protocole CEI 61850 avec le premier contrôle de sectionneur et l'élément de surveillance de l'état. Les paramètres et la fonctionnalité des autres sont similaires.

Figure 5-41 : Tableau de commutation



OPÉRANDE Disc0XSWI1.InRef5.setSrcRef

Plage : tout opérande FlexLogic

Par défaut : DÉSACTIVÉ

Ce paramètre est utilisé pour sélectionner un opérande FlexLogic qui signale aux services CEI 61850 que le sectionneur 1 est sélectionné pour le contrôle local. Alors que l'opérande sélectionné est appliqué, Disc0XSWI1.Loc.stVal est vrai et les commandes CEI 61850 à DiscCSWI1.Pos et Disc0XSWI1.Pos ne sont pas acceptées, et une Réponse négative (-Rsp) est publiée avec le CODE DE MOTIF de Bloqué-par-hiérarchie-de-commutation.

INTERVERROUILLAGE XSWI1 ACTIVÉ

Plage : tout opérande FlexLogic

Par défaut : MARCHE

Ce paramètre est utilisé pour sélectionner un opérande FlexLogic qui signale aux services CEI 61850 que les conditions de verrouillage ne sont pas acceptables pour l'ouverture du sectionneur 1. Alors que l'opérande sélectionné est appliqué, la valeur de DiscCILO.EnaOpn.stVal est fausse. Si le service SelectWithValue ou Fonctionnement avec ctlVal faux et avec Check.Interlock-check vrai est exigé pour DiscCSWI1.Pos ou Disc0XSWI1.Pos et que l'opérande sélectionné n'est pas activé, une réponse négative (-Rsp) est publiée avec le CODE DE MOTIF de Bloqué-par-interverrouillage.

INTERVERROUILLAGE XSWI1 DÉSACTIVÉ

Plage : tout opérande FlexLogic

Par défaut : MARCHE

Ce paramètre est utilisé pour sélectionner un opérande FlexLogic qui signale aux services CEI 61850 que les conditions de verrouillage ne sont pas acceptables pour la fermeture du sectionneur 1. Alors que l'opérande sélectionné est appliqué, la valeur de DiscCILO.EnaCls.stVal est fausse. Si le service SelectWithValue ou Fonctionnement avec ctlVal vrai et avec Check.Interlock-check vrai est exigé pour DiscCSWI1.Pos ou Disc0XSWI1.Pos et que l'opérande sélectionné n'est pas activé, une Réponse négative (-Rsp) est publiée avec le CODE DE MOTIF de Bloqué-par-interverrouillage.

Modèle XSWI1 Pos ctl

Plage : statut-uniquement, direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale, direct-avec-sécurité-renforcée, sbo-avec-sécurité-renforcée

Par défaut : sbo-avec-sécurité-renforcée

Ce paramètre indique le modèle de commande à utiliser par les clients pour contrôler avec succès les signaux du sectionneur 1 qui portent la marque Disc0XCBR1.PosOpn.ctlVal et Disc0XCBR1.PosCls.ctlVal sur le schéma Logique du sectionneur dans la section Paramètres > Configuration système. Ces signaux forcent le déclenchement du sectionneur ou le contrôle de fermeture alors que l'opérande sélectionné par le réglage XSWI1 ST.LOC OPERAND est désactivé.

« sbo » ici renvoie à sélectionner-avant-de mettre en marche. La sécurité renforcée signifie que le T60 signale au client la position du commutateur 1 à la fin de la séquence de commande.

Délai d'attente sbo Pos XSWI1

Plage : de 2 à 60 s par crans de 1 s

Par défaut : 30 s

Ce paramètre indique la durée maximale entre la commande de sélection et de mise en marche aux signaux du sectionneur 1 qui portent la marque Disc0XCBR1.PosOpn.ctlVal et Disc0XCBR1.PosCls.ctlVal pour que l'opérande soit efficace. Ce paramètre n'est pertinent que si XSWI1 Pos ctlModel est réglé sur sbo-avec-sécurité-normale ou sbo-avec-sécurité-renforcée.

Disc0XSWI1 BlkOpn ctlModel

Plage : statut-uniquement, direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale

Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

Ce paramètre indique le modèle de commande à utiliser par les clients pour contrôler avec succès le signal du sectionneur 1 qui porte la marque DiscCSWI1.BlkOpn.ctlVal sur le schéma Logique du sectionneur dans la section Réglages > Configuration système. Ce signal, lorsqu'il est vrai, bloque la commande de déclenchement du commutateur de déconnexion 1 tandis que l'opérande sélectionné par le paramètre XSWI1 ST.LOC OPERAND est désactivé.

Disc0XSWI1 BlkCls ctlModel

Plage : statut-uniquement, direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale

Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

Ce paramètre indique le modèle de commande à utiliser par les clients pour contrôler avec succès le signal du sectionneur 1 qui porte la marque DiscCSWI1.BlkCls.ctlVal sur le schéma Logique du sectionneur dans la section Réglages > Configuration système. Ce signal, lorsqu'il est vrai, bloque la commande de fermeture du commutateur de déconnexion 1 tandis que l'opérande sélectionné par le paramètre XSWI1 ST.LOC OPERAND est désactivé.

Modèle Disc0CSWI1 Pos ctl

Plage : statut-uniquement, direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale, direct-avec-sécurité-renforcée, sbo-avec-sécurité-renforcée

Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

Ce paramètre indique le modèle de commande à utiliser par les clients pour contrôler avec succès les signaux du sectionneur 1marqués DiscCSWI1.PosOpn.ctlVal et DiscCSWI1.PosCls.ctlVal sur le schéma logique du commutateur dans la section Paramètres > Configuration système. Ces signaux forcent le déclenchement du sectionneur ou le contrôle de fermeture alors que l'opérande sélectionné par le réglage XSWI1 ST.LOC OPERAND est désactivé.

Délai d'attente sbo Pos Disc0CSWI1

Plage : de 2 à 60 s par crans de 1 s

Par défaut : 30 s

Ce paramètre indique la durée maximale entre la commande de sélection et de mise en marche au commutateur 1 via BkrCSWI1.Pos pour que l'opérande soit efficace. Ce paramètre n'est pertinent que si CSWI1 Pos ctlModel est réglé sur sbo-avec-sécurité-normale ou sbo-avec-sécurité-renforcée.

Délai d'attente oper Pos Disc0CSWI1

Plage : de 0,000 à 65,535 s par crans de 0,001 s

Par défaut : 5,000 s

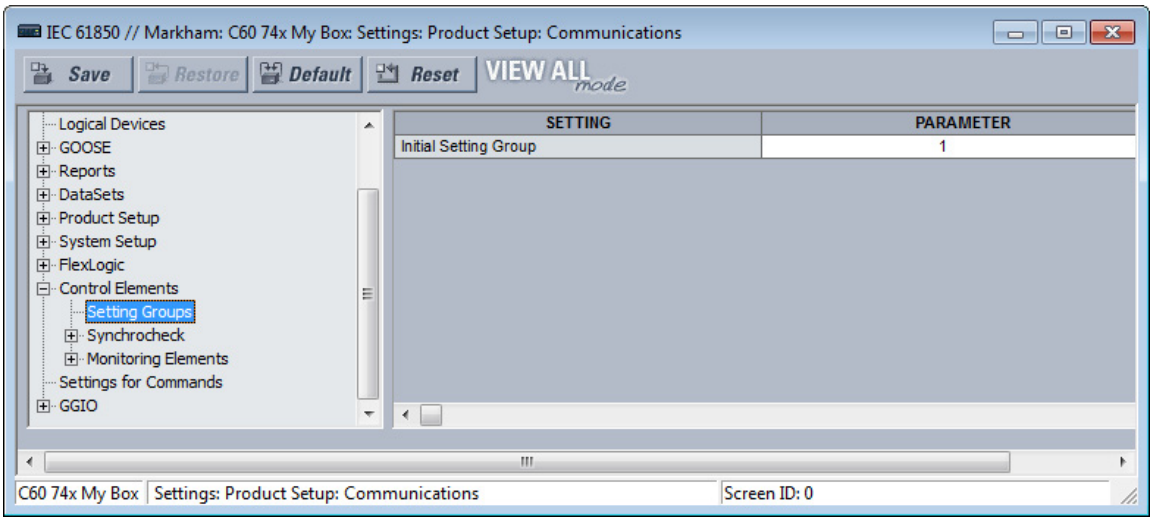
Ce paramètre indique la durée maximale entre la commande de mise en marche au commutateur 1 via BkrCSWI1.Pos jusqu'à ce que BkrCSWI1.Pos.stVal passe à l'état commandé. La commande se désactive si l'état commandé n'est pas atteint pendant le délai défini.

Groupes de réglage

L'UR exécute un élément des groupes de paramètres, comme expliqué en détail dans la section Éléments de contrôle > Groupes de paramètres de ce chapitre. Le groupe de paramètres activé et le groupe de réglages ouvert aux modifications peuvent être sélectionnés via les commandes MMS SelectActiveSG et SelectEditSG. Le paramètre associé à ces commandes CEI 61850 est décrit ici.

Allez dans **Réglages > Configuration produit > Communications > CEI 61850 > Éléments de contrôle > Groupes de paramètre** pour accéder aux paramètres qui configurent les commandes de groupe de réglages CEI 61850.

Figure 5-42 : Panneau de groupes de paramètre



Groupe de paramètres initial

Plage : De 1 à 6 en paliers de 1

Par défaut : 1

La valeur saisie définit la valeur initiale du registre non volatile normalement contrôlé par le service SelectActiveSG. Cette initialisation ne se produit que sur le redémarrage de l'UR, immédiatement après la réception d'un fichier CID valide.

Ce réglage n'est pas mappé sur le modèle d'informations CEI 61850, mais affecte la valeur de l'attribut d'élément SettingControl actSG dans les fichiers SCL.

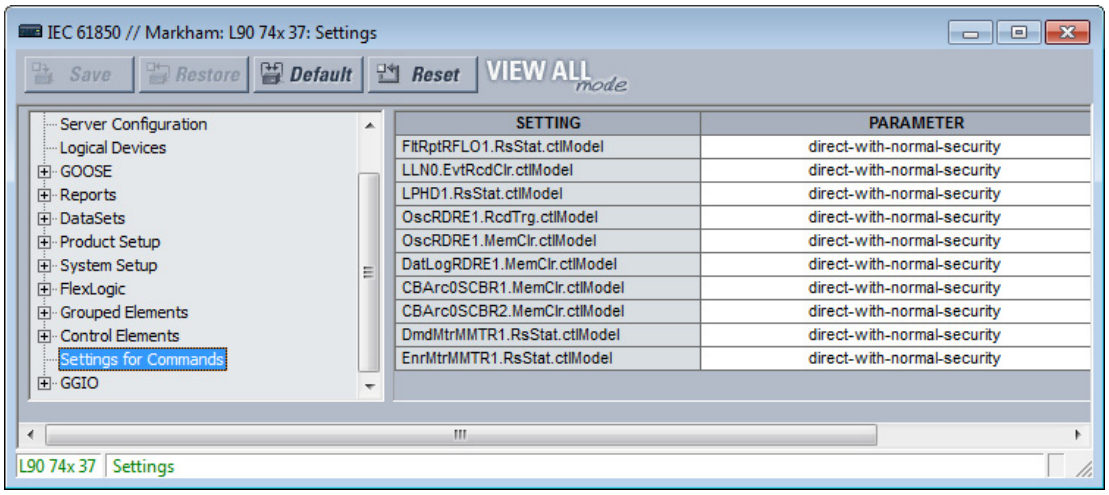
5

Commandes

Le UR exécute un certain nombre de commandes d'effacement des enregistrements, comme indiqué dans le chapitre Commandes et cibles de ce manuel. Plusieurs de ces commandes peuvent également être émises via CEI 61850. Les paramètres associés à ces commandes CEI 61850 sont décrits ici.

Allez à **Paramètres > Configuration du produit > Communications > CEI 61850 > Paramètres pour commandes** pour accéder aux paramètres qui configurent l'interface de protocole CEI 61850 pour les commandes d'effacement d'enregistrement.

Figure 5-43 : Panneau de commandes



FltRptRFLO1.RsStat.ctlModel

Plage : direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale
Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

Ce paramètre sélectionne le modèle de contrôle que les clients doivent utiliser pour contrôler correctement la commande SUPPRIMER LES RAPPORTS DE DÉFAUT. « sbo » ici renvoie à sélectionner-avant-de mettre en marche. Une sécurité renforcée signifie que le client est informé par le T60 de la position du disjoncteur 1 à la fin de la séquence de commande.

LLN0.EvtRcdClr.ctlModel

Plage : direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale
Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

Ce paramètre sélectionne le modèle de contrôle que les clients doivent utiliser pour contrôler correctement la commande SUPPRIMER LES ENREGISTREMENTS D'ÉVÉNEMENTS.

LPHD1.RsStat.ctlModel

Plage : direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale
Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

Ce paramètre sélectionne le modèle de contrôle que les clients doivent utiliser pour contrôler correctement la commande SUPPRIMER TOUS LES ENREGISTREMENTS DU RELAIS.

OscRDRE1.RcdTrg.ctlModel

Plage : direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale
Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

Ce paramètre sélectionne le modèle de contrôle que les clients doivent utiliser pour contrôler correctement la commande DÉCLENCHEUR DE FORCE.

OscRDRE1.MemClr.ctlModel

Plage : direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale
Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

Ce paramètre sélectionne le modèle de contrôle que les clients doivent utiliser pour contrôler correctement la commande SUPPRIMER L'OSCILLOGRAPHIE.

DatLogRDRE1.MemClr.ctlModel

Plage : direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale
Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

Ce paramètre sélectionne le modèle de contrôle que les clients doivent utiliser pour contrôler correctement la commande SUPPRIMER L'ENREGISTREUR DE DONNÉES.

CBArc0SCBR1.MemClr.ctlModel

Plage : direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale
Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

DmdMtrMMTR1.RsStat.ctlModel

Plage : direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale
Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

EnrMtrMMTR1.RsStat.ctlModel

Plage : direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale
Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

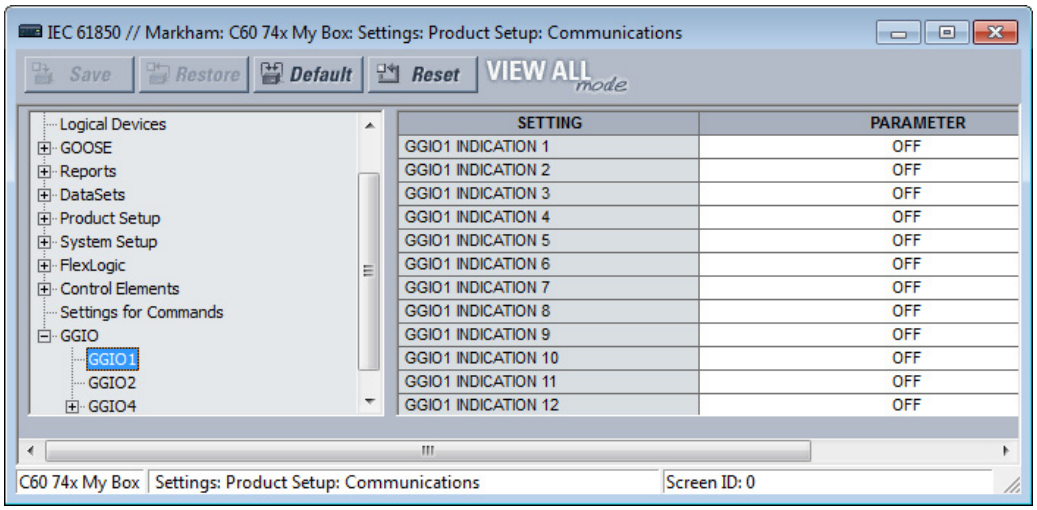
GGIO1

GGIO1 est une fonctionnalité UR qui permet à 128 opérandes UR FlexLogic d'être mappés par l'utilisateur sur des attributs de données du modèle d'information CEI 61850.

Pour que la valeur d'un opérande FlexLogic soit lue via MMS, incluse dans les messages TxGOOSE ou incluse dans les rapports en mémoire tampon / sans tampon, la valeur doit être affectée à un attribut de données. GGIO1 permet aux opérandes FlexLogic qui n'ont pas encore été affectés en usine à un attribut de données d'être assignés à l'utilisateur à un attribut de données générique, et ont ainsi leurs valeurs incluses dans les communications CEI 61850.

Allez à **Paramètres > Configuration du produit > Communications > CEI 61850 > GGIO > GGIO1** pour accéder aux paramètres de GGIO1.

Figure 5-44 : Panneau CEI 61850 GGIO1



INDICATION 1 GGIO1

Plage : tout opérande FlexLogic
Par défaut : DÉSACTIVÉ

Ce paramètre sélectionne l'opérande FlexLogic dont la valeur est mappée dans l'attribut de données CEI 61850. <LDName>/GGIO1.Ind001.stVal. Reportez-vous à la section FlexLogic de ce chapitre pour obtenir une liste des opérandes FlexLogic.

INDICATION 2 GGIO1

Plage : tout opérande FlexLogic
Par défaut : DÉSACTIVÉ

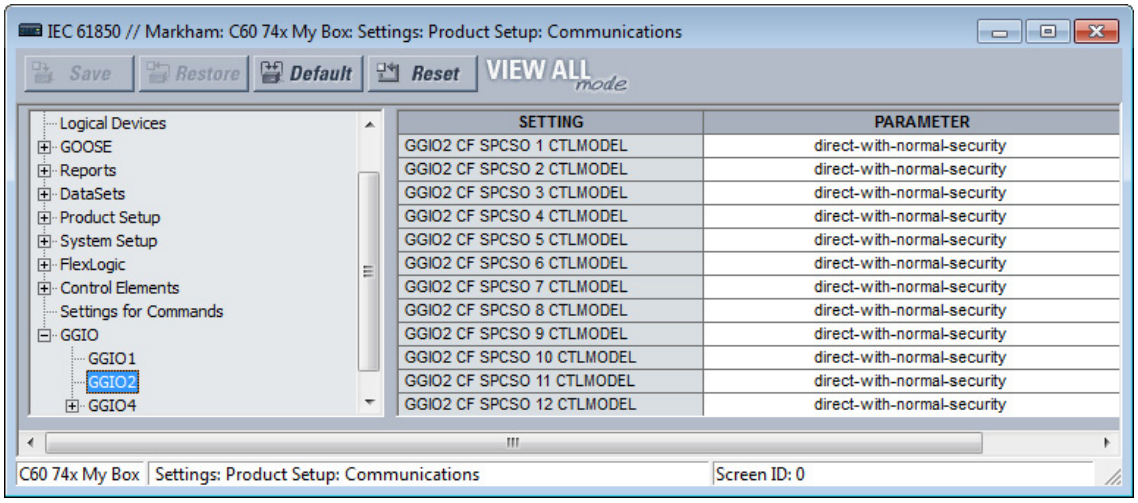
Sélectionne l'opérande FlexLogic mappé sur <LDName>/GGIO1.Ind002.stVal, etc.

GGIO2

Les entrées virtuelles sont des opérandes FlexLogic contrôlables qui peuvent être contrôlés via des commandes CEI 61850 adressées à GGIO2, par DNP, par Modbus et par le panneau avant de l'UR. Les paramètres associés à ces commandes CEI 61850 sont décrits ici.

Allez à **Paramètres > Configuration du produit > Communications > CEI 61850 > GGIO > GGIO2** pour accéder aux paramètres qui configurent l'interface de protocole CEI 61850 pour les commandes d'entrée virtuelle.

Figure 5-45 : Panneau GGIO2



GGIO2 CF SPCSO 1 CTLMODEL

Plage : statut-uniquement, direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale
Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

Ce paramètre sélectionne le modèle de contrôle que les clients doivent utiliser pour contrôler avec succès l'entrée virtuelle 1. « sbo » ici renvoie à sélectionner-avant-de mettre en marche.

GGIO2 CF SPCSO 2 CTLMODEL

Plage : statut-uniquement, direct-avec-sécurité-normale, sbo-avec-sécurité-normale
Par défaut : direct-avec-sécurité-normale

Sélectionne le modèle de contrôle pour l'entrée virtuelle 2, etc.

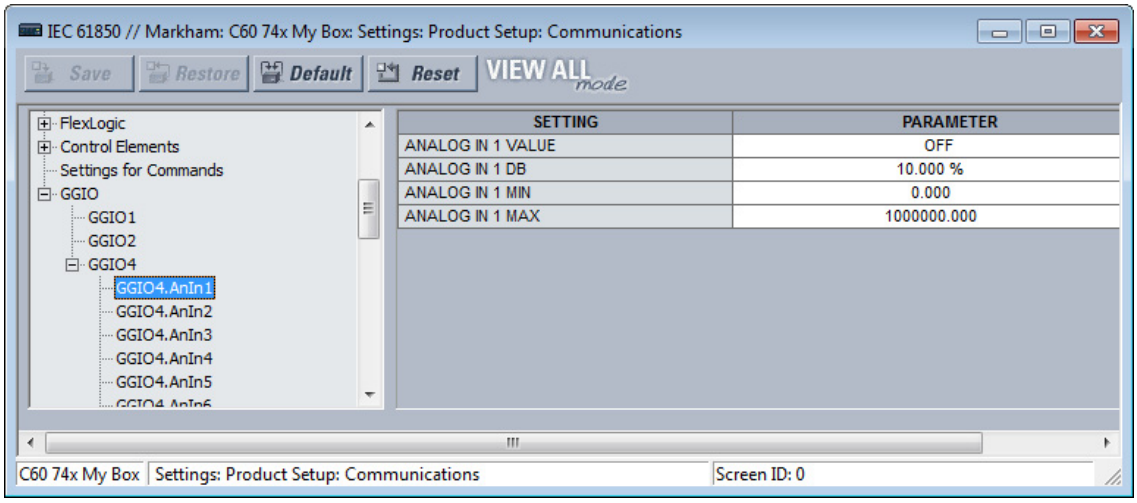
GGIO4

GGIO4 est une fonctionnalité de la série UR qui permet à 32 opérandes UR FlexAnalog d'être mappés par l'utilisateur sur un attribut de données de modèle d'information CEI 61850.

Pour que la valeur d'un opérande FlexAnalog soit lue via MMS, incluse dans les messages TxGOOSE ou incluse dans les rapports en mémoire tampon / non tamponnée, la valeur doit être affectée à un attribut de données. GGIO4 permet aux opérandes FlexAnalog qui n'ont pas encore été affectés en usine à un attribut de données d'être assignés à l'utilisateur à un attribut de données générique, et ont ainsi leurs valeurs incluses dans les communications CEI 61850.

Allez à **Paramètres > Configuration du produit > Communications > CEI 61850 > GGIO > GGIO4 > GGIO4.AnIn1** pour accéder aux paramètres de la première valeur GGIO4. Les paramètres et la fonctionnalité des autres sont similaires.

Figure 5-46 : Panneau GGIO4



ANALOGIQUE EN 1 VALEUR

Plage : tout opérande FlexAnalog
Par défaut : DÉSACTIVÉ

Ce paramètre sélectionne l'opérande FlexAnalog dont la valeur est mappée dans l'attribut de données CEI 61850. <LDName>/GGIO4.AnIn01.instMag.f. La valeur de l'opérande FlexAnalog est automatiquement convertie au format et à la mise à l'échelle requis par la norme, c'est-à-dire les ampères primaires, les volts primaires, etc. Voir l'annexe A pour une liste des opérandes FlexAnalog.

ANALOGIQUE EN 1 DB

Plage : De 0,000 à 100,000% en paliers de 0,001
Par défaut : 0,000%

Ce paramètre spécifie la bande morte pour **ANALOGIQUE EN 1 VALEUR**. La bande morte est utilisée pour déterminer quand réaliser la mise à jour de l'amplitude de bande morte à partir de l'amplitude instantanée. La bande morte est un pourcentage de la différence entre les valeurs « max. » et « min. ». Ici, les valeurs « max. » et « min. » sont spécifiées par les paramètres **ANALOGIQUE EN 1 MAX** et **ANALOGIQUE EN 1 MIN**.

Voir la section Paramètres de bande morte précédente pour une description des valeurs de bande morte.

ANALOGIQUE EN 1 MIN :

Plage : De -1000000000,000 à 1000000000,000 en paliers de 0,001
Par défaut : 0,000

Ce paramètre spécifie la valeur « min. » utilisée dans les calculs de bande morte. La mise à l'échelle de ce paramètre est la même que celle utilisée par <LDName>/GGIO4.AnIn01.instMag.f. Ce paramètre est enregistré sous le nombre à virgule flottante IEEE 754 / CEI 60559. À cause de la grande gamme de ces paramètres, toutes les valeurs éventuelles ne peuvent pas être enregistrées. Certaines valeurs sont arrondies au nombre à virgule flottante le plus proche possible.

ANALOGIQUE EN 1 MAX

Plage : De -1000000000,000 à 1000000000,000 en paliers de 0,001
Par défaut : 1000000,000

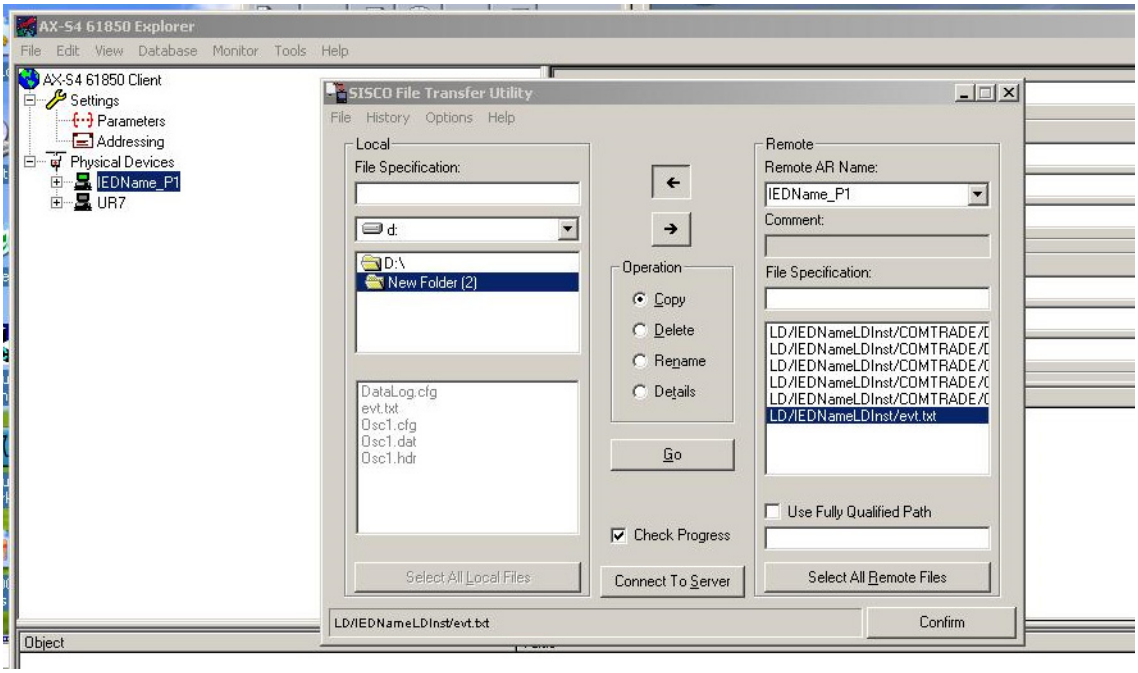
Ce paramètre spécifie la valeur « max. » utilisée dans les calculs de bande morte. La mise à l'échelle de ce paramètre est la même que celle utilisée par <LDName>/GGIO4.AnIn01.instMag.f. Ce paramètre est enregistré sous le nombre à virgule flottante IEEE 754 / CEI 60559. À cause de la grande gamme de ces paramètres, toutes les valeurs éventuelles ne peuvent pas être enregistrées. Certaines valeurs sont arrondies au nombre à virgule flottante le plus proche possible.

Transfert de fichier via CEI 61850

Le T60 prend en charge le transfert de fichiers par CEI 61850. L'approche est la suivante, en prenant comme exemple le logiciel client SISCO AX-S4 61850.

1. Dans la fenêtre de l'explorateur AX-S4 61850, cliquez sur le menu **Outils** et accédez à l'utilitaire de transfert de fichiers SISCO.
2. Sélectionnez le **Nom de l'AR distant** à partir de la liste déroulante. Les fichiers disponibles apparaissent dans la zone **Spécification de fichier** située à droite de la fenêtre.
3. Avec l'option **Copier** activée, sélectionnez un fichier à transférer puis cliquez sur le bouton **Aller**. Le fichier est copié et affiché dans la liste **Local** à gauche de la fenêtre.
4. Répétez le processus pour transférer d'autres fichiers.

Figure 5-47 : Transfert de fichiers par CEI 61850



5.3.5.13 Protocole HTTP du serveur Web

PARAMÈTRES ⇨CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ PROTOCOLE HTTP DU SERVEUR WEB

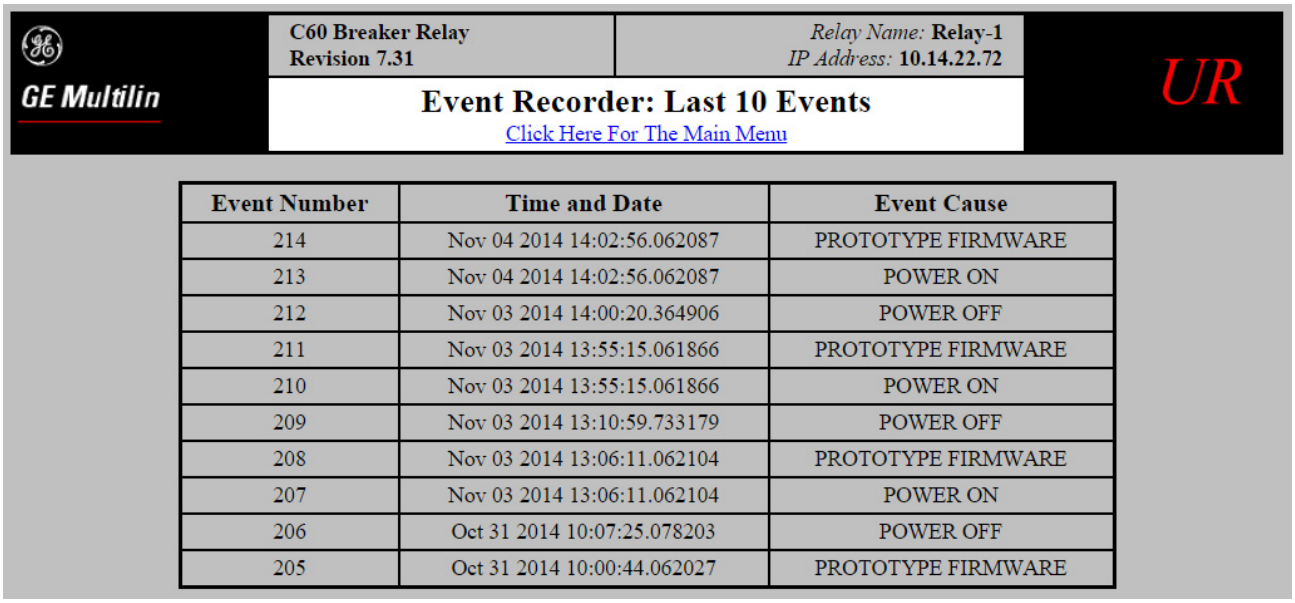
■ **PROTOCLE HTTP DU SERVEUR WEB**	⇔	**NUMÉRO DE PORT HTTP TCP(80) : 80**	Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1

Le T60 contient un serveur Web intégré et peut afficher des pages dans un navigateur Web. Les pages Web sont organisées en une série de menus accessibles à partir du « Menu principal »du T60. Les pages Web sont en lecture seule et sont disponibles avec les listes de points DNP et CEI 60870-5-104, les registres Modbus, les enregistrements d'événements, les rapports d'erreurs, etc. Connectez d'abord le T60 et un ordinateur à un réseau Ethernet, puis entrez l'adresse IP du port Ethernet du T60 dans un navigateur Web.

Pour fermer le port, réglez le numéro de port sur 0.

Toute modification est prise en compte au démarrage du T60.

Figure 5-48 : Exemple de page Web UR montrant les enregistrements d'événements



GE Multilin

C60 Breaker Relay
Revision 7.31

Relay Name: **Relay-1**
IP Address: **10.14.22.72**

UR

Event Recorder: Last 10 Events

Click Here For The Main Menu

Event Number	Time and Date	Event Cause
214	Nov 04 2014 14:02:56.062087	PROTOTYPE FIRMWARE
213	Nov 04 2014 14:02:56.062087	POWER ON
212	Nov 03 2014 14:00:20.364906	POWER OFF
211	Nov 03 2014 13:55:15.061866	PROTOTYPE FIRMWARE
210	Nov 03 2014 13:55:15.061866	POWER ON
209	Nov 03 2014 13:10:59.733179	POWER OFF
208	Nov 03 2014 13:06:11.062104	PROTOTYPE FIRMWARE
207	Nov 03 2014 13:06:11.062104	POWER ON
206	Oct 31 2014 10:07:25.078203	POWER OFF
205	Oct 31 2014 10:00:44.062027	PROTOTYPE FIRMWARE

NOTE Ne pas régler plus d'un protocole sur le même numéro de port TCP/UDP, étant donné que ceci pourrait entraîner une exploitation inefficace de ces protocoles.

5

5.3.5.14 Protocole TFTP

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ PROTOCOLE TFTP

■ **PROTOCOLE TFTP**
■

⇔ **PORT PRINCIPAL UDP DU TFTP**
HTTP TCP(69) : 69
Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1

⇩ **PORT DATA UDP DU TFTP 1**
NUMÉRO : 0
Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1

⇧ **PORT DATA UDP DU TFTP 2**
NUMÉRO : 0
Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1

Le protocole trivial de transfert des fichiers (TFTP) peut être utilisé pour transférer des fichiers à partir du T60 sur un réseau. Le T60 fonctionne comme un serveur TFTP. Le logiciel client TFTP est disponible de diverses sources, incluant le Microsoft Windows NT. Le fichier dir.txt obtenu à partir du T60 contient une liste et une description de tous les fichiers disponibles, par exemple les enregistrements d'événements et l'oscillographie.

La fonction « put » n'est pas prévue pour des besoins de sécurité. Vous pouvez entrer une commande « get » mais pas une commande « put ».

NUMÉRO PORT PRINCIPAL UDP DU TFTP — Pour fermer le port, réglez le numéro de port sur 0. Toute modification est prise en compte au démarrage du T60.

NOTE Ne pas régler plus d'un protocole sur le même numéro de port TCP/UDP, étant donné que ceci pourrait entraîner une exploitation inefficace de ces protocoles.

5.3.5.15 Protocole IEC 60870-5-104

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ PROTOCOLE CEI 60870-5-104

■ **CEI 60870-5-104**
■ **PROTOCOLE**

⇔ **NUMÉRO DE PORT**
NUMÉRO : 2404
Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1

⇳	■ RÉSEAU CEI ■ ADRESSES DE CLIENT	Voir ci-dessous.
⇳	ADRESSE COMMUNE CEI DE L'ASDU : 0	Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1
⇳	DONNÉES CYCLIQUES CEI DURÉE : 60 s	Plage : De 1 à 65535 s en paliers de 1
⇳	SEUIL DE COURANT CEI PAR DÉFAUT : 30000	Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1
⇳	SEUIL DE TENSION CEI PAR DÉFAUT : 30000	Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1
⇳	SEUIL DE PUISSANCE CEI PAR DÉFAUT : 30000	Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1
⇳	SEUIL D'ÉNERGIE CEI PAR DÉFAUT : 30000	Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1
⇳	SEUIL DE PF CEI PAR DÉFAUT : 1,00	Plage : De 0,00 à 1,00
⇳	AUTRES SEUILS CEI PAR DÉFAUT : 30000	Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1
⇧	REDONDANCE CEI ACTIVÉ : Non	Plage : Non, Oui

CEI 60870-5-104 est un protocole de transmission pour l'accès au réseau, spécifiquement pour la communication entre une station de commande et une sous-station sur un réseau TCP/IP.

Le T60 prend en charge le protocole CEI 60870-5-104. Ce protocole s'active lorsque le paramètre **PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨ PROTOCOLE** est défini sur CEI 60870-5-104. Le T60 peut être utilisé comme un dispositif esclave CEI 60870-5-104 raccordé à un maximum de deux maîtres (en général une unité terminale distante (RTU) ou une station maitresse SCADA). Puisque le T60 maintient deux jeux de mémoires tampons de modifications de données CEI 60870-5-104 et, dans l'idéal, pas plus de deux maîtres sont communiquent activement avec le T60 à un moment donné.

Les paramètres **SEUIL CEI PAR DÉFAUT** servent à déterminer quand déclencher des réponses spontanées qui contiennent des données analogiques M_ME_NC_1. Ces paramètres regroupent les données analogiques du T60 dans les catégories suivantes : courant, tension, puissance, énergie, etc. Chaque paramètre représente la valeur de seuil par défaut pour tous les points analogiques M_ME_NC_1 de ce type. Par exemple, pour déclencher des réponses spontanées du T60 lorsque les valeurs du courant changent en 15 A, le paramètre **SEUIL DE COURANT CEI PAR DÉFAUT** est défini sur 15. Notez que ces paramètres sont les valeurs par défaut des bandes mortes. Les points P_ME_NC_1 (voir l'annexe D pour détails) peuvent être utilisés pour changer les valeurs de seuil de la valeur par défaut pour chaque point analogique M_ME_NC_1. Lorsque le T60 est mis hors tension puis remis sous tension, les seuils par défaut prennent effet.

Le paramètre **REDONDANCE CEI** détermine si plusieurs connexions client sont acceptées ou non. Si la redondance est réglée sur Oui, deux connexions simultanées peuvent être actives à tout moment.

NUMÉRO PORT CEI TPC — Pour fermer le port, réglez le numéro de port sur 0. Toute modification est prise en compte au démarrage du T60.

ADRESSE COMMUNE DE L'ASDU CEI — La modification prend effet lorsque le T60 est redémarré.

PÉRIODE DE DONNÉES CYCLIQUES CEI — La modification prend effet lorsque le T60 est redémarré.

NOTE

Ne pas régler plus d'un protocole sur le même numéro de port TCP/UDP, étant donné que ceci pourrait entraîner une exploitation inefficace de ces protocoles.

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ PROTOCOLE CEI 60870-5-104 ⇨⇩ ADRESSES DU CLIENT RÉSEAU CEI

■ RÉSEAU CEI ■ ADRESSES DE CLIENT	⇔	ADRESSE DU CLIENT 1 : 0.0.0.0	Portée : format de l'adresse IPV4 standard
	⇧	ADRESSE DU CLIENT 5 : 0.0.0.0	Portée : format de l'adresse IPV4 standard

Le T60 peut préciser un maximum de cinq clients pour ses 104 connexions CEI. Il s'agit des adresses IP des contrôleurs sur lesquels le T60 peut se connecter. Un maximum de deux connexions simultanées sont prises en charge à tout moment.

5.3.5.16 Protocole EGD

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ PROTOCOLE EGD

■ PROTOCOLE EGD ■	⇔	■ ÉCHANGE DE PRODUITS RAPIDE 1 ■ CONFIGURATION	Voir ci-dessous.
	⇳	■ ÉCHANGE DE PRODUITS LENT 1 ■ CONFIGURATION	Voir ci-dessous.
	⇧	■ ÉCHANGE DE PRODUITS LENT 2 ■ CONFIGURATION	Voir ci-dessous.



Le T60 est doté d'une capacité de communications Ethernet Global Data (EGD) en option. Cette fonction est spécifiée comme une option logiciel au moment de la commande. Voir la section Codes de commande dans le chapitre 2 pour obtenir les détails.

EGD est une suite de protocoles utilisés pour le transfert en temps réel de données pour fins d'affichage et contrôle. Le relais peut être configuré pour « produire » des échanges de données EGD, et d'autres appareils peuvent être configurés pour «consommer» des échanges de données EGD. Le nombre d'échanges de produits (jusqu'à trois), le nombre d'éléments de données dans chaque échange (jusqu'à 50), et le taux de production d'échanges peuvent être configurés.

Le relais prend en charge un échange EGD rapide et deux échanges EGD lents. Il existe 20 éléments de données dans l'échange rapide EGD et 50 éléments de données dans chaque échange lent.

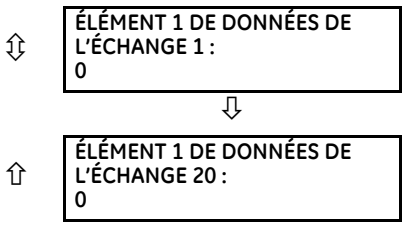
L'EGD ne peut pas être utilisé pour transférer des données entre les relais de la série UR. Le relais ne prend en charge que la production EGD. Un échange EGD n'est pas transmis à moins que l'adresse de destination ne soit différente de zéro et qu'au moins la première adresse d'élément de données ne soit réglée sur une adresse de registre Modbus valide. La valeur de réglage par défaut de « 0 » est considérée comme non valide.

Les échanges rapides (50 à 1000 ms) sont habituellement utilisés dans des systèmes de commande. Le T60 dispose d'un échange rapide (échange 1) et de deux échanges lents (échange 2 et 3).

Le menu de réglage pour l'échange EGD rapide suit.

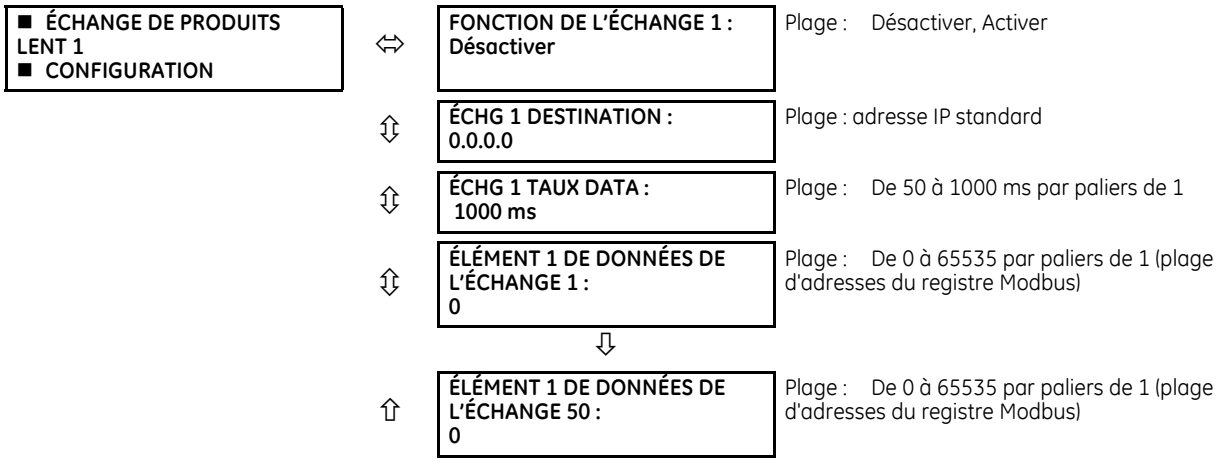
PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ PROTOCOLE EGD ⇨ CONFIGURATION DE L'ÉCHANGE DE PRODUIT RAPIDE 1

■ ÉCHANGE DE PRODUITS RAPIDE 1 ■ CONFIGURATION	⇔	FONCTION DE L'ÉCHANGE 1 : Désactiver	Plage : Désactiver, Activer
	⇳	ÉCHG 1 DESTINATION : 0.0.0.0	Plage : adresse IP standard
	⇳	ÉCHG 1 TAUX DATA : 1000 ms	Plage : De 50 à 1000 ms par paliers de 1



Le menu de réglage pour les échanges EGD lents suit.

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ PROTOCOLE EGD ⇨ CONFIGURATION DE L'ÉCHANGE DE PRODUIT LENT 1 (2)



Les échanges lents EGD (de 500 à 1000 ms) sont habituellement utilisés pour le transfert et l'affichage des items de données. Les paramètres pour les échanges rapides et lents sont les suivants.

DESTINATION D'ÉCHANGE 1 — Ce paramètre spécifie l'adresse IP de destination de l'échangeur EGD produit. Il est généralement en émission simple point ou en diffusion.

TAUX DE DONNÉES DE L'ÉCHANGE 1 — Ce paramètre spécifie la vitesse à laquelle cet échange de données EGD est transmis. Si le réglage est de 50 ms, les données d'échange sont mises à jour et envoyées toutes les 50 ms. Si le réglage est de 1000 ms, les données d'échange sont mises à jour et envoyées toutes les secondes. L'échange EGD 1 dispose d'une plage de réglages de 50 à 1000 ms. Les échanges 2 et 3 disposent d'une plage de réglages de 500 à 1000 ms.

ÉLÉMENT 1 à 20/50 DE DONNÉES DE L'ÉCHANGE 1 — Ces paramètres spécifient les éléments de données qui font partie de cet échange EGD. Presque toutes les données de la carte mémoire T60 peuvent être configurées pour être incluses dans un échange EGD. Ces réglages sont l'adresse en format décimal du début du registre Modbus pour l'élément de données. Voir la configuration mémoire Modbus dans le Guide de communication de la série UR pour plus de détails. L'affichage de la configuration mémoire Modbus affiche les adresses en format hexadécimal. Convertissez ces valeurs hexadécimales au format décimal avant de les entrer comme valeurs pour ces points de consigne.

Pour choisir un item de donnée comme élément d'un échange, il n'est requis que de choisir l'adresse de début Modbus de l'élément. C'est-à-dire, pour les items qui occupent plus d'un registre Modbus (par ex. les valeurs entières et à point flottant à 32 bits), seulement la première adresse Modbus est requise. L'échange EGD configuré avec ces réglages contient les éléments de données jusqu'au premier réglage qui contient une adresse Modbus sans données, ou 0. Ainsi, si les trois premiers réglages contiennent des adresses Modbus valides et que le quatrième est 0, l'échange EGD produit contient trois éléments de données.

5.3.5.17 Protocole IEC 60870-5-103

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ CEI 60870-5-103



⇳ **DÉLAI D'ATTENTE DE SYNCHRONISATION CEI 103 : 1** Plage : De 1 à 1440°min en paliers de 1

⇳ ■ **ENTRÉES CEI 103** ■ **BINAIRES** Voir ci-dessous.

⇳ ■ **ENTRÉES CEI 103** ■ **MESURES** Voir ci-dessous.

⇧ ■ **COMMANDES CEI 103** ■ Voir ci-dessous.



Le T60 est disponible avec une capacité de communications CEI 60870-5-103 en option. Cette fonction est spécifiée comme une option logiciel au moment de la commande. Voir la section Codes de commande dans le chapitre 2 pour obtenir les détails.

CEI 60870-5-103 est une norme connexe à la suite des normes CEI 60870-5 relatives aux protocoles de transmission. Elle définit les messages et les procédures d'interopérabilité entre les équipements de protection et les appareils du système de contrôle dans une sous-station pour assurer la communication d'une ligne série.

Le protocole CEI 60870-5-103 s'active lorsque le paramètre **RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨ PROTOCOLE** est défini sur CEI 60870-5-103.

Le protocole CEI 60870-5-103 est un protocole déséquilibré (maître-esclave) pour la communication série à bit codé, tout en échangeant des informations avec un système de contrôle. Dans le contexte de ce protocole, l'équipement de protection est esclave et le système de contrôle est maître. La communication est basée sur le principe point-à-point. Le maître doit être capable d'interpréter les messages de communication CEI 60870-5-103.

L'exécution dans la série UR du CEI IEC 60870-5-103 est composée des fonctions suivantes :

- Entrées binaires de rapport
- Valeurs analogiques de rapport (mesurandes)
- Commandes
- Synchronisation temporelle

Le port RS485 prend en charge CEI 60870-5-103.

Le Guide de communications de la gamme UR contient plus d'informations sur le protocole.

ADRESSE COMMUNE DE L'ASDU CEI 103 — Ce paramètre définit de façon unique ce T60 sur la ligne série. Sélectionnez un ID entre 0 et 254. Cet ID ne doit pas être dans l'ordre séquentiel pour toutes les stations qui communiquent avec le contrôleur, mais cela est recommandé. Notez que RS485 autorise uniquement un maximum de 32 stations esclaves sur une ligne de communication, ainsi toute la gamme de 254 adresses n'est jamais épuisée.

DÉLAI D'ATTENTE DE SYNCHRONISATION CEI 103 — Ce paramètre détermine le temps d'attente de T60 pour un message de synchronisation. Le T60 synchronise son horloge à l'aide des sources disponibles, et chaque source effectue la synchronisation plus fréquemment en remplaçant les données d'autres sources. Étant donné que le message de synchronisation reçu du protocole maître CEI 60870-5-103 est moins fréquent que IRIG-B, PTP, ou SNTP, sa durée est remplacée par ces trois sources, si l'une d'elles est activée. Si le délai d'attente de synchronisation se produit et qu'aucun IRIG-B, PTP ou SNTP n'est actif, le T60 définit le bit invalide dans l'horodatage des messages horodatés.

Les paramètres des menus restants sont décrits comme suit.

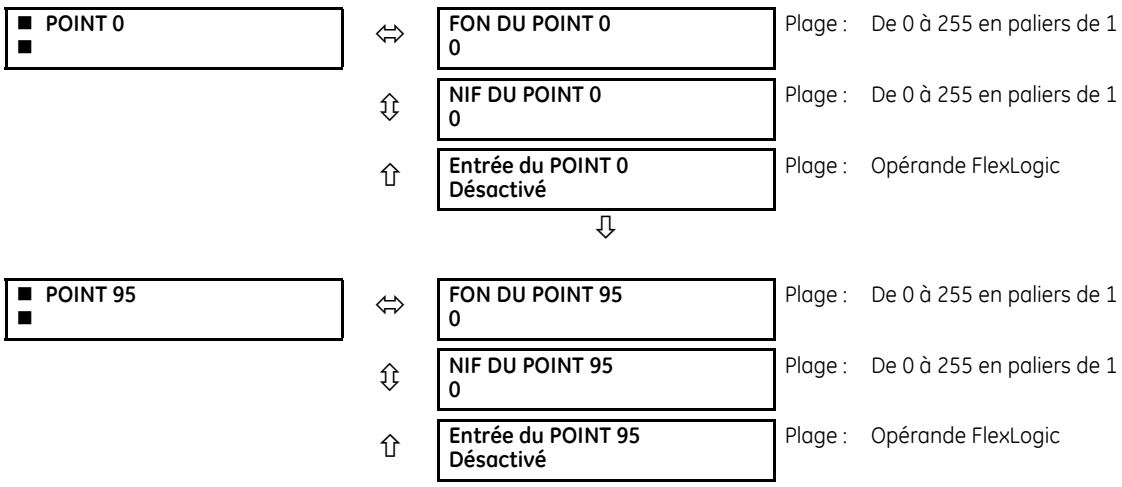
RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ CEI 60870-5-103 ⇨⇩ ENTRÉES BINAIRES CEI 103

■ **ENTRÉES CEI 103** ■ **BINAIRES** ⇔ ■ **POINT 0** ■ Voir ci-dessous.

⇳ ■ **POINT 1** ■ Voir ci-dessous.

⇩

⇧ ■ **POINT 95** ■ Voir ci-dessous.



Les points d'entrée binaire sont mappés à l'aide des éléments d'une liste des éventuels opérandes FlexLogic. Un maximum de 96 entrées binaires (points) peuvent être mappées de cette façon.

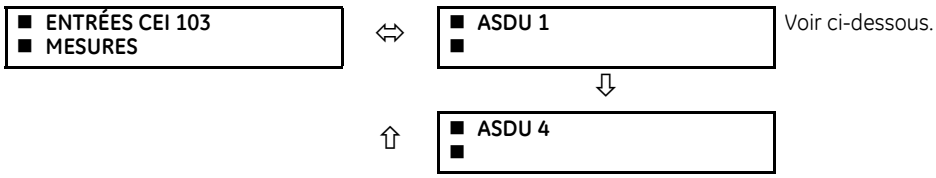
Les listes de points CEI 60870-5-103 commencent toujours par le point 0 et finissent à la première valeur « Arrêt ». Puisque la liste de points CEI 60870-5-103 doit figurer dans un bloc continu, tous les points affectés après le premier point « Arrêt » sont ignorés.

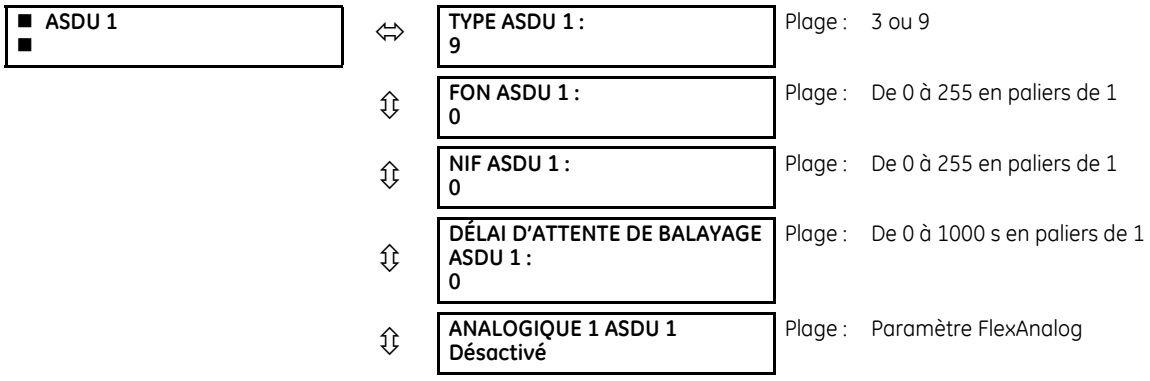
Pour chaque point défini, définissez les valeurs appropriées du Type de fonction (FON) et du Numéro d'identification (NIF), qui constituent le champ Identifiant d'objet d'information de l'ASDU, tel que défini dans CEI 60870-5-103.

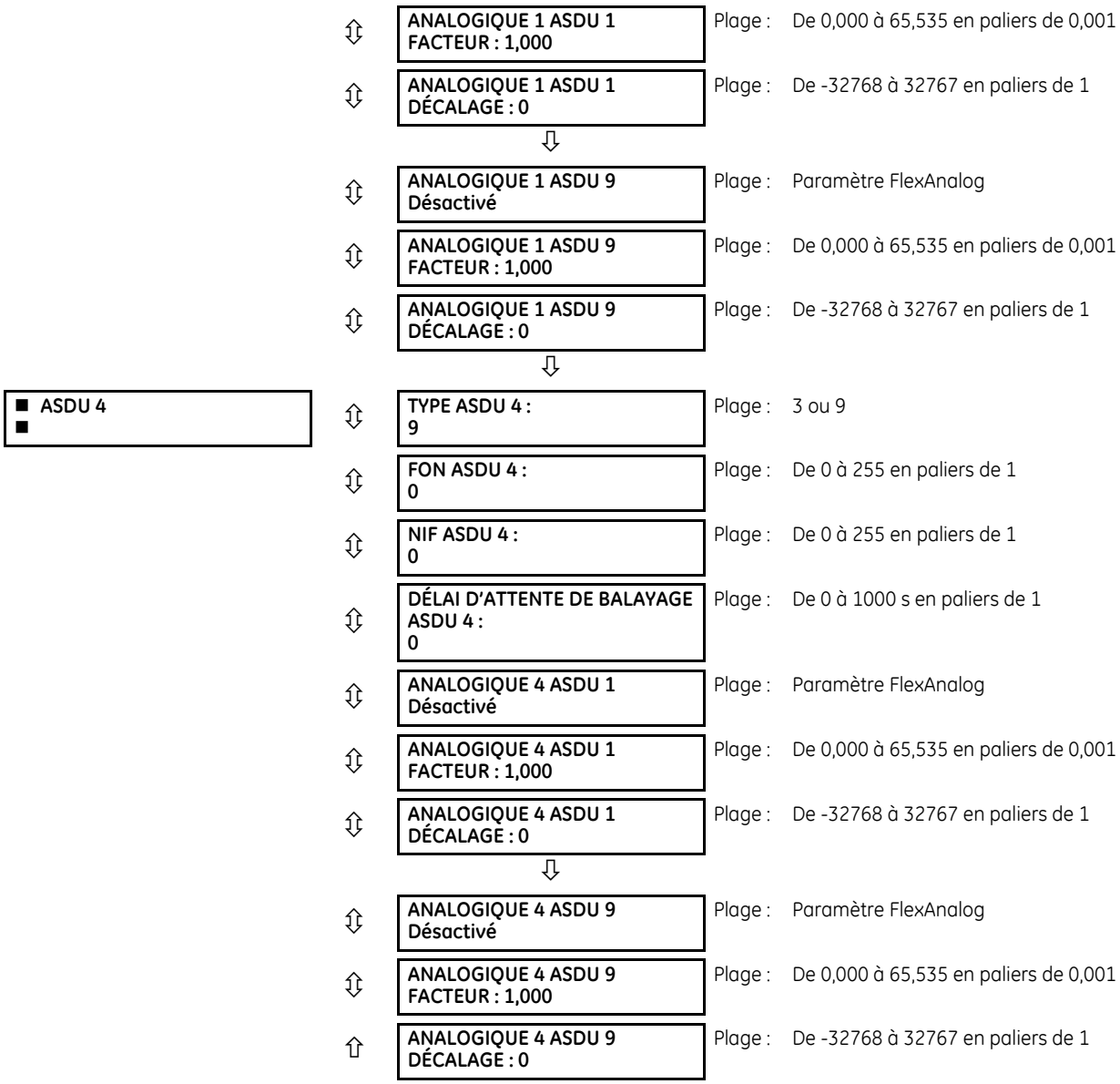
Les points d'entrée binaires sont envoyés comme données de Classe 1. Ils sont envoyés comme réponse à une interrogation générale reçue du contrôleur ou signalés spontanément. La transmission spontanée se produit comme réponse aux demandes cycliques de Classe 2. Si le T60 souhaite transmettre les données de Classe 1 à ce moment, il demande l'accès à la transmission des données de Classe 1 (ACD = 1 dans le champ de contrôle de la réponse).

Pour que les modifications soient prises en compte, redémarrez le relais.

RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ CEI 60870-5-103 ⇨⇩ MESURANDES D'ENTRÉES CEI 103







Le menu de configuration autorise quatre ASDU au maximum qui contiennent des mesurandes.

Les mesurandes sont envoyés comme réponse aux demandes de Classe 2, qui sont des demandes cycliques émanant du maître.

IDENTIFICATION DU TYPE (TYP) — Le champ de configuration TYP indique le nombre de mesurandes présents dans l'ASDU correspondant. Chaque ASDU peut contenir 4 ou 9 mesurandes au maximum, en fonction de l'identification du type (3 ou 9 respectivement). Pour que les modifications soient prises en compte, redémarrez le relais.

TYPE DE FONCTION (FON) et **NUMÉRO D'IDENTIFICATION (NIF)** — Ces deux champs constituent l'Identifiant d'objet d'information de l'ASDU, tel que défini dans CEI 60870-103. Pour que les modifications soient prises en compte, redémarrez le relais.

DÉLAI D'ATTENTE DU BALAYAGE (DÉLAI BALAYAGE) — Il s'agit de la période cyclique utilisée par le T60 pour déterminer à quel moment le mesurande ASDU est inclus dans la réponse. Le mesurande est envoyé comme réponse à la demande de Classe 2, au bout du délai d'attente correspondant. La valeur par défaut 0 signifie 500 ms.

ANALOGIQUE # — Ce champ contient le mesurande réel à envoyer dans la réponse au maître. Les mesurandes peuvent être mappés à l'aide des éléments d'une liste des opérandes FlexAnalog. Les mesurandes envoyés sont la tension, l'intensité, la puissance, le facteur de puissance et la fréquence. Si un autre FlexAnalog est sélectionné, le T60 envoie 0 au lieu de sa valeur. Notez que la puissance est transmise en kW, pas en W. Les mesurandes sont transmis comme ASDU 3 ou ASDU 9 (valeur d'identification du type réglée sur les mesurandes I et mesurandes II respectivement).

Chaque liste de mesurandes CEI 60870-5-103 se termine à la première valeur non configurée (« Arrêt »). Tout mesurande affecté après la première valeur « Arrêt » est ignoré.

Au moins un mesurande par ASDU doit être configuré afin de configurer l'ASDU suivant. Par exemple, l'utilisateur peut configurer un seul mesurande pour chaque ASDU, mais l'utilisateur n'est pas autorisé à sauter ASDU 2 et à configurer les mesurandes dans ASDU 3.

Pour que les modifications soient prises en compte, redémarrez le relais.

FACTEUR ANALOGIQUE # et **DÉCALAGE** — Pour chaque mesurande inclus dans l'ASDU, un facteur et un décalage peuvent également être configurés. Le facteur et le décalage permettent de réaliser la mise à l'échelle sur les mesurandes. La mesure définitive envoyée au maître CEI 60870-103 est alors « a x x + b », où x est le mesurande, a le coefficient multiplicateur et b le décalage. Le maître doit effectuer l'opération inversée afin de récupérer la valeur réelle si la mise à l'échelle est réalisée. Par défaut a = 1 et b = 0, ainsi aucune mise à l'échelle n'est réalisée si ces valeurs sont maintenues à leurs réglages par défaut. Des exemples des moments où la mise à l'échelle est nécessaire sont les suivants :

- Si la valeur mesurée contient des décimales et il est indispensable de préserver la résolution. Puisque le format de transmission du mesurande n'autorise pas les décimales, le facteur a>1 peut être appliqué avant la transmission. Par exemple, la fréquence F = 59,9 Hz peut être transmise comme Ft = 10 x F = 10 x 59,9 = 599. Dans ce cas, a = 10, b = 0. Le maître reçoit 599 qu'il divise par 10 pour récupérer la valeur réelle 59,9.
- Si la valeur mesurée est plus grande que celle qui correspond au format défini dans CEI 103. Le format défini dans la norme autorise des nombres entiers signés allant jusqu'à 4095. Par compensation, les nombres entiers non signés allant jusqu'à 4096 + 4095 = 8191 sont pris en charge. La mise à l'échelle à l'aide des facteurs <1 peuvent être exigés dans certains cas. Le calcul est décrit dans le chapitre CEI 60870-5-103 du Guide de communications de la gamme UR. Voilà deux exemples où vous pouvez déterminer les facteurs a et b.

  Exemple 1 : Puissance nominale Pn = 100 MW = 100000 kW (la puissance est transmise en kW)

  Puisque P peut être positif et négatif :

  Puissance transmise Pt = (4095/(Pn x 2,4)) x P = (4095/(100000 x 2,4)) x P

  = 0,017 x P

  a = 0,017

  b = 0

  Pt = 0,017 x P

  Pour une puissance maximale 100000 kW x 2,4 = 240000 kW, nous transmettons

  Pt = 0,017 x 240000 = 4080

  Une valeur supérieure de 240 MW est indiquée par le débordement.

  Exemple 2 : Tension nominale Vn = 500000 V

  Étant donné que la tension RMS V ne peut qu'être positive :

  Tension transmise Vt = (8191/(Vn x 2,4)) x V - 4096 =

  = (8191/(500000 x 2,4)) x V - 4096 = 0,0068 x V - 4096

  a = 0,0068

  Étant donné que la mesure est par incréments de 0,001, nous l'avons arrondi à :

  a = 0,006

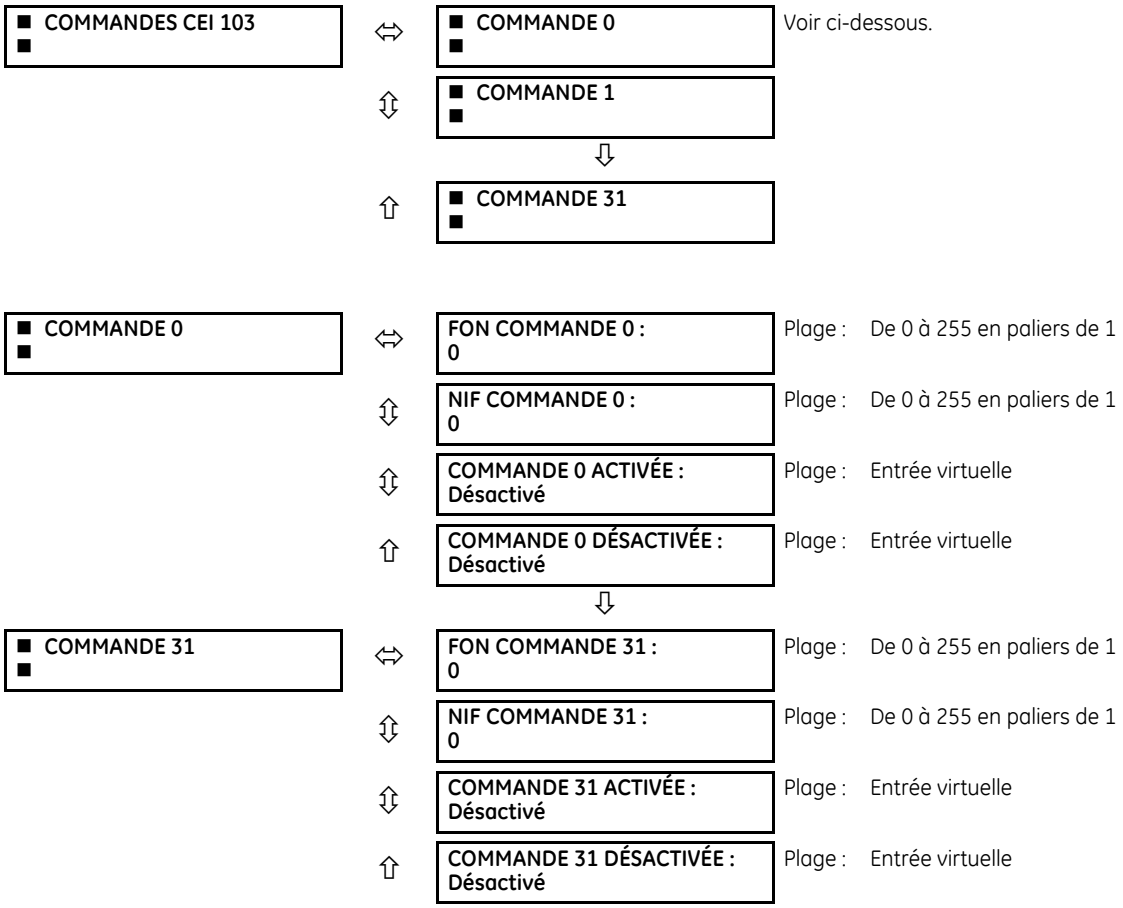
  b = -4096

  Vt = 0,006 x V - 4096

  Pour une tension maximale 500000 V x 2,4 = 1200000 V, nous transmettons

  Vt = 0,006 x 1200000 - 4096 = 7200 - 4096 = 3104

RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ CEI 60870-5-103 ⇨⇩ COMMANDES CEI 103



Les commandes sont reçues comme Commande générale (Identification de type 20). L'utilisateur peut configurer l'action à exécuter avec l'enclenchement d'une commande ASDU.

La liste des mappages disponibles est fournie sur le T60. Cela comprend 64 entrées virtuelles (voir le tableau suivant). Les options « Marche » et « Arrêt » de la même commande ASDU peuvent être mappées sur différentes entrées virtuelles.

Chaque commande est identifiée par l'unique combinaison effectuée par le type de fonction (FON) et le numéro d'identification (NIF). Si le maître envoie une commande ASDU qui ne contient pas les options FON et NIF d'une commande configurée, le relais la rejette.

Tableau 5-12 : Table de mappage des commandes

Description	Valeur
Désactivé	0
Entrée virtuelle 1	1
Entrée virtuelle 2	2
...	...
Entrée virtuelle 64	64

Pour que les modifications soient prises en compte, redémarrez le relais.

5.3.5.18 Port USB

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ USB 2.0

■ USB 2.0 ■	⇔	PORT USB POUR APPAREIL FONCTION : Activé	Plage : Désactivé, Activé



Ce paramètre s'applique au port USB du panneau avant graphique.

Ce paramètre active / désactive le port USB sur le panneau avant graphique. Lorsque la fonction de port est « activée », un câble série USB standard permet à un ordinateur exécutant le logiciel EnerVista UR Setup de récupérer, d'afficher et d'écrire des paramètres individuellement ou collectivement, d'afficher l'état et les valeurs réelles, de lancer des contrôles et de récupérer des paramètres et d'afficher les enregistrements d'événements, les enregistrements d'oscillographie, les enregistrements d'enregistreurs de données et les enregistrements de perturbations. L'installation du logiciel EnerVista installe automatiquement les pilotes nécessaires à l'utilisation de ce port USB.

Le DNP n'est pas disponible lorsque vous utilisez le port USB du panneau avant graphique.

5.3.6 Répertoire Modbus

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ RÉPERTOIRE MODBUS

■ RÉPERTOIRE MODBUS ■	⇔	ADRESSE 1 : 0 VALEUR : 0	Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1
		⇩	
	⇧	ADRESSE 256 : 0 VALEUR : 0	Plage : De 0 à 65535 en paliers de 1

Le répertoire Modbus fournit jusqu'à 256 registres avec des accès de lecture seule. Pour obtenir un mappage de la mémoire, entrez l'adresse dans la ligne **ADRESSE** (convertie du format hexadécimal en format décimal). La valeur correspondante (si programmée) s'affiche sur la ligne **VALEUR**. Une valeur de « 0 » dans les lignes d'**ADRESSE** de registre suivantes renvoie automatiquement les valeurs des lignes d'**ADRESSE** précédentes incrémentées de 1. Une valeur d'adresse « 0 » dans le registre initial signifie « aucun » et des valeurs de « 0 » s'affichent pour tous les registres. Différentes valeurs d'**ADRESSE** peuvent être entrées dans n'importe quelle position du registre, selon les besoins.

Le Guide de communication de la famille UR présente le mappage de la mémoire, Modbus. La carte est également visible dans un navigateur Web ; entrez l'adresse IP du T60 dans un navigateur Web et cliquez sur l'option.

5.3.7 Horloge de temps réel

5.3.7.1 Menu

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ HORLOGE EN TEMPS RÉEL

■ HORLOGE ■ EN TEMPS RÉEL	⇔	DE L'HORLOGE EN TEMPS RÉEL : Aucun	Plage : Aucun, PP/IRIG-B/PTP/Autre, IRIG-B/PP/PTP/Autre, PP/PTP/IRIG-B/Autre
	⇳	HORLOGE EN TEMPS RÉEL ÉVÈNEMENTS : Désactivé	Plage : Activé, Désactivé
	⇳	SIGNAL DE TYPE IRIG-B : Aucun	Plage : Aucun, Décalage CC, Modulé en amplitude
	⇳	■ PROTOCOLE DE TEMPS DE ■ PRÉCISION (1588)	Voir ci-dessous.
	⇳	■ PROTOCOLE SNTP ■	Voir ci-dessous.

⇧ ■ **HEURE LOCALE** ■ Voir ci-dessous.

Le relais contient une horloge en temps réel (RTC) pour créer des horodatages pour les protocoles de communication ainsi que pour les données historiques, telles que les enregistrements d'événements et d'oscillographie. Lorsque le relais redémarre, le RTC s'initialise à partir d'une horloge à pile intégrée, qui a la même précision qu'une montre électronique, environ ±1 minute par mois (~23 ppm). Une fois que le RTC est synchronisé avec le Protocole de temps de précision (PTP), IRIG-B ou SNTP, sa précision avoisine celle du temps de synchronisation fournie au relais. Bien que le RTC ne soit pas synchronisé par PTP ou IRIG-B, ou que le relais détermine qu'il a un décalage possiblement supérieur à 10 µs par rapport à la norme de temps internationale, l'opérande FlexLogic HORLOGE NON SYNCHRONISÉE est activé.

Le paramètre **SOURCE DE SYNCHRONISATION** s'affiche lorsque le relais inclut l'option logicielle IEEE 1588. Le paramètre permet de configurer la séquence de priorité de la source de synchronisation de temps, afin de déterminer laquelle des sources de temps externes disponibles doit être utilisée pour la synchronisation de temps. Un paramètre Aucun permet de faire fonctionner librement le RTC et l'horloge du synchrophaseur, et l'horloge peut être modifiée à partir du panneau avant ou des protocoles de communication. Un paramètre PP/IRIG-B/PTP/Autre, IRIG-B/PP/PTP/Autre, ou PP/PTP/IRIG-B/Autre permet au relais de suivre la première source nommée qui est activée et opérationnelle, ou en fonctionnement libre si aucune de ces sources n'est disponible. Ici, PP implique qu'une source de temps est strictement conforme à PP, PTP implique qu'une source de temps n'est pas strictement conforme à PP, et Autres implique que n'importe quelle source est moins précise (SNTP, CEI 103, CEI 104, Modbus, ou DNP). Lorsqu'une source de temps tombe en panne ou se rétablit, le relais transfère automatiquement la synchronisation comme requis par ce paramètre.

Lorsque le relais ne dispose pas de l'option logicielle IEEE 1588 et que ce paramètre ne s'affiche pas, il utilise IRIG-B lorsqu'il est activé et opérationnel, puis à défaut SNTP lorsqu'il est configuré et opérationnel, et sinon il fonctionne librement à moins que l'horloge ne soit modifiée depuis le panneau avant ou depuis les protocoles de communication.

L'installation de l'IRIG-B est illustrée dans le chapitre Installation.

Pour les autres protocoles, chaque fois qu'un message de synchronisation de temps est reçu par l'un des protocoles actifs, l'horloge du T60 se met à jour. Toutefois, étant donné que les CEI 60870-5-103, CEI 60870-5-104, Modbus et DNP sont des méthodes de synchronisation de temps de faible précision, évitez de les utiliser pour la synchronisation lorsque des protocoles de temps plus précis, tels que IRIG-B et PTP, sont actifs dans le système. Si IRIG-B ou PTP est utilisé pour mettre à jour l'horloge du relais, les autres protocoles (tels que SNTP) ne sont pas autorisés à le faire, même s'ils sont actifs.

Reportez-vous à la section du menu **COMMANDES ⇨ RÉGLER LA DATE ET L'HEURE** de ce manuel pour régler manuellement le RTC.

Le paramètre **ÉVÉNEMENTS D'HORLOGE EN TEMPS RÉEL** permet de capturer les modifications de date et/ou d'heure dans l'enregistrement de l'événement. L'événement enregistre l'heure du RTC avant le réglage. Un événement Date/Heure modifiée est généré lorsque :

- L'horloge en temps réel est passée de SNTP/PTP/IRIG-B et le décalage horaire est supérieur à une seconde
- L'horloge en temps réel a été modifiée depuis le panneau avant ou via le registre Modbus. Le relais génère toujours cet événement indépendamment de la différence de temps.
- Le réglage de l'heure d'été (DST) est activé et l'heure actuelle du relais est déjà dans la zone DST
- L'horloge en temps réel passe à l'heure d'été ou la quitte

Pour activer la synchronisation IRIG-B, l'entrée **SIGNAL DE TYPE IRIG-B** doit être réglé sur Décalage CC ou Modulé en amplitude. La synchronisation IRIG-B peut être désactivée en réglant ce paramètre sur Aucun.

Les horloges peuvent être synchronisées localement entre plusieurs relais à l'aide de l'heure de l'ordinateur. Lors de l'utilisation d'une source de temps, telle que IRIG-B, l'heure est éventuellement écrasée par la source de temps. Pour synchroniser les horloges entre les périphériques UR :

1. Dans le logiciel EnerVista, déroulez le menu principal dans la zone Fenêtre en ligne et sélectionnez l'entrée **Synchroniser les périphériques**. La fenêtre s'ouvre. Le logiciel vous invite à reconnaître tous les périphériques hors ligne.
2. Cliquez sur le bouton **Synchroniser les périphériques** dans la partie supérieure de la fenêtre et confirmez l'action à l'invite. Les périphériques estiment le temps d'utilisation de l'ordinateur.

Pour configurer et activer PTP et / ou SNTP, ou pour définir des paramètres d'heure locale (par exemple, fuseau horaire, heure avancée), utilisez les sections suivantes.

5.3.7.2 Protocole de précision de temps (1588)

RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ HORLOGE DE TEMPS RÉEL ⇨⇩ PROTOCOLE DE TEMPS DE PRÉCISION (1588)

■ PROTOCOLE DE TEMPS ■ PRÉCISION (1588)	⇔	PROFIL DE PUISSANCE STRICT : Désactivé	Plage : Activé, Désactivé
	⇩	NUMÉRO DE DOMAINE PTP 0	Plage : 0 à 255
	⇩	PRIORITÉ PTP VLAN : 4	Plage : 0 à 7
	⇩	ID PTP VLAN : 0	Plage : 0 à 4095
	⇩	■ PORT 1 PTP ■	Voir ci-dessous.

RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ HORLOGE DE TEMPS RÉEL ⇨⇩ PROTOCOLE DE TEMPS DE PRÉCISION (1588) ⇨⇩ PORT PTP 1(3)

■ PORT 1 PTP ■	⇩	FONCTION DE PORT 1 PTP : Désactivé	Plage : Activé, Désactivé
	⇩	DÉLAI DE TRAJET DE PORT 1 ADDER : 0 ns	Plage : 0 à 60000 ns en étapes de 1
	⇩	DÉLAI DE TRAJET DE PORT 1 ASYMÉTRIE : 0 ns	Plage : -1000 à +1000 ns en étapes de 1



Le T60 est équipé en option d'une fonction de Protocole de temps de précision. Cette fonction est spécifiée comme une option de logiciel IEEE 1588 lors de la commande. Voir la section Codes de commande du chapitre 2 pour plus de détails.

Le T60 prend en charge le protocole de temps de précision (PTP) spécifié dans la norme IEEE 1588 2008 en utilisant le profil d'alimentation (PP) spécifié dans la norme IEEE C37.238 2011. Cela permet au relais de se synchroniser avec la norme de temps internationale via un réseau Ethernet qui implémente le PP.

Le relais peut être configuré pour fonctionner sur certains réseaux PTP qui ne sont pas strictement PP. La précision temporelle peut être inférieure à celle spécifiée pour un réseau PP. Les écarts tolérés par rapport au PP strict comprennent : 1) l'absence de déclaration de conformité au PP dans les messages, 2) la connexion à un dispositif réseau qui ne prend pas en charge le mécanisme de retard de bout en bout PTP, 3) la gigue nettement supérieure à 1 µs dans les messages d'événements reçus, et 4) certaines fréquences de mise à jour d'annonces et de messages de synchronisation non conformes.

Le relais met en œuvre le PTP conformément à la norme IEEE 1588 2008 et à la norme équivalente CEI 61588:2009 (E), parfois appelée PTP version 2. Il ne prend pas en charge la version précédente de la norme (version 1).

Le PTP est un protocole qui permet à plusieurs horloges d'un réseau de se synchroniser entre elles. Il permet des précisions de synchronisation supérieures à 1 ns, mais cela exige que chaque composant du réseau atteigne des niveaux de précision très élevés et un taux de transmission très élevé et plus rapide que celui normalement utilisé pour les communications par relais. En cas de fonctionnement sur un réseau Ethernet générique, l'erreur de temps peut atteindre 1 ms ou plus. Le PP est un profil de PTP qui spécifie un sous-ensemble limité de PTP pouvant être utilisé dans des applications de protection, de contrôle, d'automatisation et de communication de données du réseau électrique, et qui facilite ainsi l'interopérabilité entre les horloges et commutateurs des différents fournisseurs. Le PP spécifie une erreur de temps de livraison de moins de 1 µs dans le pire des cas sur un réseau à 16 sauts.

Dans un système PTP et dans un système PP, les horloges s'organisent automatiquement en une hiérarchie de synchronisation maître-esclave, la « meilleure » horloge disponible devenant le « grand maître » au sommet de la hiérarchie; toutes les autres se font « esclaves » et suivent le grand maître. Généralement, l'horloge grand maître reçoit son heure des satellites GPS ou d'une autre liaison conforme à la norme de temps internationale. En cas de défaillance du grand maître, la prochaine « meilleure » horloge disponible dans le domaine assume le rôle de grand maître. Lorsqu'une horloge découvre au démarrage qu'elle est « meilleure » que le grand maître actuel, elle assume le rôle de grand maître et le grand maître précédent devient esclave. Le mécanisme de qualification de T60 accepte une horloge maîtresse potentielle comme nouveau grand maître, lorsque dans un intervalle de quatre secondes, elle a reçu trois messages d'annonce de sa part, tous meilleurs que l'horloge grand maître actuelle et meilleurs que toute autre annonce dans cet intervalle.

Les messages horaires émis par le grand maître sont retardés lorsqu'ils traversent le réseau en raison de la vitesse finie du signal dans la fibre ou le câble d'interconnexion et des retards de traitement dans les commutateurs Ethernet. Chaque horloge et commutateur implémentant le PP mesure le délai de propagation vers chacun de ses voisins PP, et compense ces retards dans le temps reçu. Chaque périphérique réseau mettant en œuvre le PP mesure le retard de traitement qu'il introduit dans chaque message horaire et compense ce retard dans le temps qu'il transmet. Par conséquent, le temps de livraison aux dispositifs finaux tels que l'UR est pratiquement identique à celui du grand maître. Si l'un des périphériques réseau de la hiérarchie n'implémente pas complètement le PP, le délai de propagation et/ou la latence associés peuvent ne pas être compensés, et le temps reçu à l'extrémité du périphérique peut être erroné de plus de 100 µs.

Voir la section Horloge en temps réel précédente pour une description des cas où les valeurs de temps reçues via le PTP sont utilisées pour mettre à jour l'horloge en temps réel du relais.

Les réglages suivants sont disponibles pour la configuration du relais du PTP. Le menu PTP ne s'affiche que lorsque l'option a été achetée.

PROFIL DE PUISSANCE STRICT — Le profil de puissance (norme IEEE C37.238 2011) exige que le relais ne sélectionne qu'une horloge conforme au profil de puissance en tant que grand maître, que le temps livré ait une erreur de ±1 µs dans le pire des cas et que le mécanisme de retard de bout en bout soit mis en œuvre. Lorsque le réglage du profil de puissance strict est activé, le relais sélectionne uniquement comme maître les horloges affichant les codes d'identification IEEE_C37_238. Il n'utilise un port que lorsque le mécanisme de retard de bout en bout est opérationnel. Lorsque le réglage du profil de puissance strict est désactivé, le relais utilise des horloges sans identification du profil de puissance lorsqu'aucune horloge du profil de puissance n'est présente; il utilise également des ports même si le mécanisme de retard de bout en bout n'est pas opérationnel. Ce paramètre s'applique à tous les ports PTP du relais.

NUMÉRO DU DOMAINE PTP — Réglez ce paramètre sur le numéro de domaine de l'horloge compatible avec le grand maître sur laquelle la synchronisation doit être effectuée. Un réseau peut prendre en charge plusieurs domaines de distribution temporelle, chacun se distinguant par un numéro de domaine unique. Plus communément, un seul domaine utilise le numéro de domaine par défaut zéro.

Ce paramètre s'applique à tous les ports PTP du relais.

PRIORITÉ PTP VLAN — Ce paramètre sélectionne la valeur du champ de priorité de l'étiquette VLAN 802.1Q dans les messages de requête émis par le mécanisme de retard de bout en bout du relais. Conformément à PP, la priorité VLAN par défaut est 4, mais il est recommandé de la régler sur 7 conformément à PTP. Selon les caractéristiques de l'appareil auquel le relais est directement relié, la priorité VLAN ne peut avoir aucun effet.

Ce paramètre s'applique à tous les ports PTP du relais.

ID PTP VLAN — Ce paramètre sélectionne la valeur du champ de l'ID de l'étiquette VLAN 802.1Q dans les messages de requête émis par le mécanisme de retard de bout en bout du relais. Il est fourni conformément au PP. Étant donné que ces messages ont une adresse de destination qui indique qu'ils ne doivent pas être pontées, leur ID VLAN ne remplit aucune fonction et peut donc être laissé à sa valeur par défaut. Selon les caractéristiques de l'appareil auquel le relais est directement relié, l'ID VLAN ne peut avoir aucun effet. Ce paramètre s'applique à tous les ports PTP du relais.

PORT 1 ... 3 FONCTION — Lorsque ce réglage de port est sélectionné sur désactivé, le PTP est désactivé sur ce port. Le relais ne génère ni n'écoute les messages PTP sur ce port.

PORT 1 ... 3 ADDITIONNEUR DE DÉLAI DE TRAJET — L'heure délivrée par le PTP est avancée de la valeur de temps dans ce réglage avant que l'heure ne soit utilisée pour synchroniser l'horloge en temps réel du relais. Ceci permet de compenser dans la mesure du possible les délais de livraison non compensés dans le réseau. Dans un réseau PP entièrement conforme, les mécanismes de retard de bout en bout et de retard de traitement compensent tous les retards entre le grand maître et le relais. Dans de tels réseaux, mettez ce paramètre à zéro.

Dans les réseaux contenant un ou plusieurs commutateurs et/ou horloges qui ne mettent pas en œuvre ces deux mécanismes, tous les retards ne sont pas compensés, de sorte que l'heure d'arrivée du message au relais est ultérieure à l'heure indiquée dans le message. Ce réglage peut être utilisé pour compenser approximativement ce retard. Cependant, étant donné que le relais n'a pas connaissance d'une commutation de réseau qui modifie de manière dynamique la valeur du retard non compensé, il n'existe pas de réglage qui corrige systématiquement et complètement le retard non compensé. Vous pouvez choisir un réglage qui réduit l'erreur du pire des cas à la moitié de la plage entre le retard non compensé minimum et maximum, si ces valeurs sont connues.

PORT 1 ... 3 ASYMÉTRIE DE DÉLAI DE TRAJET — Ce réglage correspond à « delayAsymmetry » en PTP, qui est utilisé par le mécanisme de retard de bout en bout pour compenser toute différence dans le retard de propagation entre les deux directions d'une liaison. Sauf dans des cas inhabituels, les deux fibres ont une longueur et une composition essentiellement identiques, il faut donc mettre ce réglage à zéro.

Dans les cas inhabituels où la longueur de la liaison diffère dans différentes directions, réglez ce paramètre sur le nombre de nanosecondes ; le délai de propagation Ethernet vers le relais est plus long que la moyenne des délais de propagation de chemin vers le relais et depuis celui-ci. Par exemple, si la longueur physique des fibres et la vitesse de propagation dans les fibres indiquent que le retard du relais au commutateur Ethernet auquel il est connecté est de 9 000 ns et que le retard du commutateur au relais est de 11 000 ns, alors le retard moyen est de 10000 ns, et l'asymétrie du retard de trajet est de 11 000 - 10 000 = +1000 ns.

5.3.7.3 Protocole SNTP

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ HORLOGE EN TEMPS RÉEL ⇨⇩ PROTOCOLE SNTP

■ **PROTOCOLE SNTP** ■	⇔	**FONCTION SNTP : Désactivé**	Plage : Activé, Désactivé
	⇳	**ADDR IP DU SERVEUR SNTP : 0.0.0.0**	Portée : format de l'adresse IP standard
	⇧	**PORT UDP SNTP NUMÉRO : 123**	Plage : De 1 à 65535 en paliers de 1

Le T60 prend en charge le protocole Simple Network Time Protocol spécifié dans la RFC-2030. Avec SNTP, le T60 peut obtenir l'heure sur un réseau Ethernet. Le T60 agit comme un client SNTP qui reçoit les valeurs d'heure d'un serveur SNTP/NTP, généralement un produit dédié utilisant un récepteur GPS. Les relais de la gamme UR prennent en charge les fonctionnalités SNTP d'unidiffusion, de diffusion, de multidiffusion et de diffusion aléatoire.

Le réglage **FONCTION SNTP** active ou désactive la fonctionnalité SNTP sur le T60.

Pour utiliser SNTP en mode unidiffusion, réglez **ADDR IP DU SERVEUR SNTP** sur l'adresse IP du serveur SNTP/NTP. Une fois cette adresse définie et la **FONCTION SNTP** activée, le T60 tente d'obtenir des valeurs d'heure à partir du serveur SNTP/NTP. Comme de nombreuses valeurs d'heure sont obtenues et moyennées, il faut généralement trois à quatre minutes pour que l'horloge du T60 soit étroitement synchronisée avec le serveur SNTP/NTP. Il faut jusqu'à deux minutes pour que le T60 signale une erreur d'autotest SNTP si le serveur est hors ligne.

Pour utiliser SNTP en mode diffusion, réglez le paramètre **ADDR IP DU SERVEUR SNTP** sur « 0.0.0.0 » et **FONCTION SNTP** sur « Activé ». Le T60 écoute ensuite les messages SNTP envoyés à l'adresse de diffusion « all ones » du sous-réseau. Le T60 attend jusqu'à 18 minutes (>1 024 secondes) sans recevoir de message de diffusion SNTP avant de signaler une erreur d'autotest SNTP.

Le **NUMÉRO DE PORT TCP UDP** est de 123 pour le fonctionnement normal du SNTP. La modification est prise en compte au démarrage du T60.

Après avoir activé et attendu la synchronisation, vérifiez qu'il n'y a pas de message de défaillance SNTP dans les enregistrements d'événements.

NOTE

Ne pas régler plus d'un protocole sur le même numéro de port TCP/UDP, étant donné que ceci pourrait entraîner une exploitation inefficace de ces protocoles.

5.3.7.4 Heure locale

RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ HORLOGE DE TEMPS RÉEL ⇨⇩ HEURE LOCALE

■ HEURE LOCALE ■	⇔	**DÉCALAGE DE L'HEURE LOCALE À PARTIR DE L'HEURE UNIVERSELLE : 0,0 h**	Plage : -24,0 à 24,0 h en étapes de 0,5
	⇳	**HEURE D'ÉTÉ Désactivé**	Plage : Déactivé, Activé
	⇳	**MOIS DE DÉBUT DE L'HEURE D'ÉTÉ : Janvier**	Plage : Janvier à décembre (tous les mois)
	⇳	**JOUR DE DÉBUT DE L'HEURE D'ÉTÉ : Dimanche**	Plage : Dimanche à samedi (tous les jours de la semaine)
	⇳	**JOUR DE DÉBUT DE L'HEURE D'ÉTÉ INSTANCE : Premier**	Plage : Premier, Deuxième, Troisième, Quatrième, Dernier
	⇳	**HEURE DE DÉBUT DE L'HEURE D'ÉTÉ : 2 h 00**	Plage : 0 h 00 à 23 h 00 par paliers d'une heure
	⇳	**MOIS DE FIN DE L'HEURE D'ÉTÉ : Janvier**	Plage : Janvier à décembre (tous les mois)
	⇳	**JOUR DE FIN DE L'HEURE D'ÉTÉ : Dimanche**	Plage : Dimanche à samedi (tous les jours de la semaine)
	⇳	**JOUR DE FIN DE L'HEURE D'ÉTÉ INSTANCE : Premier**	Plage : Premier, Deuxième, Troisième, Quatrième, Dernier
	⇧	**HEURE DE FIN DE L'HEURE D'ÉTÉ : 2 h 00**	Plage : 0 h 00 à 23 h 00 par paliers d'une heure

Le T60 maintient deux temps : l'heure locale et le temps universel coordonné (UTC). L'heure locale peut être fournie par des signaux IRIG-B. L'heure UTC est fournie par les serveurs SNTP.

L'horloge en temps réel (RTC) et les horodatages indiqués dans les enregistrements historiques et les protocoles de communication peuvent être incorrects si les réglages de l'heure locale ne sont pas correctement configurés.

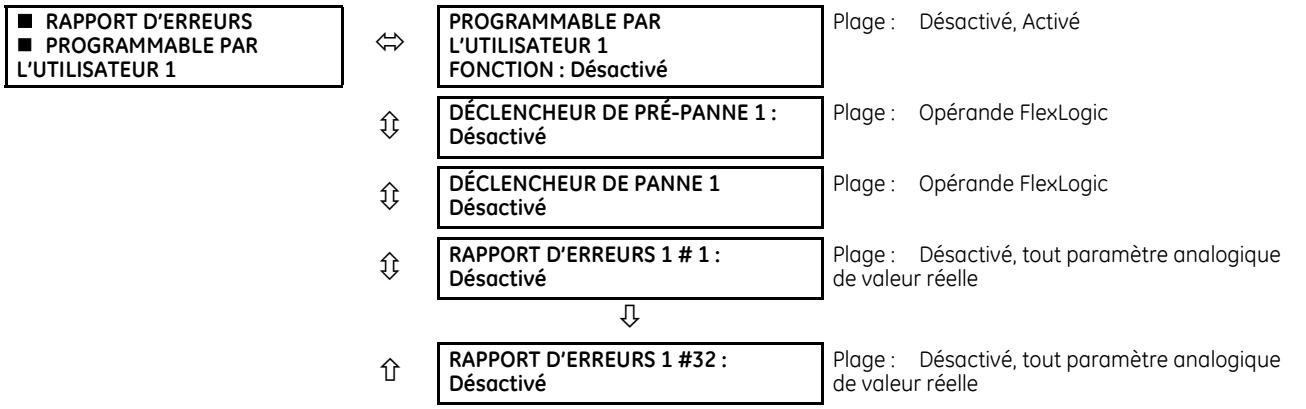
Voir la section IRIG-B dans le chapitre Installation pour des conseils sur ces réglages lors de l'utilisation d'une source IRIG-B qui règle les bits de contrôle IRIG-B selon la norme IEEE 1344-1995.

DÉCALAGE DE L'HEURE LOCALE À PARTIR l'UTC — Permet de spécifier le décalage du fuseau horaire local par rapport à l'UTC (Temps moyen de Greenwich) en heures. Les fuseaux horaires de l'hémisphère est ont des valeurs positives tandis que les fuseaux horaires de l'hémisphère ouest ont des valeurs négatives. Une valeur de zéro permet au relais d'utiliser l'UTC comme heure locale. Ce réglage sert deux besoins. Lorsque le RTC du système est synchronisé avec un protocole de communication ne fournissant que l'heure locale ou qu'il est en fonctionnement libre, le réglage de décalage est utilisé pour calculer l'UTC à partir de l'heure locale fournie. Lorsque le RTC est synchronisé avec un protocole de communication ne fournissant que l'UTC (tel que PTP ou SNTP), le réglage du décalage horaire est utilisé pour déterminer l'heure locale à partir de l'UTC fourni. PTP ALTERNATE_TIME_OFFSET_INDICATOR TLV ne sont pas utilisés pour calculer l'heure locale.

L'HEURE D'ÉTÉ ou **DST** — Peut être utilisé pour permettre au relais de suivre les règles du DST du fuseau horaire local. Notez que lorsque la synchronisation horaire IRIG-B est active, l'heure locale dans le signal IRIG-B contient tout décalage d'heure d'été, et par conséquent les réglages DST sont ignorés.

5.3.8 Rapport de défaut programmable par l'utilisateur

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ RAPPORT D'ERREUR PROGRAMMABLE PAR L'UTILISATEUR ⇨⇩ RAPPORT D'ERREUR PROGRAMMABLE PAR L'UTILISATEUR 1(2)



Lorsque cette fonction est activée, elle supervise le déclencheur de pré-panne. Les données de pré-panne sont mises en mémoire pour la création éventuelle d'un rapport de panne sur la limite ascendante du déclencheur de pré-panne. L'élément attend le déclencheur de panne aussi longtemps que le déclencheur de panne est affirmé, mais pas moins de 1 seconde. Lorsque le déclenchement de panne survient, les données de panne sont mises en mémoire et le rapport complet est créé. Si le déclencheur de panne ne réagit pas au bout d'une seconde suivant le relâchement du déclencheur de pré-panne, l'élément se réarme et aucun rapport n'est créé.

L'enregistrement programmable par l'utilisateur contient les informations suivantes : le nom du relais programmé par l'utilisateur, la révision détaillée du micrologiciel (x.xx, par exemple) et le modèle de relais (T60), la date et l'heure du déclenchement, le nom du déclencheur du pré-défaut (un opérande FlexLogic spécifique), le nom du déclencheur du défaut (un opérande FlexLogic spécifique), le groupe de paramètres actif au déclenchement de pré-panne, le groupe de paramètres actif au déclenchement de panne, les valeurs de pré-défaut de tous canaux analogiques programmés (un cycle avant le déclenchement de pré-panne) et les valeurs de défaut de tous les canaux analogiques programmés (au déclenchement de panne).

Le rapport comprend les temps de durée des pannes pour chaque disjoncteur (créés par la fonction de courant d'arcage du disjoncteur). Pour inclure les temps de durée de panne dans le rapport des pannes, l'utilisateur doit activer et configurer la fonction de courant d'arcage du disjoncteur pour chaque disjoncteur. La durée de panne est rapportée phase après phase.

Chaque rapport de panne est mis en mémoire en fichier jusqu'à une capacité maximale de dix fichiers. Un onzième fichier déclenche le remplacement du plus ancien fichier. Le logiciel EnerVista est nécessaire pour visualiser toutes les données capturées. Un événement RPT DÉCLMT DÉFAUT est automatiquement créé lorsque le rapport est déclenché.

Le relais inclut deux rapports de panne programmables par l'utilisateur pour activer la saisie de deux types de déclenchement (par exemple, déclenchement de la protection thermique avec le rapport configuré pour inclure les températures, et un déclenchement de court-circuit avec le rapport configuré pour inclure les tensions et les courants). Les deux rapports alimentent les mêmes fichiers de rapport en attente.

Le dernier enregistrement est disponible en tant qu'élement de données individuel via les protocoles de communications.

DÉCLENCHEUR DU PRÉ-PANNE 1 — Spécifie l'opérande FlexLogic pour capturer les données de pré-défaut. Les bords montants de cet opérande stockent les données d'un cycle ancien pour les rapports ultérieurs. L'élément attend que le déclencheur d'erreur crée un enregistrement tant que l'opérande sélectionné comme **DÉCLENCHEUR DE PRÉ-PANNE 1** est « Activé ». Si l'opérande reste «Désactivé» pendant une seconde, l'élément se réarme et aucun enregistrement n'est créé.

DÉCLENCHEUR DE PANNE 1 — Spécifie l'opérande FlexLogic pour capturer les données de défaut. Les bords montants de cet opérande mettent en mémoire les données en tant que données de défaut et il en résulte un nouveau rapport. Le déclencheur (non le déclencheur de pré-panne) contrôle la date et l'heure du rapport.

Du **RAPPORT DE DÉFAUT 1 #1** au **RAPPORT DE DÉFAUT 1 #32** — Ces paramètres spécifient une valeur réelle telle que la tension ou l'intensité du courant, la valeur efficace réelle, l'angle de phase, la fréquence, la température, etc. à enregistrer lors de la création du rapport. Jusqu'à 32 canaux peuvent être configurés. Deux rapports sont configurables pour subvenir à la variété de conditions de déclenchement et aux éléments dignes d'intérêt.

5.3.9 Oscillographie

5.3.9.1 Menu

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ OSCILLOGRAPHIE

■ OSCILLOGRAPHIE ■	⇔	NOMBRE D'ENREGISTREMENTS : 5	Plage : De 1 à 64 en paliers de 1
	⇩	MODE DE DÉCLENCHEMENT : Écrasement automatique	Plage : Écrasement automatique, protégé
	⇩	POSITION DE DÉCLENCHEMENT : 50 %	Plage : De 0 à 100 % en paliers de 1
	⇩	SOURCE DE DÉCLENCHEMENT : Désactivé	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	FORMES D'ONDE D'ENTRÉES CA : 16 échantillons/cycle	Plage : Désactivé ; 8, 16, 32, 64 échantillons/cycle
	⇩	■ CANAUX NUMÉRIQUES ■	Voir ci-dessous.
	⇧	■ CANAUX ANALOGIQUES ■	Voir ci-dessous.

Les enregistrements d'oscillographie contiennent des formes d'onde capturées aux taux d'échantillonnage ainsi qu'autres données de relais au point de déclenchement. Les enregistrements d'oscillographie sont déclenchés par un opérande FlexLogic programmable. Plusieurs enregistrements d'oscillographie peuvent être capturés simultanément.

Lorsque EnerVista UR Setup crée un nouveau fichier de paramètres, une fonction Smart Defaults entre automatiquement une configuration d'oscillographie de base. La configuration de base modifie les valeurs par défaut de l'usine pour obtenir le nombre d'échantillons par cycle 32, ajoute une sélection de canaux numériques et analogiques qui sont souvent intéressants, et ajoute une équation FlexLogic pour déclencher l'oscillographie. Examinez et mettez à jour cette configuration de base selon les besoins de l'application en question.

Le **NOMBRE D'ENREGISTREMENTS** peut être sélectionné, mais le nombre de cycles saisis dans un seul enregistrement varie considérablement en fonction d'autres facteurs, tels que la fréquence d'échantillonnage et le nombre de modules opérationnels. Il existe un nombre fixe de mise en mémoire de données pour l'oscillographie; le plus de données capturées, le moins le nombre de cycles capturés par enregistrement. Voir le menu **VALEURS RÉELLES ⇨⇩ ENREGISTREMENTS ⇨⇩ OSCILLOGRAPHIE** pour voir le nombre de cycles capturés par enregistrement. Le tableau suivant donne un échantillon des configurations avec les cycles/enregistrement correspondant. Le nombre minimum d'enregistrements d'oscillographie est de trois.

Tableau 5-13 : Cycles d'oscillographie/exemple d'enregistrement

Rapports	TC/TT	Fréquence d'échantillonnage	Canaux numériques	Canaux analogiques	Cycles par enregistrement
3	1	32	32	16	2399
3	1	64	32	16	1450
16	1	32	32	16	666
16	1	64	32	16	402
32	1	32	32	16	352
32	1	64	32	16	213
3	2	32	32	16	1516
3	2	64	32	16	851
16	2	32	32	16	421

MODE DE DÉCLENCHEMENT — Un nouvel enregistrement écrase automatiquement l'ancien lorsque le **MODE DE DÉCLENCHEMENT** est réglé sur « Remplacement automatique. »

POSITION DE DÉCLENCHEMENT — Définissez ce paramètre sur un pourcentage de la taille totale du tampon (par exemple, 10 %, 50 %, 75 %, et ainsi de suite). Une position de déclenchement de 25 % consiste à un taux de 25 % de données de pré-enclenchement et 75 % de données après déclenchement.

SOURCE DE DÉCLENCHEMENT — Toujours capturé en oscillographie et peut être n'importe quel paramètre FlexLogic (état de l'élément, entrée contact, sortie virtuelle, et ainsi de suite). Le taux d'échantillonnage du relais est de 64 échantillons par cycle.

FORMES D'ONDE D'ENTRÉES DE CA — Détermine la fréquence d'échantillonnage à laquelle les signaux d'entrée de CA (c'est-à-dire le courant et la tension) sont mémorisés. En réduisant le taux d'échantillonnage, un enregistrement plus long peut être mis en mémoire. Ce paramètre n'a aucun effet sur la fréquence d'échantillonnage interne du relais, qui est toujours de 64 échantillons par cycle. En d'autres termes, cela n'a aucun effet sur les calculs fondamentaux de l'appareil.

NOTE

Lorsque des modifications sont apportées aux paramètres d'oscillographie, tous les enregistrements d'oscillographie existants sont effacés.

5.3.9.2 Canaux numériques

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ OSCILLOGRAPHIE ⇨⇩ CANAUX NUMÉRIQUES

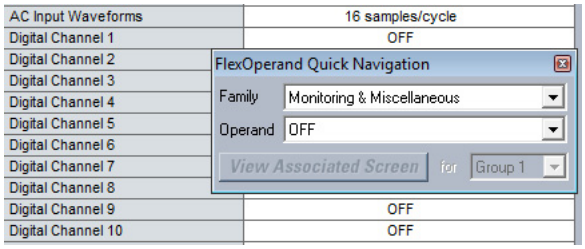
■ **CANAUX NUMÉRIQUES** ■	⇔	**CANAL NUMÉRIQUE 1 : Désactivé** — Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	
	⇧	**CANAL NUMÉRIQUE 63 : Désactivé** — Plage : Opérande FlexLogic

5

CANAL NUMÉRIQUE 1(63) — Ce réglage sélectionne l'état de l'opérande FlexLogic enregistré dans une courbe d'oscillographie. La longueur de chaque trace d'oscillographie dépend en partie sur le nombre de paramètres choisis ici. Les paramètres réglés à « Arrêt » sont ignorés.

Pour remplir rapidement les lignes dans la Fenêtre Hors ligne, utilisez Ctrl C/V pour copier/coller, ou double-cliquez ensuite sur une ligne pour afficher une fenêtre de sélection rapide.

Figure 5-49 : Fenêtre de sélection rapide



5.3.9.3 Canaux analogiques

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ OSCILLOGRAPHIE ⇨⇩ CANAUX ANALOGIQUES

■ **CANAUX ANALOGIQUES** ■	⇔	**CANAL ANALOGIQUE 1 : Désactivé** — Plage : Désactivé, n'importe quel paramètre de valeur FlexAnalog/réelle Voir la liste à l'annexe A
	⇩	
	⇧	**CANAL ANALOGIQUE 16 : Désactivé** — Plage : Désactivé, n'importe quel paramètre de valeur FlexAnalog/réelle Voir la liste à l'annexe A

Ces réglages choisi la valeur réelle de mesurage enregistrée dans une trace d'oscillographie. La longueur de chaque trace d'oscillographie dépend en partie sur le nombre de paramètres choisis ici. Les paramètres réglés à « Arrêt » sont ignorés. Les paramètres disponibles dans un relais donné dépendent du

- type de relais, du
- type et du nombre de modules matériels de TC/TP installés, et du
- type et du nombre de modules matériels d'entrée analogique installés

Les tableaux et tous les paramètres de valeurs réelles de mesure analogiques sont présentés dans l'annexe A: Paramètres FlexAnalog. Le numéro d'index de paramètre présenté dans toutes les tables est employé pour accélérer le choix du paramètre sur l'affichage du relais. Le balayage de la liste des paramètres à l'aide du clavier et de l'affichage du relais peut prendre beaucoup de temps - la saisie de ce numéro à l'aide du clavier du relais affiche le paramètre correspondant.

Tous les huit canaux des modules TC/TT sont mis en mémoire dans le fichier d'oscillographie. Les canaux de module TC/TT sont nommés comme suit :

<Lettre*lettre de fente*><*nombre de bornes*>—<*I* ou *V*><*phase A, B*, ou *C*, ou *4ème entrée*>

Le quatrième courant d'entrée dans une banque est appelé IG, et la quatrième entrée de tension dans une banque est appelé VX. Par exemple, F2-IB désigne le signal IB sur la borne 2 du module TC/TT dans le créneau F.

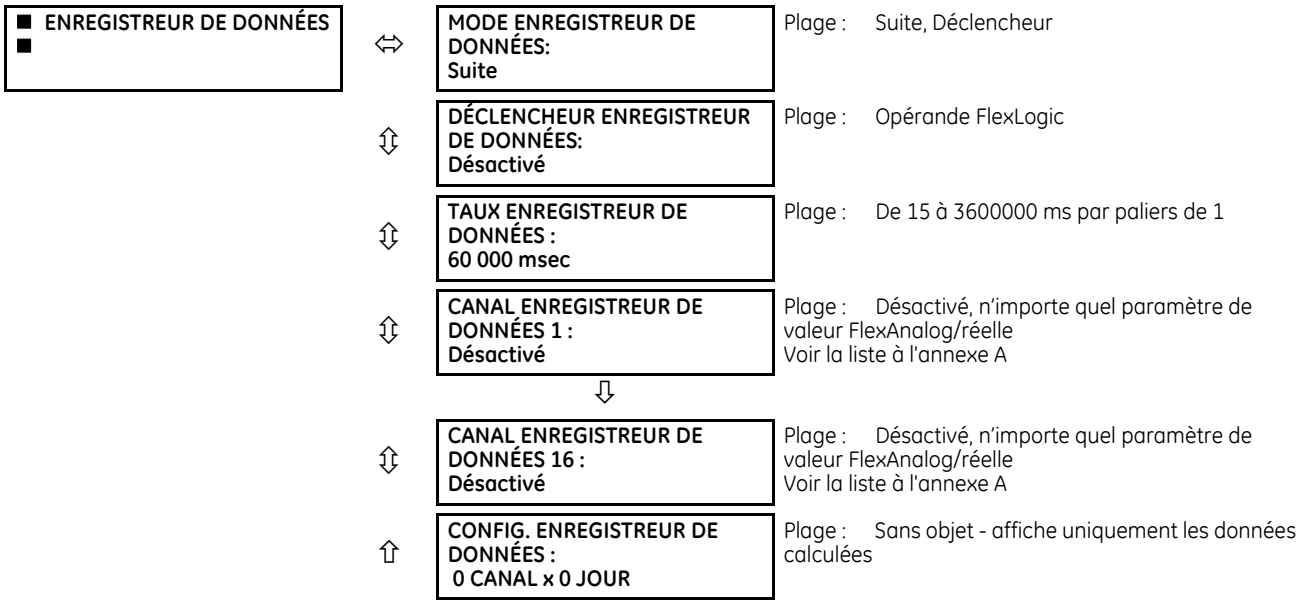
S'il n'y a pas de modules TC/TT et de modules d'entrées analogiques, aucune trace analogique n'apparaît dans le fichier ; seules les traces numériques apparaissent.

Les indices harmoniques de la source apparaissent sous forme de canaux analogiques d'oscillographie numérotés de 0 à 23. Celles-ci correspondent directement aux harmoniques du relais allant du 2ème au 25ème, comme suit :

2ème harmonique ↔ du canal analogique 0
3ème harmonique ↔ du canal analogique 1
...
25ème harmonique ↔ du canal analogique 23

5.3.10 Enregistreur de données

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ ENREGISTREUR DE DONNÉES



L'enregistreur de données prélève et enregistre jusqu'à 16 paramètres analogiques à un taux d'échantillonnage défini par l'utilisateur. Ces données enregistrées peuvent être téléchargées dans EnerVista UR Setup et affichées avec les paramètres sur l'axe vertical et le temps sur l'axe horizontal. Toutes les données sont stockées dans une mémoire non volatile, de sorte que les informations sont conservées lorsque le relais est hors tension.

Pour un taux d'échantillonnage fixe, l'enregistreur de données peut être configuré avec quelques canaux pendant une longue période de temps ou un plus grand nombre de canaux pendant une période plus courte. Le relais divise automatiquement la mémoire disponible entre les canaux en service. Le tableau suivant donne des exemples de capacités de stockage pour une fréquence système de 60 Hz.

Tableau 5-14 : Exemple de capacité de stockage d'un enregistreur de données

Taux d'échantillonnage	Canaux	Jours	Capacité de stockage
15 ms	1	0,1	482 s
	8	0,1	60 s
	9	0,1	54 s
	16	0,1	30 s
1000 ms	1	0,3	32729 s
	8	0,1	4091 s
	9	0,1	3637 s
	16	0,1	2046 s
60000 ms	1	22,7	1963710 s
	8	2,8	245460 s
	9	2,5	218190 s
	16	1,4	127230 s
3600000 ms	1	1362,1	117822600 s
	8	170,2	14727600 s
	9	151,3	13091400 s



La modification de tout paramètre affectant le fonctionnement de l'enregistreur de données efface les données du journal.

MODE ENREGISTREUR DE DONNÉES — Ce paramètre configure le mode de fonctionnement de l'enregistreur de données. Lorsque l'enregistreur de données est réglé sur « Suite », il enregistre activement tous les canaux configurés à la fréquence définie par le **TAUX D'ENREGISTREUR DE DONNÉES**. L'enregistreur de données est inactif dans ce mode lorsqu'aucun canal n'est configuré. Lorsque l'enregistreur de données est réglé sur « Déclencheur », il enregistre tous les canaux configurés au niveau du bord montant de l'opérande FlexLogic source **DÉCLENCHEUR ENREGISTREUR DE DONNÉES**. L'enregistreur de données ignore tous les autres déclencheurs et continue d'enregistrer les données jusqu'à ce que l'enregistrement actif soit complet. Une fois que l'enregistreur de données est plein, une commande EFFACER L'ENREGISTREUR DE DONNÉES est nécessaire pour formater l'enregistreur de données avant de lancer un nouvel enregistrement. L'exécution de la commande EFFACER L'ENREGISTREUR DE DONNÉES arrête également l'enregistrement en cours et réinitialise l'enregistreur de données pour qu'il soit prêt pour le déclenchement suivant.

DÉCLENCHEUR DE L'ENREGISTREUR DE DONNÉES — Ce paramètre sélectionne le signal utilisé pour déclencher le démarrage d'un nouvel enregistrement de l'enregistreur de données. N'importe quel opérande FlexLogic peut être utilisé comme source de déclenchement. Ce paramètre ne s'applique que lorsque le mode est réglé sur « Déclencheur ».

TAUX DE L'ENREGISTREUR DE DONNÉES — Ce paramètre sélectionne l'intervalle de temps auquel les données de valeur réelle sont enregistrées.

CANAL DE L'ENREGISTREUR DE DONNÉES 1(16) — Ce paramètre sélectionne la valeur réelle de mesure qui doit être enregistrée dans le canal 1(16) du journal des données. Les paramètres disponibles dans un relais donné dépendent du type de relais, du type et du nombre de modules matériels de TC/TT installés, et du type et du nombre de modules matériels d'entrée analogique installés. Au démarrage, le relais prépare automatiquement la liste des paramètres. Une liste de tous les paramètres de mesure de valeurs réelles analogiques est présentée à l'annexe A : Paramètres FlexAnalog. Le numéro d'index de paramètre présenté dans toutes les tables est employé pour accélérer le choix du paramètre sur l'affichage du relais. Le balayage de la liste des paramètres à l'aide du clavier/de l'affichage du relais peut prendre beaucoup de temps - la saisie de ce numéro à l'aide du clavier du relais affiche le paramètre correspondant.

CONFIG. ENREGISTREUR DE DONNÉES — Cet affichage présente la durée totale pendant laquelle l'enregistreur de données peut enregistrer les canaux non sélectionnés sur « Arrêt » sans remplacer les anciennes données.

5.3.11 Demande

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ DEMANDE

■ DEMANDE ■	⇔	**MÉTHODE DE DEMANDE CRNT : Thermique exponentielle**	Plage : Exponentiel thermique, intervalle de blocs, demande continue
	⇳	**MÉTHODE DE DEMANDE DE PUISSANCE : Thermique exponentielle**	Plage : Exponentiel thermique, intervalle de blocs, demande continue
	⇳	**INTERVALLE DE DEMANDES : 15 MIN**	Plage : 5, 10, 15, 20, 30, 60 minutes
	⇧	**DÉCLENCHEUR DE DEMANDE : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic Remarque : pour le calcul selon la méthode 2a

Le relais mesure la demande de courant pour chaque phase, et la demande triphasée pour la puissance réelle, réactive, et apparente. L'utilisateur peut choisir la méthode de courant ou la méthode de puissance selon son choix. Des paramètres sont fournis pour permettre à l'utilisateur d'émuler les techniques courantes de mesure de la demande de distribution d'électricité, à des fins statistiques ou de contrôle. Si l'option **MÉTHODE DE DEMANDE CRNT** est réglée sur « Intervalle de blocs » et **DÉCLENCHEUR DE DEMANDE** sur « Arrêt », la méthode 2 est utilisée comme suit. Si **DÉCLENCHEUR DE DEMANDE** est attribué à un autre opérande FlexLogic, la méthode 2a est utilisée comme suit.

Le relais peut être réglé pour calculer la demande selon l'une des trois méthodes suivantes.

5.3.11.1 Méthode de calcul 1 : Thermique exponentielle

Cette méthode simule l'action d'un compteur de demande thermique analogique à enregistrement de crête. Le relais mesure la quantité (courant RMS, puissance réelle, puissance réactive ou puissance apparente) sur chaque phase toutes les secondes et suppose que la quantité de circuits reste à cette valeur jusqu'à ce qu'elle soit actualisée par la mesure suivante. Le relais calcule la demande thermique équivalente basée sur l'équation suivante:

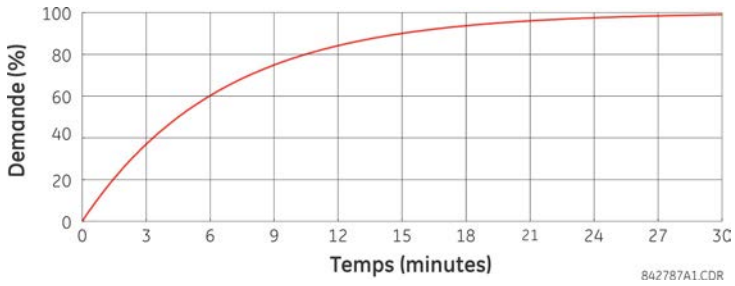
$$d(t) = D(1 - e^{-kt}) \qquad \textbf{Eq. 5-6}$$

où

d = valeur de demande après application de la quantité d'entrées introduite pour le temps t (en minutes)
D = quantité d'entrée (constante)
k = 2,3 / temps de réponse thermique de 90 %

La figure montre la caractéristique du temps de réponse thermique de 90 % de 15 minutes. Un point pré établit détermine le temps requis pour atteindre 90% de la valeur en régime établit comme le temps de réponse d'un instrument analogique. Une valeur de régime permanent appliquée deux fois le temps de réponse indique 99 % de la valeur.

Figure 5-50 : Caractéristique de demande thermique



5.3.11.2 Méthode de calcul 2 : Intervalle de blocs

Cette méthode calcule une moyenne linéaire de la quantité (courant RMS, puissance réelle, puissance réactive ou puissance apparente) sur l'intervalle de temps de demande programmé, en commençant quotidiennement à 00:00:00:00 (c'est-à-dire à 12 h 00). Les 1440 minutes par jour sont divisées en un nombre de blocs déterminé par l'intervalle de temps programmé. Chaque nouvelle valeur de demande devient disponible à la fin de chaque intervalle de temps.

5.3.11.3 Méthode de calcul 2a : Intervalle de blocs (avec déclencheur logique de l'intervalle de demande de démarrage)

Cette méthode fait le calcul d'une moyenne linéaire de la quantité (courant RMS, puissance réelle, puissance réactive, ou puissance apparente) sur l'intervalle entre les entrées successives d'impulsions de démarrage de la logique de l'intervalle de la demande. Chaque nouvelle valeur de demande devient disponible à la fin de chaque impulsion. Attribuez un opérande FlexLogic au paramètre **DÉCLENCHEUR DE DEMANDE** pour programmer l'entrée des nouvelles impulsions de l'intervalle de demande.

NOTE

Si aucun déclencheur n'est attribué dans le paramètre **DÉCLENCHEUR DE DEMANDE** et que l'option **MÉTHODE DE DEMANDE CRNT** est « Intervalle de blocs », utilisez la méthode de calcul 2. Si un déclencheur est attribué, le temps maximum autorisé entre deux signaux de déclenchement est de 60 minutes. Si aucun signal de déclenchement n'apparaît dans les 60 minutes, les calculs de demande sont effectués et disponibles, et l'algorithme réinitialise et lance le nouveau cycle de calculs. Le temps minimum requis pour la fermeture du contact de déclenchement est de 20 µs.

5.3.11.4 Méthode de calcul 3 : Demande continue

Cette méthode fait le calcul d'une moyenne linéaire de la quantité (courant RMS, puissance réelle, puissance réactive, ou puissance apparente) sur le temps d'intervalle de la demande programmée, de la même manière que l'intervalle de verrouillage. La valeur est rafraîchie chaque minute et indique la demande sur le temps d'intervalle juste avant le temps de rafraîchissement.

5.3.12 DEL programmables par l'utilisateur

5

5.3.12.1 Menu - Panneaux avants amélioré et standard

RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ DEL PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR

■ PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR ■ DEL	⇔	■ ESSAI DEL ■ — Voir ci-dessous
	⇕	■ DEL DE DÉCLENCHEMENT ET D'ALARME ■ — Voir page 5-131
	⇕	■ PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR ■ DEL 1 — Voir page 5-131
	⇩	
	⇑	■ PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR ■ DEL 48

5.3.12.2 Menu - Panneau avant graphique

RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ DEL PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR

■ PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR ■ DEL	⇔	■ ESSAI DEL ■ — Voir ci-dessous
	⇕	■ DEL DE DÉCLENCHEMENT ET D'ALARME ■ — Voir page 5-131
	⇕	■ CAUSE D'INCIDENT DEL 1 ■ — Voir page 5-132
	⇩	

⇧ ■ CAUSE D'INCIDENT DEL 9 ■

Les DEL peuvent être programmées pour s'allumer lorsqu'un opérande FlexLogic sélectionné est dans l'état logique 1. Les DEL de déclenchement et d'alarme peuvent également être personnalisées de la même manière. Pour assurer le bon fonctionnement de toutes les DEL, une fonction de test des DEL est également fournie.

5.3.12.3 Essai DEL

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ DEL PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR ⇨ TEST DE DEL

■ TEST DE DEL ■ ⇔ **FONCTION TEST DE DEL: Désactivé** Plage : Désactivé, Activé

⇧ **CONTRÔLE DE TEST DE DEL : Désactivé** Plage : Opérande FlexLogic

Lorsqu'il est activé, le test de DEL peut être lancé à partir de n'importe quelle entrée numérique ou condition programmable par l'utilisateur, tel qu'un bouton-poussoir programmable par l'utilisateur. L'opérande de contrôle est configuré sous le paramètre **CONTRÔLE DE TEST DE DEL**. Le test couvre toutes les DEL, y compris les DEL des boutons-poussoirs optionnels programmables par l'utilisateur.

Pour les panneaux avant amélioré et standard, le test comprend les trois étapes suivantes :

1. Tous les 62 DEL sur le relais sont allumés. Il s'agit d'un test rapide permettant de vérifier si l'une des DEL est « grillée ». Cette phase dure aussi longtemps que l'entrée de commande est activée, jusqu'à une minute maximum. Après une minute, le test prend fin.
2. Toutes les DEL sont éteintes, puis une DEL à la fois s'allume pendant une seconde, puis s'éteint. La routine du test commence sur le panneau gauche en haut, se déplaçant de haut en bas pour chaque colonne de DEL. Ce test vérifie la présence de toute panne matérielle qui entraînerait l'allumage de plus d'une DEL à partir d'un seul point logique. Ce test peut être interrompu à tout moment.
3. Tous les DEL sont allumés. Une DEL à la fois s'éteint pendant une seconde, puis se rallume. La routine du test commence sur le panneau gauche en haut se déplaçant de haut en bas pour chaque colonne de DEL. Ce test vérifie la présence de toute panne matérielle qui entraînerait l'allumage de plus d'une seule DEL à partir d'un seul point logique. Ce test peut être interrompu à tout moment.

Pour le panneau avant graphique et standard, le test comprend les étapes suivantes :

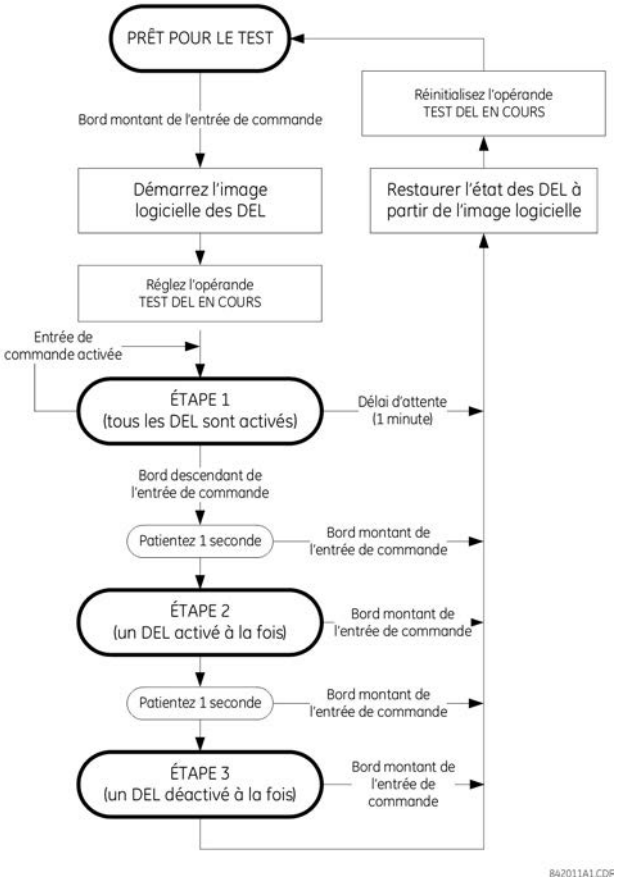
1. Toutes les 22 DEL sur le relais sont allumées. Il s'agit d'un test rapide permettant de vérifier si l'une des DEL est « grillée ». Cette phase dure aussi longtemps que l'entrée de commande est activée, jusqu'à une minute maximum. Après une minute, le test prend fin.
2. Toutes les DEL sont éteintes, puis une DEL à la fois s'allume en couleur orange pendant une seconde, puis s'éteint. La routine du test commence sur le panneau gauche en haut, se déplaçant de haut en bas en parcourant les 14 DEL. Ensuite, les huit DEL des boutons-poussoirs sont testées de la même manière. Ce test vérifie la présence de toute panne matérielle qui entraînerait l'allumage de plus d'une DEL à partir d'un seul point logique. Ce test peut être interrompu à tout moment.
3. Toutes les DEL sont allumées en couleur orange. Une DEL à la fois s'éteint pendant une seconde, puis se rallume. La routine du test commence sur le panneau gauche en haut se déplaçant de haut en bas en parcourant les 14 DEL. Ensuite, les huit DEL des boutons-poussoirs sont testées de la même manière. Ce test vérifie la présence de toute panne matérielle qui entraînerait l'allumage de plus d'une seule DEL à partir d'un seul point logique. Ce test peut être interrompu à tout moment.
4. De plus, les étapes 2 et 3 sont répétées deux fois pour les cinq DEL d'état de l'appareil et les neuf DEL de cause d'événement, la première fois en couleur verte et la deuxième en couleur rouge.

Quand les tests sont en exécution, les DEL sont contrôlées par la séquence du test, au lieu des fonctions de protection, de contrôle et de vérification. Cependant, le mécanisme de contrôle des DEL accepte tous les changements d'états des DEL générés par le relais et sauvegarde les états réels des DEL (allumées ou éteintes) en mémoire. Lorsque le test se termine, les DEL reflètent l'état réel résultant des actions du relais durant le test. Le bouton-poussoir de réinitialisation n'efface aucune cible lorsque le test de DEL est en cours.

Un opérande FlexLogic dédié, TEST DE DEL EN COURS, est défini pour la durée du test. Lorsque la séquence d'test est lancée, un événement de TEST DE DEL LANCÉ est écrit dans le registre d'événement.

La procédure est contrôlée entièrement par l'utilisateur. En particulier, l'étape 1 peut durer aussi longtemps que nécessaire, tandis que les étapes 2 et 3 peuvent être interrompues. Le test répond à la position et aux bords montants de l'entrée de commande définis par le paramètre **CONTRÔLE DU TEST DE DEL**. Les impulsions de contrôle doivent durer au moins 250 ms pour prendre effet. Le schéma suivant explique l'exécution du test.

Figure 5-51 : Séquence de test de DEL



Exemple d'application 1

Supposons qu'il faille vérifier si l'une des DEL est « grillée » à l'aide du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur 1. Effectuez les réglages suivants.

Configurez le bouton-poussoir programmable par l'utilisateur 1 en effectuant les entrées suivantes dans le menu **PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ BOUTONS-POUSSOIRS PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR ⇨ BOUTON-POUSSOIR DE L'UTILISATEUR 1**. (L'option ne s'affiche pas lorsqu'elle n'est pas achetée.)

FONCTION DU BOUTON-POUSSOIR 1 : « Réinitialisation automatique »
BOUTPOUS 1 TEMPS DE PERTE : « 0,10 s »

Configurez le test de DEL pour reconnaître le bouton-poussoir programmable par l'utilisateur 1 en effectuant les entrées suivantes dans le menu **PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ DEL PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR ⇨ TEST DE DEL** :

FONCTION DE TEST DE LED : « Activé »
CONTRÔLE DE TEST DE DEL : « BOUTON-POUSSOIR 1 ACTIVÉ »

Le test démarre lorsque vous appuyez sur le bouton-poussoir programmable par l'utilisateur 1. Maintenez le bouton-poussoir enfoncé aussi longtemps que les DEL sont contrôlées visuellement. Une fois terminé, relâchez le bouton-poussoir. Le relais démarre alors automatiquement l'étape 2. À ce stade, vous pouvez annuler le test en appuyant sur le bouton-poussoir.

Exemple d'application 2

On veut vérifier si une des DEL a brûlé ainsi que d'essayer une DEL à la fois pour vérifier pour d'autres pannes. Ceci doit être fait avec le bouton poussoir 1 programmable par l'utilisateur.

Après avoir appliqué les réglages de l'exemple 1, tenir le bouton poussoir appuyé aussi longtemps que nécessaire pour essayer toutes les DEL. Une fois terminé, relâchez le bouton-poussoir pour que le relais démarre automatiquement l'étape 2. À la fin de l'étape 2, l'étape 3 démarre automatiquement. Vous pouvez annuler le test à tout moment en appuyant sur le bouton-poussoir.

5.3.12.4 DEL de déclenchement et d'alarme

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ DEL PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR ⇨⇩ DEL DE DÉCLENCHEMENT ET D'ALARME

■ DEL DE DÉCLENCHEMENT ET D'ALARME ■	⇔	ENTRÉE DE DEL DE DÉCLENCHEMENT : Désactivé	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	ENTRÉE DE DEL D'ALARME : Désactivé	Plage : Opérande FlexLogic

Les DEL de déclenchement et d'alarme se trouvent dans la première colonne de DEL (panneaux avant amélioré et graphique) et sur le panneau avant 1 (panneau avant standard). Chaque DEL peut être programmée pour s'allumer lorsque l'opérande FlexLogic sélectionnée est à l'état logique 1.

5.3.12.5 DEL programmable par l'utilisateur 1(48)

RÉGLAGES CONFIGURATION PRODUIT ⇨⇩ DEL PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR ⇨⇩ DEL PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR 1 (48)

■ LED PROGRAMMABLE PAR L'UTILISATEUR 1	⇔	OPÉRANDE DE DEL 1 : Désactivé	Plage : Opérande FlexLogic
	⇧	TYPE DE DEL 1 : Réinitialisation automatique	Plage : Automatiquement réinitialisé, verrouillé

Pour les panneaux avant standard et amélioré, il y a 48 LED ambrées à travers les panneaux LED du relais. Chacun de ces indicateurs peut être programmé pour s'allumer lorsque l'opérande FlexLogic sélectionné est à l'état logique 1.

Pour le panneau avant standard, les DEL sont disposées comme suit :

- DEL du panneau 2 — DEL programmables par l'utilisateur 1 à 24
- DEL du panneau 3 — DEL programmables par l'utilisateur 25 à 48

Pour le panneau avant amélioré, les DEL sont disposées comme suit :

- DEL de la colonne 2 — DEL programmables par l'utilisateur 1 à 12
- DEL de la colonne 3 — DEL programmables par l'utilisateur 13 à 24
- DEL de la colonne 4 — DEL programmables par l'utilisateur 25 à 36
- DEL de la colonne 5 — DEL programmables par l'utilisateur 37 à 48

Voir la section Indicateurs DEL du chapitre 4 pour plus d'informations sur l'emplacement de ces DEL indexées.

Les réglages DEL programmables par l'utilisateur sélectionnent les opérandes FlexLogic qui contrôlent les DEL. SI le paramètre du **TYPE DE DEL 1** est « Auto rappel » (réglage par défaut), l'éclairage LED repère l'état de l'opérande LED sélectionné. Si le réglage de le **TYPE DE DEL 1** est « Verrouillé », la LED, une fois allumée, le reste jusqu'à ce qu'elle soit réinitialisée par le bouton **RÉINITIALISER** du panneau avant, par un appareil distant via un canal de communication, ou par tout opérande programmé, même si l'état de l'opérande LED est désactivé.

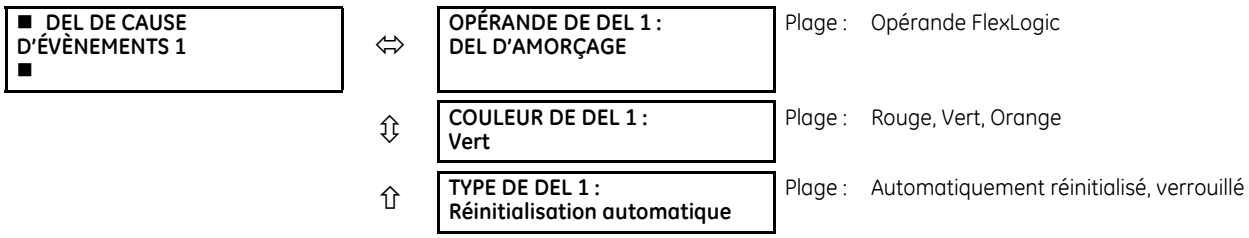
Tableau 5-15 : Paramètres recommandés pour les LED programmables par l'utilisateur

Paramètres	Paramètres	Paramètres	Paramètres
Opérande de DEL 1	GROUPE DE PARAMÈTRES ACT 1	Opérande de DEL 13	Désactivé
Opérande de DEL 2	GROUPE DE PARAMÈTRES ACT 2	Opérande de DEL 14	Désactivé
Opérande de DEL 3	GROUPE DE PARAMÈTRES ACT 3	Opérande de DEL 15	Désactivé
Opérande de DEL 4	GROUPE DE PARAMÈTRES ACT 4	Opérande de DEL 16	Désactivé
Opérande de DEL 5	GROUPE DE PARAMÈTRES ACT 5	Opérande de DEL 17	Désactivé
Opérande de DEL 6	GROUPE DE PARAMÈTRES ACT 6	Opérande de DEL 18	Désactivé
Opérande de DEL 7	Désactivé	Opérande de DEL 19	Désactivé
Opérande de DEL 8	Désactivé	Opérande de DEL 20	Désactivé
Opérande de DEL 9	Désactivé	Opérande de DEL 21	Désactivé
Opérande de DEL 10	Désactivé	Opérande de DEL 22	Désactivé
Opérande de DEL 11	Désactivé	Opérande de DEL 23	Désactivé
Opérande de DEL 12	Désactivé	Opérande de DEL 24	Désactivé

Voir la figure dans la section Réglage des groupes de la rubrique Éléments de contrôle plus loin dans ce chapitre pour un exemple d'activation de groupe.

5.3.12.6 Cause d'incident DEL 1(9)

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION PRODUIT ⇨⇩ DEL PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR ⇨⇩ DEL DE CAUSE D'ÉVÈNEMENTS 1 (9)



Pour le panneau avant graphique, les paramètres LED de cause d'évènements sélectionnent les opérandes FlexLogic qui contrôlent les voyants LED.

TYPE LED 1 — Si « Auto rappel » est sélectionné, l'éclairage LED repère l'état de l'opérande LED sélectionné. Si « Verrouillé » est sélectionné, le voyant LED, clignote une fois, persiste même si l'état de l'opérande LED est déjà désactivé, jusqu'à la réinitialisation par le bouton **RÉINITIALISER** du panneau avant, à partir d'un appareil distant via un canal de communication, ou à partir d'un opérande programmé.

Le tableau illustre l'opérande d'entrée par défaut et les opérandes de sortie pour chaque LED de cause d'évènements.

Tableau 5-16 : Opérande d'entrée et de sortie par défaut pour les LED de cause d'évènements

DEL	Opérande d'entrée par défaut	Opérande de sortie	Couleur par défaut
DEL de cause d'évènements 1	DEL D'AMORÇAGE	DEL DE CAUSE D'ÉVÈNEMENTS 1	Vert
DEL de cause d'évènements 2	DEL DE TENSION	DEL DE CAUSE D'ÉVÈNEMENTS 2	Orange
DEL de cause d'évènements 3	COURANT DE DEL	DEL DE CAUSE D'ÉVÈNEMENTS 3	Orange
DEL de cause d'évènements 4	DEL DE FRÉQUENCE	DEL DE CAUSE D'ÉVÈNEMENTS 4	Orange
DEL de cause d'évènements 5	AUTRES DEL	DEL DE CAUSE D'ÉVÈNEMENTS 5	Orange
DEL de cause d'évènements 6	DEL DE PHASE A	DEL DE CAUSE D'ÉVÈNEMENTS 6	Orange

DEL	Opérande d'entrée par défaut	Opérande de sortie	Couleur par défaut
DEL de cause d'évènements 7	DEL DE PHASE B	DEL DE CAUSE D'ÉVÈNEMENTS 7	Orange
DEL de cause d'évènements 8	DEL DE PHASE C	DEL DE CAUSE D'ÉVÈNEMENTS 8	Orange
DEL de cause d'évènements 9	DEL DE NEUTRE/TERRE	DEL DE CAUSE D'ÉVÈNEMENTS 9	Orange

5.3.13 Auto-essais programmables par l'utilisateur

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ AUTOTESTS PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR

■ RAPPORT D'ERREURS
■ AUTOTESTS

⇔ **RUPTURE D'ANNEAU DIRECTE**
FONCTION : Activé
Plage : Désactivé, Activé. Valide pour les unités équipées d'un module d'entrée/de sortie directe.

⇩ **DISPOSITIF DIRECT DÉSACTIVÉ**
FONCTION : Activé
Plage : Désactivé, Activé. Valide pour les unités équipées d'un module d'entrée/de sortie directe.

⇩ **RxGOOSE désactivé**
FONCTION : Activé
Plage : Désactivé, Activé

⇩ **PREMIÈRE PANNE ETHERNET**
FONCTION : Désactivé
Plage : Désactivé, Activé

⇩ **SEC. PANNE ETHERNET**
FONCTION : Désactivé
Plage : Désactivé, Activé

⇩ **TROISIÈME PANNE ETHERNET**
FONCTION : Désactivé
Plage : Désactivé, Activé

⇩ **PANNE DU MODULE SFP**
FONCTION : Désactivé
Plage : Désactivé, Activé

⇩ **PANNE DE BATTERIE**
FONCTION : Activé
Plage : Désactivé, Activé

⇩ **PANNE SNTP**
FONCTION : Activé
Plage : Désactivé, Activé

⇩ **PANNE IRIG-B**
FONCTION : Activé
Plage : Désactivé, Activé

⇧ **PANNE PTP**
FONCTION : Activé
Plage : Désactivé, Activé

Toutes les principales alarmes d'autotest sont signalées automatiquement avec leurs opérandes, événements et cibles FlexLogic correspondants.

Ce menu de réglages permet d'activer et de désactiver la plupart des alarmes d'autotest mineures.

En mode Désactivé, les alarmes mineures n'activent pas un opérande FlexLogic, n'écrivent pas dans l'enregistreur d'événements ou n'affichent pas de messages cibles. De plus, elles ne déclenchent AUCUN message d'ALARME MINEURE ni d'AUTO-TEST. En mode Activé, les alarmes mineures continuent de fonctionner avec les autres alarmes majeures et mineures. Voir la section Auto-test des relais au chapitre 7 pour plus d'informations sur les alarmes d'auto-test majeures et mineures.

Lors de l'utilisation du panneau avant graphique et du réglage des alarmes d'annonciateur, la fonction doit également être activée ici, sinon l'alarme ne se déclenche pas.

5.3.14 Boutons-poussoirs de contrôle

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ BOUTONS POUSSOIRS DE COMMANDE⇨ BOUTON-POUSSOIR DE COMMANDE1(7)

■ BOUTON-POUSSOIR ■ DE CONTRÔLE 1	⇔	ID DU BOUTON-POUSSOIR DE CONTRÔLE 1 B-PSOIR CTRL 1	Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques
	⇩	BOUTON-POUSSOIR DE COMMANDE 1 FONCTION : Désactivé	Plage : Désactivé, Activé
	⇧	BOUTON-POUSSOIR DE COMMANDE 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé	Plage : Désactivé, Activé

Cette fonction est prise en charge par des panneaux avant améliorés et standard.

Il y existe trois boutons poussoirs de commande standard, étiquetés UTILISATEUR 1, UTILISATEUR 2 et UTILISATEUR 3, sur les panneaux avant standard et améliorés. Ce sont des éléments programmables par l'utilisateur et ils peuvent être utilisés pour plusieurs applications comme faire un essai du fonctionnement des DEL, changer les groupes de paramètres, et appeler et naviguer à travers les écrans programmables par l'utilisateur.

La localisation des boutons poussoirs de contrôle est présentée ci bas.

Figure 5-52 : Boutons poussoirs de commandes (panneau avant amélioré)



Quatre boutons poussoirs de commande supplémentaires sont inclus sur le panneau avant standard lorsque le T60 est commandé avec l'option de 12 boutons poussoirs programmables par l'utilisateur.

Figure 5-53 : Boutons poussoirs de commandes (panneau avant standard)

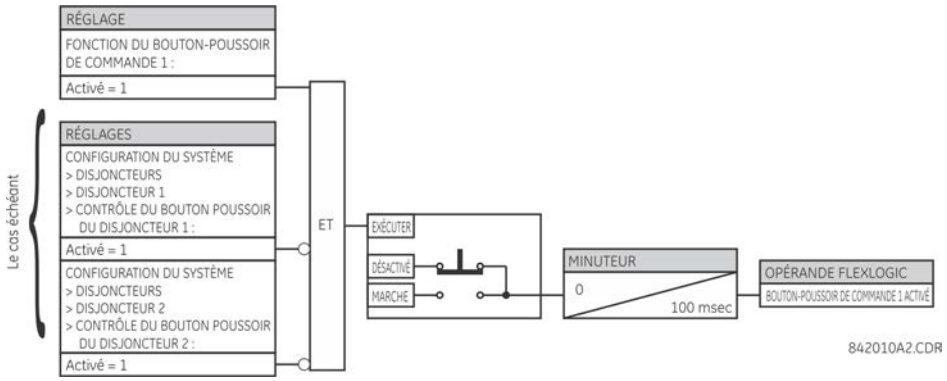


Les boutons poussoirs de contrôle ne sont typiquement pas utilisés pour des opérations critiques. Cependant, en supervisant leurs opérandes de sortie, l'utilisateur peut dynamiquement activer ou désactiver les boutons poussoirs de contrôle pour des raisons de sécurité.

Chaque bouton-poussoir de commande active son propre opérande FlexLogic. Chaque opérande doit être configuré de manière appropriée pour exécuter la fonction requise. Chaque opérande reste activé tant que l'on appuie sur le bouton-poussoir et se réinitialise lorsque l'on relâche le bouton-poussoir. Un délai de temporisation de 100 ms est incorporé pour s'assurer que la manipulation rapide du bouton-poussoir est reconnue par diverses caractéristiques qui peuvent utiliser des boutons de commande comme entrées.

Un événement est enregistré dans l'enregistreur d'événement (selon les réglages de l'utilisateur) lorsqu'un bouton poussoir de contrôle est poussé. Aucun événement n'est enregistré quand le bouton poussoir est relâché. Les touches du panneau avant (y compris les touches de commande) ne peuvent pas être actionnées simultanément - une touche donnée doit être relâchée avant que la touche suivante puisse être actionnée.

Figure 5-54 : Logique des boutons poussoirs de contrôle



5.3.15 Boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ BOUTONS-POUSSOIRS PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR ⇨ BOUTON-POUSSOIR DE L'UTILISATEUR 1(16)

■ BOUTON-POUSSOIR DE L'UTILISATEUR 1 ■	⇔	**BOUTON-POUSSOIR 1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Réinitialisation automatique, Verrouillé, Désactivé
	⇳	**BP 1 TEXTE ID : BOUTON-POUSSOIR DE L'UTILISATEUR 1**	Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques
	⇳	**BP 1 EN TXTE :**	Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques
	⇳	**BP 1 HORS TXT :**	Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques
	⇳	**BOUTON POUSSOIR 1 MAINTIEN : 0,0 s**	Plage : De 0,0 à 10,0 s en paliers de 0,1
	⇳	**BOUTPOUS 1 RÉGLER : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇳	**BOUTPOUS 1 RAPPEL : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇳	**BOUTPOUS 1 RAZ AUTO : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇳	**BOUTPOUS 1 RÉINIT AUTO RETARD : 1,0 s**	Plage : De 0,2 à 600,0 s en paliers de 0,1
	⇳	**BOUTPOUS 1 À DSTANCE : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic

⇳	**BOUTPOUS 1 LOCAL : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**BOUTPOUS 1 ABANDON HEURE : 0,00 s**	Plage : De 0 à 60,00 s en paliers de 0,05
⇳	**BOUTPOUS 1 CTL DEL : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**BOUTPOUS 1 MESSAGE : Désactivé**	Plage : Désactivé, Normal, Priorité élevée
⇧	**BOUTON-POUSSOIR 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

OPTION LOGICIELLE

Le T60 est fourni avec cette fonction optionnelle, spécifiée en option au moment de la commande. Pour plus de détails sur l'utilisation du code de commande de votre appareil, référez-vous au chapitre 2 relatif aux codes de commande.

Les boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur offrent une méthode simple et sans erreur pour entrer des informations relatives à l'état numérique (marche/arrêt). Le nombre dépend du panneau avant commandé.

- Panneau avant horizontal amélioré — 16 boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur
- Panneau avant vertical amélioré — 6 boutons poussoirs programmables par l'utilisateur
- Panneau avant horizontal standard — 12 boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur
- Panneau avant graphique — 16 boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur (8 boutons poussoirs physiques, 8 boutons poussoirs d'interface graphique)

5

NOTE

Les boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur nécessitent un panneau avant avec cette option. Si le panneau avant a été commandé séparément, mettez à jour le logiciel EnerVista sous **Maintenance > Modifier le panneau avant**.

Il est possible d'entrer l'état numérique localement (en appuyant directement sur le bouton-poussoir du panneau avant ou sur l'interface graphique optionnelle du panneau avant) ou à distance (via les opérandes FlexLogic) dans les équations FlexLogic, les éléments de protection et de commande. Les applications typiques incluent la commande de disjoncteur, le verrouillage du ré-enclenchement automatique, et les changements aux groupes de réglages. Par exemple, réglez les boutons-poussoirs 1 à 5 pour la sélection des groupes de réglage 1 à 5 ou réglez le bouton-poussoir 1 pour la suppression des enregistrements d'événements. Les boutons-poussoirs programmables sont sous le niveau de contrôle de la protection par mot de passe.

Exemple

Pour effacer les enregistrements d'événements à l'aide du bouton-poussoir 1, configurez à partir de **Paramètres > Configuration du produit > Effacer les enregistrements de relais > Effacer les enregistrements d'événements** vers l'opérande FlexLogic BOUTON-POUSSOIR 1 ACTIVÉ. Ensuite, programmez le bouton-poussoir en réglant **Paramètres > Configuration du produit > Boutons poussoirs programmables par l'utilisateur > Fonction du bouton-poussoir 1** sur « Réinitialisation automatique ». En ce qui concerne le panneau avant graphique, pour utiliser un bouton-poussoir latéral parmi les boutons-poussoirs 9 à 16 pour la suppression des enregistrements d'événements, il doit également être programmé dans un schéma unifilaire.

Les figures montrent des boutons-poussoirs configurables par l'utilisateur pour les panneaux avant.

Figure 5-55 : Boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur (panneau avant amélioré)

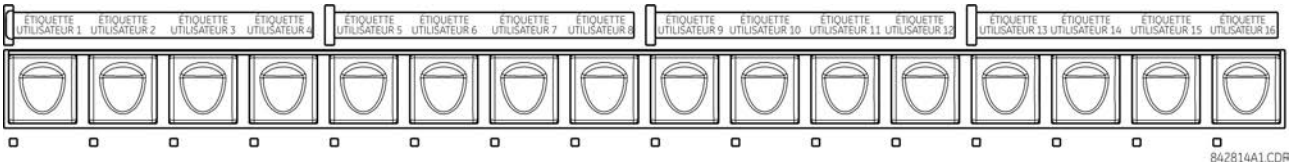


Figure 5-56 : Boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur (panneau avant standard)

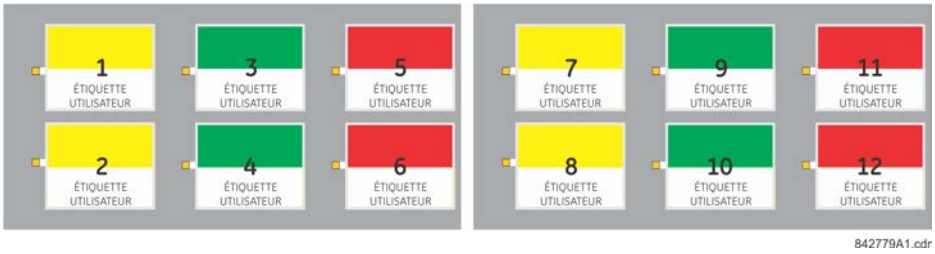


Figure 5-57 : Boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur (panneau avant graphique)



Les boutons-poussoirs et les LED du panneau avant peuvent être étiquetés sur mesure comme indiqué dans la section Étiquetage du panneau avant du chapitre précédent.

Chaque bouton-poussoir active ses propres opérandes FlexLogic « Activé » et « Désactivé » (par exemple, BOUTON-POUSSOIR 1 ACTIVÉ et BOUTON-POUSSOIR 1 DÉSACTIVÉ). Ces opérandes sont disponibles pour chaque bouton-poussoir et sont employés pour programmer des actions spécifiques. Si un bouton-poussoir est actif, l'opérande AUCUN BP ACTIVÉ est activé.

Chaque bouton-poussoir a un indicateur DEL associé. Par défaut, cet indicateur montre le statut actuel du bouton-poussoir correspondant (en ou hors). Cependant, chaque indicateur DEL peut être affecté à n'importe quel opérande FlexLogic grâce au paramètre **BOUTPOUS 1 CTL DEL**.

L'activation et la désactivation des boutons poussoirs programmables par l'utilisateur dépendent de la programmation du mode Verrouillé ou du mode Réinitialisation automatique.

- **Mode verrouillé** — En mode verrouillé, il est possible de régler (d'activer) un bouton-poussoir en activant l'opérande affecté au paramètre **BOUTPOUS 1 RÉGLER**, en appuyant directement sur le bouton-poussoir du panneau avant associé ou via l'interface du panneau avant graphique. L'état de chaque bouton-poussoir est mémorisé dans la mémoire non-volatile et maintenu même en cas de perte de l'alimentation.

  Le bouton-poussoir est réinitialisé (désactivé) en mode activé par l'activation de l'opérande affecté au paramètre **BOUTPOUS 1 RÉINITIALISATION**, en appuyant directement sur le bouton-poussoir du panneau avant associé ou via l'interface du panneau avant graphique.

  Il peut également être programmé pour se réinitialiser automatiquement grâce aux paramètres **BOUTPOUS 1 RÉINITAUTO** et **BOUTPOUS 1 DÉLAI DE RÉINITAUTO**. Ces paramètres assurent la mise en service du temporisateur de réinitialisation automatique et spécifient le délai. Le temporisateur de réinitialisation automatique peut être employé dans des applications de sélection-avant-opération de contrôle de disjoncteur (SAO), où le type de commande (fermer

ou ouvrir) ou l'emplacement du disjoncteur (numéro de l'artère) doit être choisi avant l'exécution de la commande. Le choix doit être rappelé automatiquement si la commande n'est pas exécutée au cours d'une période indiquée de temps.

- **Mode Réinitialisation automatique** — En mode réinitialisation automatique, il est possible de régler (d'activer) le bouton-poussoirs programmés par l'utilisateur en activant l'opérande affecté au paramètre **BOUTPOUS 1 RÉGLER**, en appuyant sur le bouton-poussoir du panneau avant ou via l'interface du panneau avant graphique. Un bouton-poussoir reste actif lorsque vous appuyez dessus physiquement ou lorsque vous appuyez dessus dans l'interface du panneau avant graphique, plus le temps d'abandon spécifié dans le paramètre **BOUTPOUS 1 TEMPS D'ABANDON**. Si le bouton-poussoir est activé via FlexLogic, la durée d'impulsion n'est spécifiée uniquement que par le **BOUTPOUS 1 TEMPS D'ABANDON**. La durée pendant laquelle l'opérande affecté au paramètre BOUTPOUS 1 RÉGLAGE reste activée n'a aucun effet sur la durée d'impulsion.

NOTE

La durée d'impulsion du bouton-poussoir du panneau avant à distance ou local doit être d'au moins 50 ms pour actionner le bouton-poussoir. Ceci permet aux boutons poussoirs programmables par l'utilisateur de fonctionner correctement lors d'événements de redémarrage et de diverses perturbations du système qui peuvent provoquer l'affirmation transitoire des signaux de fonctionnement.

Les paramètres **BOUTPOUS 1 LOCAL** et **BOUTPOUS 1 DISTANT** permettent de verrouiller le fonctionnement local et à distance de chaque bouton-poussoir programmable par l'utilisateur. Si le verrouillage local est appliqué, le bouton-poussoir ignore les commandes de réglage et de réinitialisation exécutées par les boutons poussoirs du panneau avant. Si le verrouillage à distance est appliqué, le bouton-poussoir ignore les commandes de réglage et de réinitialisation exécutées par les opérandes FlexLogic.

Les fonctions de verrouillage ne sont pas appliquées à la fonction de réinitialisation automatique. La fonction de verrouillage peut être utilisée dans les opérations de commande SBO pour empêcher l'activation de boutons poussoirs programmables par l'utilisateur et assurer un fonctionnement de sélection « un à la fois ».

Les fonctions de verrouillage peuvent également être utilisées pour empêcher l'activation du bouton-poussoir en cas d'actionnement accidentel des boutons poussoirs du panneau avant. Le verrouillage séparé de l'opération locale et à distance simplifie l'exécution de la surveillance du contrôle local et distance.

Les états des boutons poussoirs peuvent être enregistrés par l'enregistreur d'événements. Les messages définis par l'utilisateur peuvent également être associés à chaque bouton-poussoir et affichés sur les panneaux avant standard et amélioré lorsque le bouton-poussoir programmable par l'utilisateur est activé, et lorsqu'en mode verrouillé lorsque le bouton-poussoir programmable par l'utilisateur est désactivé. Grâce à l'interface du panneau avant graphique, au lieu de messages, l'état des boutons poussoirs programmables par l'utilisateur peut s'afficher sur un schéma unifilaire et peut également s'afficher dans des fenêtres de page d'annonciateur et dans des cellules de page de valeurs réelles.

Pour le panneau avant graphique, les boutons-poussoirs 1 à 8 sont associés aux 8 boutons poussoirs physiques, et les boutons poussoirs 9 à 16 sont associés aux boutons poussoirs de l'interface graphique. Pour définir les boutons des boutons-poussoirs 9 à 16, accéder à **Paramètres > Configuration du produit > Panneau graphique > Éditeur de schéma unifilaire**, cliquez sur le symbole PB dans la boîte à outils, puis configurez les boutons poussoirs 9 à 16.

BOUTON-POUSSOIR 1 FONCTION — Ce paramètre sélectionne le mode du bouton-poussoir (Réinitialisation automatique, Verrouillé, Désactivé). Lorsqu'il est réglé sur « Désactivé », le bouton-poussoir n'est pas actif et les opérandes FlexLogic correspondants (« Activé » et « Désactivé ») sont désactivés. Lorsqu'il est réglé sur « Verrouillé », le bouton-poussoir reste activé jusqu'à la réinitialisation.

BOUTPOUS 1 TEXTE ID — Ce paramètre spécifie la ligne supérieure de 20 caractères du message du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur et est destiné à fournir des informations d'identification du bouton poussoir. Par exemple, le texte s'affiche dans l'enregistrement d'événements. Referez-vous à la section Affichages définis par l'utilisateur de ce chapitre pour obtenir des instructions sur la manière d'entrer des caractères alphanumériques à partir du clavier. Sur un panneau avant graphique, ce paramètre contrôle plutôt l'étiquette du composant de bouton-poussoir programmable par l'utilisateur sur les schémas unifilaires.

BOUTPOUS 1 TEXTE ACTIVÉ — Ce paramètre spécifie la ligne inférieure de 20 caractères du message du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur et est affiché lorsque le bouton-poussoir est en position « activé ». Referez-vous à la section Affichages définis par l'utilisateur pour obtenir des instructions sur l'entrée de caractères alphanumériques à partir du clavier. Sur un panneau avant graphique, ce paramètre contrôle plutôt le texte à l'état activé du composant de bouton-poussoir programmable par l'utilisateur sur les schémas unifilaires. Ce paramètre n'est pas appliqué aux boutons poussoirs physiques du panneau avant graphique.

BOUTPOUS 1 TEXTE DÉSACTIVÉ — Ce paramètre spécifie la ligne inférieure de 20 caractères du message du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur et s'affiche lorsque le bouton-poussoir est désactivé et que le **BOUTON-POUSSOIR 1 FONCTION** est « verrouillé ». Un message ne s'affiche pas lorsque le **BOUTON-POUSSOIR 1 FONCTION** est sur « Réinitialisation automatique », car l'état de l'opérande du bouton-poussoir est considéré comme « Désactivé » à sa libération. La longueur du message « Désactivé » est configurée à partir du paramètre **CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ PROPRIÉTÉS D'AFFICHAGE ⇨ TEMPS DE MESSAGE FLASH**. Sur un panneau avant graphique, ce paramètre contrôle plutôt le texte à l'état désactivé du composant de bouton-poussoir programmable par l'utilisateur sur les schémas unifilaires. Ce paramètre n'est pas appliqué aux boutons poussoirs physiques du panneau avant graphique.

BOUTPOUS 1 MAINTIEN — Ce paramètre spécifie le temps nécessaire pour qu'un bouton-poussoir du panneau avant soit appuyé avant d'être considéré comme actif. Cette minuterie retombe au retrait de l'appui sur le bouton-poussoir. Notez que la commande par bouton-poussoir programmable par l'utilisateur nécessite une pression d'au moins 50 ms sur le bouton-poussoir du panneau avant. Ce temps minimum est nécessaire pour l'activation du temporisateur de maintien du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur.

BOUTPOUS 1 RÉGLER — Ce paramètre affecte l'opérande FlexLogic servant à activer l'élément de bouton-poussoir programmable par l'utilisateur. La durée du signal d'entrée doit être d'au moins 50 ms.

BOUTPOUS 1 RÉINITIALISATION — Ce paramètre affecte l'opérande FlexLogic servant à désactiver l'élément de bouton-poussoir programmable par l'utilisateur. Il n'est applicable que si le bouton-poussoir programmable par l'utilisateur est en mode « Verrouillé ».

BOUTPOUS 1 RÉINITAUTO — Ce paramètre active la fonction de réinitialisation automatique du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur. Il n'est applicable que si le bouton-poussoir est en mode « Verrouillé ».

BOUTPOUS 1 DÉLAI DE RÉINITAUTO — Ce paramètre spécifie la temporisation de la réinitialisation automatique du bouton-poussoir en mode « Verrouillé ».

BOUTPOUS 1 DISTANT — Ce paramètre affecte l'opérande FlexLogic servant à verrouiller le fonctionnement du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur de l'opérande affecté aux paramètres **BOUTPOUS 1 RÉGLER** ou **BOUTPOUS 1 RÉINITIALISATION**.

BOUTPOUS 1 LOCAL — Ce paramètre affecte l'opérande FlexLogic servant à verrouiller le fonctionnement des boutons poussoirs du panneau avant. Cette fonction de verrouillage ne s'applique pas à la réinitialisation automatique du bouton-poussoir.

BOUTPOUS 1 TEMPS D'ABANDON — Ce paramètre s'applique uniquement au mode « Réinitialisation automatique » et spécifie la durée de l'état actif du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur après relâchement du bouton-poussoir du panneau avant ou du bouton-poussoir de l'interface du panneau avant graphique. Lorsqu'il est activé à distance, ce paramètre spécifie la durée totale d'activation du bouton-poussoir; la durée pendant laquelle l'opérande sélectionné par **BOUTPOUS 1 RÉGLER** reste active n'a aucun effet sur la durée d'impulsion.

BOUTPOUS 1 CTL DEL — Ce paramètre affecte l'opérande FlexLogic servant à commander la LED du bouton-poussoir du panneau avant. Si ce paramètre est « Désactivé », le fonctionnement de la DEL est directement lié à l'opérande BOUTON-POUSSOIR 1 ACTIVÉ. Ce paramètre ne s'applique pas aux boutons poussoirs 9 à 16 du panneau avant graphique, où le fond de l'étiquette indique la couleur orange vif de l'état « activé ».

BOUTPOUS 1 MESSAGE — Ce paramètre contrôle l'état du message activé du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur programmé dans les paramètres **BOUTPOUS 1 ID** et **BOUTPOUS 1 TEXTE ACTIVÉ**, et l'état du message programmable par l'utilisateur qui est programmé dans les paramètres **BOUTPOUS 1 ID** et **BOUTPOUS 1 TEXTE DÉSACTIVÉ**. Ce paramètre n'a aucun effet sur le panneau avant graphique.

Lorsqu'il est réglé sur « Désactivé », les messages des boutons poussoirs programmables par l'utilisateur ne s'affichent pas. Dans le cas contraire, le message activé s'affiche lorsque le bouton-poussoir programmable par l'utilisateur est activé et le message désactivé s'affiche lorsque le bouton-poussoir programmable par l'utilisateur est désactivé en mode « Verrouillé ».

Lorsqu'il est réglé sur « Normal », la durée d'affichage du message est celle spécifiée par le paramètre **TEMPS DE MESSAGE FLASH**.

Lorsqu'il est réglé sur « Priorité élevée », la durée du message d'extinction est celle spécifiée par le paramètre **TEMPS DE MESSAGE FLASH**, mais le message activé s'affiche aussi longtemps que le bouton poussoir programmable par l'utilisateur reste activé. Lorsqu'il est activé, la cible et les autres messages sont supprimés. Pour permettre le fonctionnement du clavier du panneau avant, lorsque vous appuyez sur une touche du clavier, le message est supprimé pendant 10 secondes.

BOUTON-POUSSOIR 1 ÉVÉNEMENTS — Si ce paramètre est activé, chaque changement d'état du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur est enregistré comme un événement dans l'enregistreur d'événements.

Les figures montrent la logique du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur.

Figure 5-58 : Logique du bouton-poussoir programmable par l'utilisateur (feuille 1 sur 2)

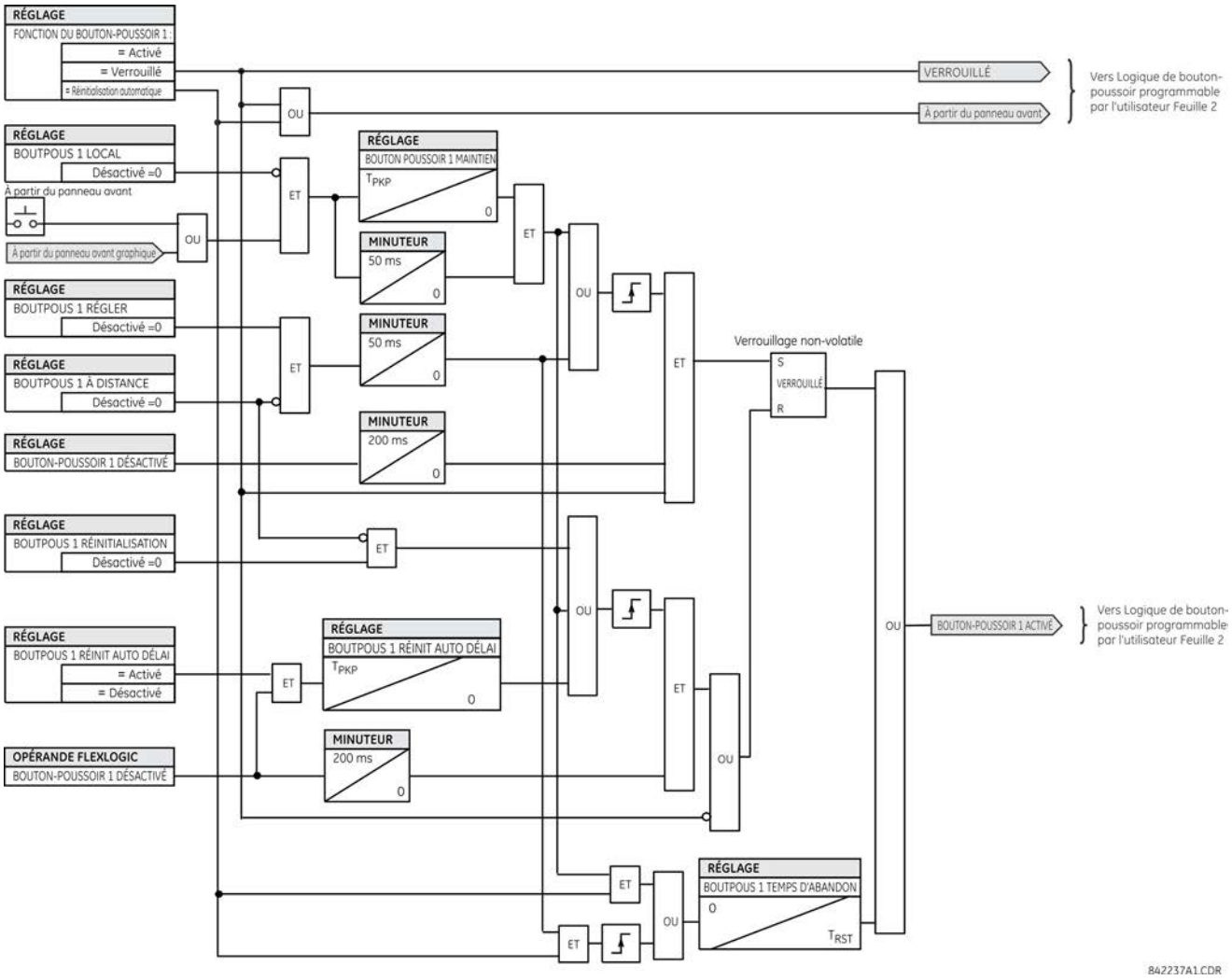
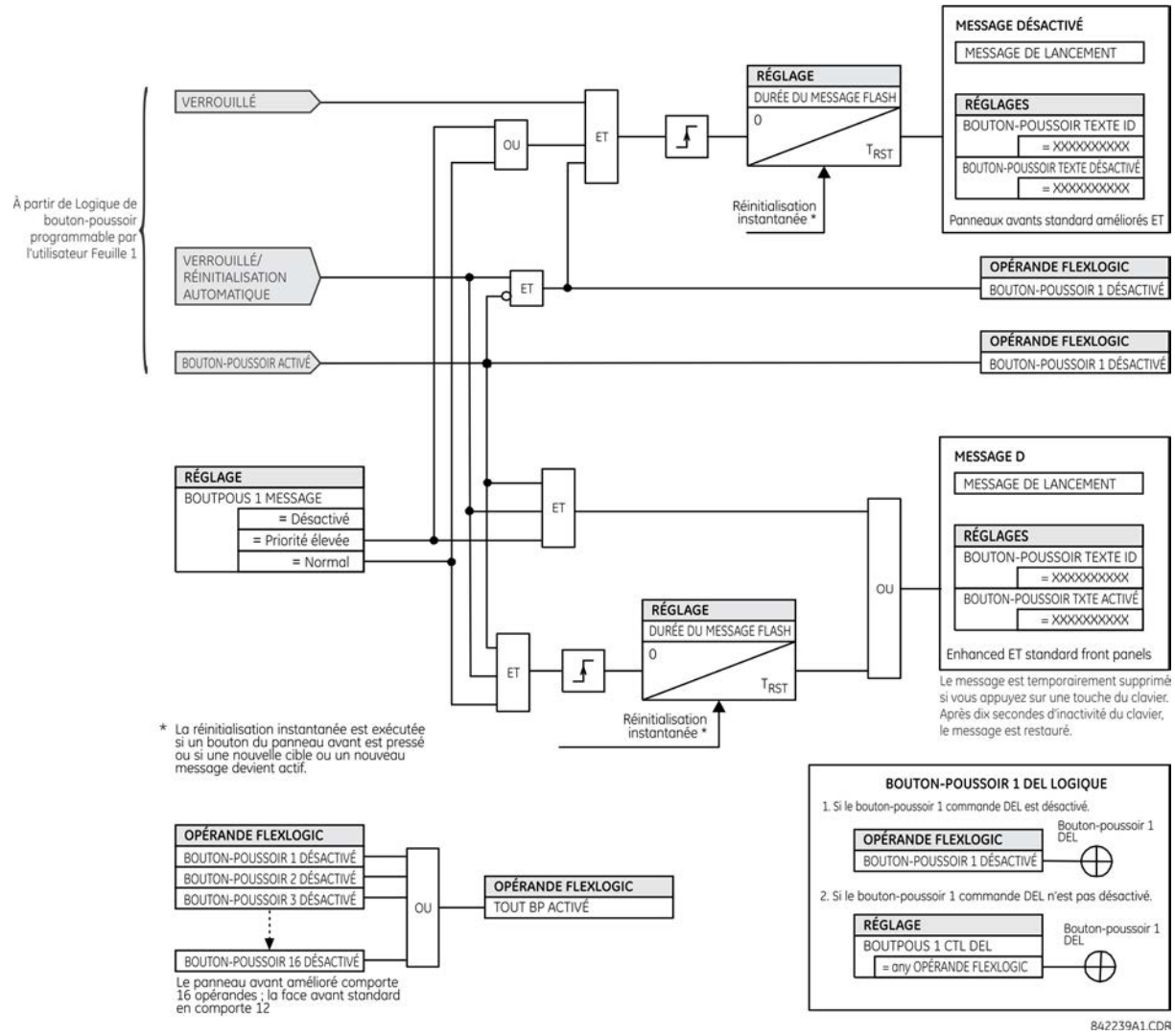


Figure 5-59 : Logique de bouton-poussoir programmable (Feuille 2 de 2)



5.3.16 Paramètres d'état Flex

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ PARAMÈTRES DE L'ÉTAT FLEX

■ PARAMÈTRES DE ■ L'ÉTAT FLEX	⇔	**PARAMÈTRE 1 :** **Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇧	**PARAMÈTRE 256 :** **Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic

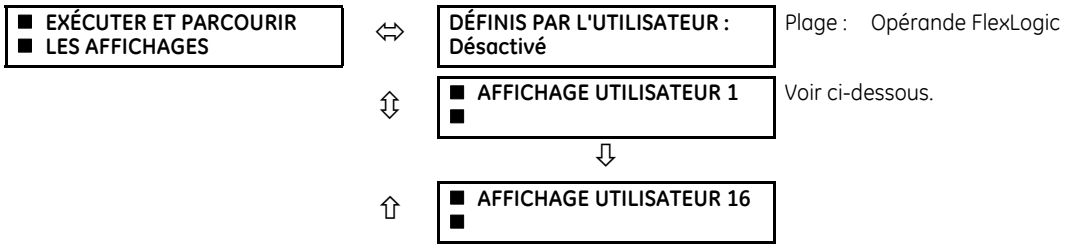
Cette fonction fournit un mécanisme permettant d'utiliser n'importe lequel des 256 états d'opérande FlexLogic sélectionnés pour une surveillance efficace. Cette fonction permet à l'utilisateur d'accéder aux états d'opérande FlexLogic du relais. Les bits d'état sont condensés de façon à ce que 16 états soient lisibles dans un seul registre Modbus. Les bits d'état peuvent être configurés de sorte que tous les états dignes d'intérêt soient disponibles dans un nombre minimum de registres Modbus.

Les bits d'état peuvent être lus dans le tableau de registres « Flex States » à partir de l'adresse Modbus 0900h. Les 16 états sont empilés dans chaque registre avec l'état portant le nombre le plus bas dans l'ordre de bit le plus bas. Seize registres accueillent les 256 bits d'état.

5.3.17 Affichages définis par l'utilisateur

5.3.17.1 Menu

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ AFFICHAGES DÉFINIS PAR L'UTILISATEUR



Cette fonction est prise en charge par des panneaux avant améliorés et standard.

Ce menu permet de créer manuellement jusqu'à 16 affichages d'informations définis par l'utilisateur dans une séquence d'affichage pratique dans le menu **AFFICHAGE UTILISATEUR** (entre les menus **CIBLES** et **VALEURS RÉELLES** du niveau supérieur). Les sous menus facilitent l'entrée de texte et des options de registre Modbus pour définir le contenu de l'affichage utilisateur.

Cette fonction n'est pas prise en charge par le panneau avant graphique en option.

Une fois programmés, les affichages définis par l'utilisateur peuvent être visualisés de deux manières :

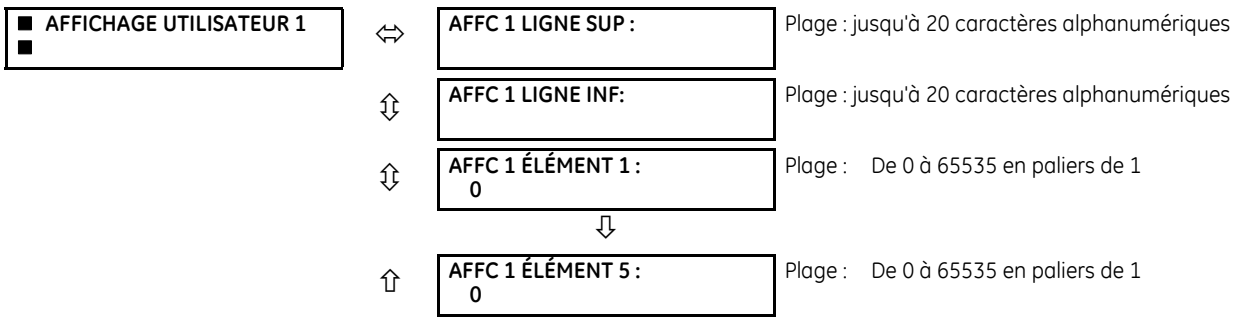
- **Clavier** — Utilisez la touche **MENU** pour sélectionner l'élément de menu **AFFICHAGE UTILISATEUR** pour accéder au premier affichage défini par l'utilisateur (notez que seuls les écrans programmés sont affichés). Vous pouvez faire défiler les écrans à l'aide des touches fléchées haut et bas. L'affichage disparaît après le délai de temporisation par défaut spécifié par le paramètre **CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ PROPRIÉTÉS D'AFFICHAGE ⇨⇩ TEMPS ÉCOULÉ DE MESSAGE PAR DÉFAUT**.
- **Entrée de commande programmable par l'utilisateur** — Les affichages définis par l'utilisateur répondent également au réglage **EXÉCUTER ET PARCOURIR**. N'importe quel opérande FlexLogic (en particulier, les opérandes des boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur), peut être utilisé pour naviguer dans les affichages programmés.

  Sur le bord montant de l'opérande configuré (lorsque le bouton pressoir est appuyé) les affichages sont présentés à partir du dernier affichage défini par l'utilisateur durant la session précédente. À partir de ce moment, l'opérande agit exactement comme la touche fléchée bas et permet de visualiser les affichages configurés. Après le dernier affichage le système revient au premier. L'entrée **EXÉCUTER ET PARCOURIR** et la touche fléchée bas fonctionnent simultanément.

  Lorsque la minuterie par défaut expire (définie par le réglage **TEMPS ÉCOULÉ DE MESSAGE PAR DÉFAUT**), le relais commence à faire défiler les affichages utilisateur. L'activité suivante de l'entrée **EXÉCUTER ET PARCOURIR** arrête le cycle sur l'écran utilisateur actuellement affiché, et non sur le premier écran défini par l'utilisateur. Les impulsions **EXÉCUTER ET PARCOURIR** doivent durer au moins 250 ms pour prendre effet.

5.3.17.2 Affichages 1(16) de l'utilisateur

PARAMÈTRES ⇨CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩AFFICHAGES DÉFINIS PAR L'UTILISATEUR ⇨⇩AFFICHAGE UTILISATEUR 1(16)



Il est possible de copier automatiquement des systèmes d'affichage existants dans un affichage utilisateur disponible en sélectionnant l'affichage existant et en appuyant sur la touche **ENTRÉE** Le système affiche ensuite la question AJOUTER À LA LISTE D'AFFICHAGES UTILISATEUR ? Après avoir sélectionné « Oui », un message s'affiche pour indiquer que l'affichage sélectionné a été ajouté à la liste d'affichages utilisateur. Lorsque ce type d'entrée se présente, les sous-menus sont automatiquement configurés avec le contenu approprié – ce contenu peut être modifié ultérieurement.

Ce menu est utilisé pour entrer le texte défini par l'utilisateur et les champs de données enregistrés Modbus sélectionnés par l'utilisateur dans l'affichage particulier de l'utilisateur. Chaque affichage d'utilisateur consiste en deux lignes de 20 caractères (supérieur et inférieur). Le caractère de tilde (~) est utilisé pour marquer le début d'un champ de données – la longueur d'un champ de données doit être prise en compte. Jusqu'à 5 champs de données distincts peuvent être entrés dans un affichage utilisateur – la *n*ième tilde (~) désigne le *n*ème élément.

Un affichage utilisateur peut être entré à partir du clavier du panneau avant ou à partir de l'interface EnerVista (de préférence, car plus pratique). La procédure suivante indique le mode d'entrée des caractères de texte dans les lignes supérieure et inférieure à partir du clavier du panneau avant.

1. Sélectionner la ligne à éditer.
2. Appuyer sur la touche décimale pour entrer le texte dans le mode édition.
3. Utiliser l'une des touches **VALEUR** pour parcourir par défilement la liste des caractères. Un espace est sélectionné comme un caractère.
4. Appuyer sur la touche décimale pour avancer le curseur à la position suivante.
5. Répéter l'étape 3 et continuer d'entrer les caractères jusqu'à ce que le texte désiré s'affiche.
6. Appuyer sur la touche **AIDE** à tout moment pour accéder à des informations d'aide contextuelles.
7. Appuyer sur la touche **ENTRÉE** pour enregistrer les nouveaux paramètres.

Pour entrer une valeur numérique dans l'un des items (la *forme décimale* de l'adresse Modbus sélectionnée) à partir du clavier du panneau avant, utiliser le clavier numérique. Utiliser la valeur de « 0 » pour chacun des items non utilisés. Utiliser la touche **AIDE** de n'importe quel système d'affichage sélectionné (réglage, valeur réelle ou commande) ayant une adresse Modbus pour visualiser la *forme hexadécimale* de l'adresse Modbus, puis la convertir manuellement à la forme décimale avant de l'entrer (l'utilisation d'EnerVista facilite de manière appropriée cette conversion).

Utiliser la touche **MENU** pour accéder au menu des affichages utilisateur, et pour visualiser les contenus définis par l'utilisateur. Les affichages utilisateurs actuels s'affichent en séquence, et changent toutes les quatre secondes. Dans un affichage utilisateur, appuyer sur la touche **ENTRÉE**, puis sélectionner l'option « Oui » pour supprimer l'affichage de la liste des affichages utilisateur. Utiliser à nouveau la touche **MENU** pour quitter le menu des affichages utilisateur.

Un exemple de configuration d'affichage utilisateur et ses résultats est présenté ci-dessous.

■ AFFICHAGE UTILISATEUR 1 **■**	⇔	**AFFC 1 LIGNE SUP :** **Actuel X ~ A**	Indique un texte défini par l'utilisateur avec le premier marquer en tilde.
	⇳	**AFFC 1 LIGNE INF:** **Actuel Y ~ A**	Indique un texte défini par l'utilisateur avec le deuxième marqueur en tilde.
	⇳	**AFFC 1 ÉLÉMENT 1 :** **6016**	Indique la forme décimale d'une adresse de registre Modbus sélectionnée, ce qui correspond au premier marqueur en tilde.
	⇳	**AFFC 1 ÉLÉMENT 2 :** **6357**	Indique la forme décimale d'une adresse de registre Modbus sélectionnée, ce qui correspond au deuxième marqueur en tilde.
	⇳	**AFFC 1 ÉLÉMENT 3 :** **0**	L'élément n'est pas utilisé. Il n'y a pas de marqueur de tilde correspondant dans les lignes supérieure et inférieure.
	⇳	**AFFC 1 ÉLÉMENT 4 :** **0**	L'élément n'est pas utilisé. Il n'y a pas de marqueur de tilde correspondant dans les lignes supérieure et inférieure.
	⇧	**AFFC 1 ÉLÉMENT 5 :** **0**	L'élément n'est pas utilisé. Il n'y a pas de marqueur de tilde correspondant dans les lignes supérieure et inférieure.

AFFCHGES UTILISATEUR	⇨	**Actuel X 0,850** **Actuel Y 0,327 A**	Indique le contenu d'affichage qui en résulte.

Si les paramètres pour les éléments des lignes supérieure et inférieure présentent les mêmes unités, cette unité ne s'affiche que sur la ligne inférieure. Les unités s'affichent sur les deux lignes si les unités spécifiées dans les éléments des lignes supérieure et inférieure sont différentes.

5.3.18 Entrées et sorties directes

5.3.18.1 Menu

RÉGLAGES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ E/S DIRECTE

■ **E/S DIRECTE** ■	⇔	**SORTIES DIRECTES** **ID du périphérique : 1**	Plage : 1 à 16 en étapes de 1
	⇩	**BOUCLE E/S DIRECTE CANAL 1** **CONFIGURATION : Oui**	Plage : Oui, Non
	⇩	**BOUCLE E/S DIRECTE CANAL** **CONFIGURATION : Oui**	Plage : Oui, Non
	⇩	**DONNÉES E/S DIRECTE** **TAUX : 64 kbps**	Plage : 64 kbps, 128 kbps
	⇩	**CANAL E/S DIRECTE** **CROISEMENT : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇩	■ **ALARME CRC CANAL 1** ■	Voir page 5-149
	⇩	■ **ALARME CRC CANAL 2** ■	
	⇩	■ **NON- RENVOYÉ** ■ **MESSAGES D'ALARME** **CANAL 1**	Voir page 5-150
	⇧	■ **NON- RENVOYÉ** ■ **MESSAGES D'ALARME** **CANAL 2**	



Cette option est disponible lorsqu'une carte de communication inter-relais est spécifiée au moment de la commande (voir les tableaux des codes de commande). Cette option permet d'afficher les entrées/sorties directes par défaut Lorsque vous activez la fonctionnalité de téléprotection, la fonction E/S directes n'est pas visible.

Les entrées et sorties directes échangent des informations relatives au statut (les entrées et les sorties) entre les relais de série UR directement connectés via des cartes de communication de type 7. Le mécanisme est assez similaire au GOOSE du CEI 61850, à l'exception du fait que les communications s'effectuent sur un réseau isolé non commutable et qu'elles sont optimisées pour la vitesse. Sur les cartes de type 7 qui prend en charge les deux canaux, les messages de sortie directe sont émis des deux canaux simultanément. Ceci envoie effectivement des messages de sortie directe sur les deux chemins autour d'une configuration en boucle. Sur les cartes de type 7 qui support un canal, les messages de sortie directe sont émis seulement en une seule direction. Les messages sont renvoyés (transmis) lorsqu'il est établi qu'ils ne proviennent pas du destinataire.



Les entrées et sorties de téléprotection et les entrées et sorties directes sont mutuellement exclusives. Elles ne peuvent donc pas être utilisées simultanément. Une fois que les entrées et sorties de téléprotection sont mises en service, les entrées et sorties directes sont verrouillées, et vice-versa.

La temporisation des messages des sorties directes est similaire à celle des messages du GOOSE. Les messages d'intégrité (sans changement d'état) sont envoyés au moins toutes les 1000 ms. Les messages incluant des changements d'état sont envoyés par le passage principal qui analyse les entrées et affirme les sorties, à moins que la bande passante du canal de communication n'ait été dépassée. Deux autotests sont réalisés et signalés par les opérandes FlexLogic suivantes :

- DIRECT RING BREAK (rupture de boucle d'entrées/sorties directes). Cette opérande FlexLogic indique que des messages d'entrées et de sorties directes envoyés à partir d'un relais de série UR ne sont pas reçus à nouveau par le relais.
- De DIRECT DEVICE 1 OFF à DIRECT DEVICE 16 OFF (dispositif direct hors ligne). Cette opérande FlexLogic indique que les messages de sorties directes d'au moins un dispositif direct ne sont pas reçus.

Les paramètres d'entrées et de sorties directes sont similaires aux paramètres d'entrées et de sorties distantes. L'équivalent des caractères du nom du dispositif distant pour les entrées et sorties directes est le paramètre d'**IDENTIFIANT DU DISPOSITIF DE SORTIE DIRECTE,** qui identifie le relais dans tous les messages de sortie directs. Il doit être assigné à tous les DEI de série UR dans une boucle les mêmes nombres. L'identifiant de DEI est utilisé pour identifier le message de sortie et de sortie directe.

Si le schéma des entrées et sorties directe est configuré pour fonctionner dans une boucle (**CONFIGURATION EN BOUCLE CH 1 DES E/S DIRECTES** ou **CONFIGURATION EN BOUCLE CH 2 DES E/S DIRECTES** est « Oui »), tous les messages de sortie directs sont reçus à nouveau. Sinon, l'autotest direct d'interruption de boucle d'entrée et de sortie est déclenché. L'erreur d'autotest est signalée par l'opérande FlexLogic DIRECT RING BREAK.

Sélectionnez le **TAUX DE DONNÉES D'E/S** de sorte qu'il corresponde aux capacités de données du canal de communication. Toutes les communications des DEI sur les entrées et sorties directes doivent être réglées au même taux de données. Les DEI de la série UR dotés des cartes de communication à double canal appliquent le même taux de données aux deux canaux. Le temps d'acheminement des messages d'entrée et de sorties directe est d'environ 0,2 d'un cycle du système de puissance à 128 kbps et de 0,4 d'un cycle de système de puissance à 64 kbps, par « pont ».

Tableau 5-17 : Taux de données pour les entrées et sorties directes

Module	Taux de données pris en charge
2A, 2B	64 kbps
2E, 2F	64 kbps
2G, 2H	128 kbps
2I, 2J	64 kHz, 128 kHz
72, 73	64 kbps, 128 kbps
74, 75	64 kbps
76, 77	64 kbps
7A, 7B, 7C, 7D	64 kbps, 128 kbps
7E, 7F, 7G	64 kbps
7H, 7I, 7J, 7K	64 kbps, 128 kbps
7L, 7M, 7N, 7P, 7Q	64 kbps
7R, 7S	64 kbps
7T, 7W	64 kbps



Les modules G.703 sont fixés à 64 kbps. Le réglage du **TAUX DE DONNÉES D'E/S DIRECTES** n'est pas applicable à ces modules.

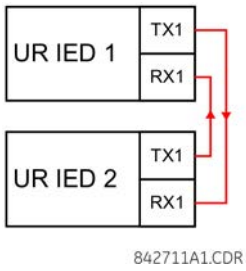
Le réglage de l'**INTERCOMMUNICATION DES CANAUX D'E/S DIRECTES** s'applique à un T60doté de cartes de communication à doubles canaux et permet la diffusion de messages d'intercommunication du canal 1 au canal 2. Cela permet de placer tous les DEI de série UR dans un réseau d'entrées et sorties directes indépendamment du support physique des deux canaux de communication.

Les exemples d'application suivants illustrent le concept de base pour une configuration entrée et sortie direct. Voir la section relative aux entrées et aux sorties de ce chapitre pour plus d'informations sur la configuration des opérandes FlexLogic (indicateurs, bits) à échanger.

Exemple 1 : Extension de capacités entrée et sortie d'un relais de la série UR

Considérons une application qui nécessiterait des quantités supplémentaires d'entrées, de sorties ou de lignes de contact d'une logique programmable qui dépasserait les capacités de châssis d'un seul relais de série UR. Le problème est résolu en additionnant des DEI de la série UR extra, tels que le C30, pour satisfaire les entrées et sorties additionnels et les exigences de logique programmable. Les deux DEI sont connectés via des cartes de communication à canal unique tel que présenté dans cette figure.

Figure 5-60 : Extensions d'entrées et de sorties via des entrées et sorties directes



Dans cette application, appliquer les réglages suivants. Pour la DEI de la série UR 1 :

SORTIES DIRECTES ID DISPOSITIF : "1"
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 1 DES E/S DIRECTES « Oui »
TAUX DE DONNÉES DES E/S DIRECTES « 128 kbps »

Pour la DEI de la série UR 2 :

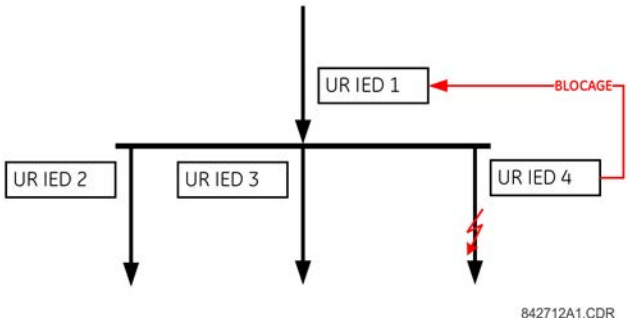
SORTIES DIRECTES ID DISPOSITIF : "2"
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 1 DES E/S DIRECTES « Oui »
TAUX DE DONNÉES DES E/S DIRECTES « 128 kbps »

Le délai d'acheminement des messages est d'environ 0,2 pour un cycle de système bidirectionnel (à 128 kbps), c'est-à-dire du dispositif 1 au dispositif 2, et du dispositif 2 au dispositif 1. Des cartes de communication différentes peuvent être sélectionnées par l'utilisateur pour ce montage dos-à-dos (par exemple, fibre, G.703 ou RS422).

Exemple 2 : Protection de barre omnibus inter-verrouillée

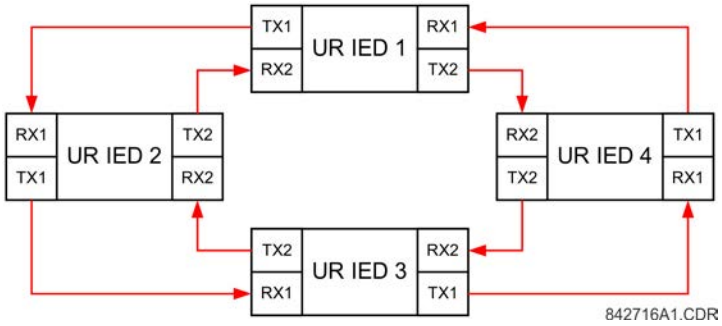
Un simple schéma de protection de barre de bus interverrouillée peut être réalisé en envoyant un signal de blocage des dispositifs en aval, disons 2, 3 et 4, au dispositif en amont qui surveille le nouvel intrant de la barre de bus, tel que présenté.

Figure 5-61 : Exemple de schéma de protection de barre de bus interverroillée



Pour une fiabilité accrue, une configuration en double boucle (présentée ci-dessous) est recommandée pour cette application.

Figure 5-62 : Schéma de protection de barre de bus interverrouillée via des entrées/sorties directes



Dans cette application, appliquer les réglages suivants. Pour la DEI de la série UR 1 :

SORTIES DIRECTES ID DISPOSITIF : "1"
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 1 DES E/S DIRECTES « Oui »
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 2 DES E/S DIRECTES « Oui »

Pour la DEI de la série UR 2 :

SORTIES DIRECTES ID DISPOSITIF : "2"
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 1 DES E/S DIRECTES « Oui »
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 2 DES E/S DIRECTES « Oui »

Pour la DEI de la série UR 3 :

SORTIES DIRECTES ID DISPOSITIF : "3"
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 1 DES E/S DIRECTES « Oui »
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 2 DES E/S DIRECTES « Oui »

Pour la DEI de la série UR 4 :

SORTIES DIRECTES ID DISPOSITIF : "4"
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 1 DES E/S DIRECTES « Oui »
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 2 DES E/S DIRECTES « Oui »

Le délai d'acheminement des messages est à environ 0,2 du total de temps du cycle du système de puissance (à 128 kbps) par « ponts » entre l'origine et la destination. Une configuration à double boucle réduit efficacement la distance de communications maximale par un facteur de deux.

Dans cette configuration, les délais d'acheminement suivant sont escomptés (à 128 kbps) si les deux boucles sont en bon état :

DEI 1 à DEI 2 : 0,2 du cycle du système de puissance
DEI 1 à DEI 3 : 0,4 du cycle du système de puissance
DEI 1 à DEI 4 : 0,2 du cycle du système de puissance
DEI 2 à DEI 3 : 0,2 du cycle du système de puissance
DEI 2 à DEI 4 : 0,4 du cycle du système de puissance
DEI 3 à DEI 4 : 0,2 du cycle du système de puissance

Si une boucle est interrompue (par exemple TX2-RX2), leS temps de livraison sont les suivants:

DEI 1 à DEI 2 : 0,2 du cycle du système de puissance
DEI 1 à DEI 3 : 0,4 du cycle du système de puissance
DEI 1 à DEI 4 : 0,6 du cycle du système de puissance
DEI 2 à DEI 3 : 0,2 du cycle du système de puissance
DEI 2 à DEI 4 : 0,4 du cycle du système de puissance
DEI 3 à DEI 4 : 0,2 du cycle du système de puissance

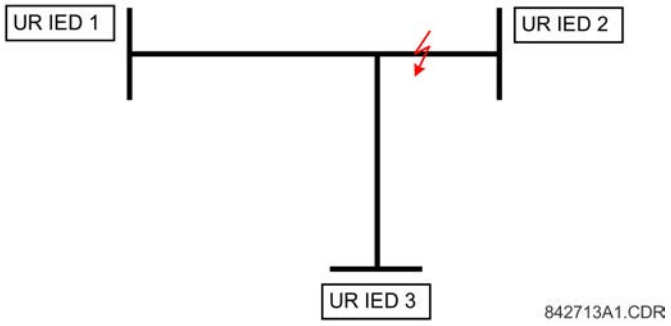
Une temporisation de coordination de ce schéma de protection de barre peut être sélectionnée pour couvrir le scénario du pire cas (0,4 du cycle de système de puissance). En cas de détection de rupture de boucle, le délai de coordination augmente en conséquence à 0,6 du cycle d'un système de puissance L'application complète nécessite la résolution d'un

certain nombre de problèmes, notamment la panne des deux boucles de communication, des conditions de panne ou d'indisponibilité de l'un des relais, et ainsi de suite. Les indicateurs de surveillance automatiques de la fonctionnalité des entrées et sorties directes sont principalement utilisés pour résoudre ces problèmes.

Exemple 3 : Schémas réalisés à l'aide de pilotes

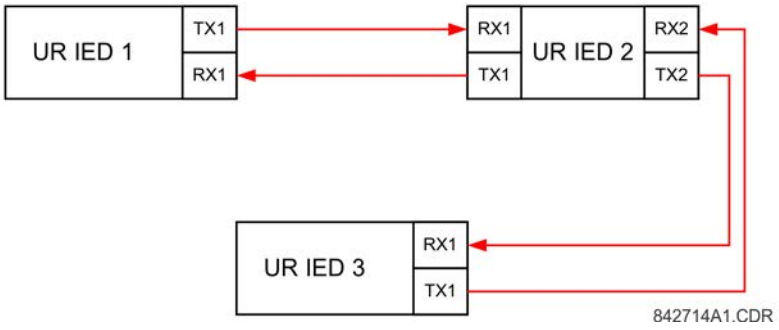
Soit l'application de protection de ligne à trois bornes présentée.

Figure 5-63 : Application de ligne à trois bornes



Un schéma permissif réalisé à l'aide de pilotes peut être exécuté dans une configuration à deux boucles, qui est présentée ainsi qu'il suit (les DEI 1 et 2 constituent la première boucle, et les DEI 2 et 3 constituent la seconde boucle).

Figure 5-64 : Configuration de boucle ouverte à canal unique



Dans cette application, appliquer les réglages suivants. Pour la DEI de la série UR 1 :

SORTIES DIRECTES ID DISPOSITIF : "1"
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 1 DES E/S DIRECTES « Oui »
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 2 DES E/S DIRECTES « Oui »

Pour la DEI de la série UR 2 :

SORTIES DIRECTES ID DISPOSITIF : "2"
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 1 DES E/S DIRECTES « Oui »
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 2 DES E/S DIRECTES « Oui »

Pour la DEI de la série UR 3 :

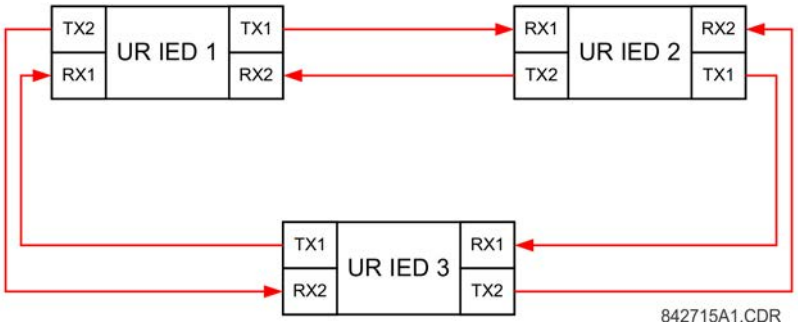
SORTIES DIRECTES ID DISPOSITIF : "3"
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 1 DES E/S DIRECTES « Oui »
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 2 DES E/S DIRECTES « Oui »

Dans cette configuration, les délais d'acheminement suivants sont prévus (à 128 kbps) :

DEI 1 à DEI 2 : 0,2 du cycle du système de puissance
DEI 1 à DEI 3 : 0,5 du cycle du système de puissance
DEI 2 à DEI 3 : 0,2 du cycle du système de puissance

Dans ce schéma, les DEI 1 et 3 ne communiquent pas directement. Le DEI 2 doit être configuré pour transmettre les messages tel qu'expliqué dans la section des entrées et sorties directes. Exécuter un schéma de blocage réalisé à l'aide de pilotes avec plus de sécurité et, dans l'idéal, un délai d'acheminement de messages plus rapide. Cela est réalisé à l'aide d'une configuration de deux boucles tel que présenté ici.

Figure 5-65 : Configuration de boucles fermées à deux canaux (deux boucles)



Dans cette application, appliquer les réglages suivants. Pour la DEI de la série UR 1 :

SORTIES DIRECTES ID DISPOSITIF : "1"
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 1 DES E/S DIRECTES « Oui »
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 2 DES E/S DIRECTES « Oui »

Pour la DEI de la série UR 2 :

SORTIES DIRECTES ID DISPOSITIF : "2"
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 1 DES E/S DIRECTES « Oui »
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 2 DES E/S DIRECTES « Oui »

Pour la DEI de la série UR 3 :

SORTIES DIRECTES ID DISPOSITIF : "3"
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 1 DES E/S DIRECTES « Oui »
CONFIGURATION EN BOUCLE CH 2 DES E/S DIRECTES « Oui »

Dans cette configuration, les délais d'acheminement suivant sont escomptés (à 128 kbps) si les deux boucles sont en bon état :

DEI 1 à DEI 2 : 0,2 du cycle du système de puissance
DEI 1 à DEI 3 : 0,2 du cycle du système de puissance
DEI 2 à DEI 3 : 0,2 du cycle du système de puissance

Les deux configurations de communication peuvent s'appliquer tant aux schémas permissifs qu'à ceux de blocage. Prendre la vitesse, la fiabilité et le coût en considération au moment de la sélection de l'architecture requise.

5.3.18.2 Alarme CRC Canal 1(2)

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ E/S DIRECTES ⇨⇩ ALARME CRC CH1(2)

■ ALARME CRC CH1 ■	⇔	**ALARME CRC CH1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Activé, Désactivé
	⇩	**ALARME CRC CH1 NOMBRE DE MESSAGES : 600**	Plage : De 100 à 10000 en paliers de 1
	⇩	**ALARME CRC CH1 MSG NON RTRNÉS CH1 : 10**	Plage : De 1 à 1000 en paliers de 1
	⇩	**ALARME CRC CH1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Activé, Désactivé

Le T60 vérifie l'intégrité des messages entrants des entrées et des sorties directes à l'aide d'un CRC 32 bits. La fonction de l'alarme CRC est disponible pour vérifier les bruits sur les canaux de communications en suivant le nombre des messages qui ne passent pas la vérification CRC. La fonction de vérification compte tous les messages entrants, y compris les messages

qui ne passent pas la vérification du CRC. Un compteur distinct additionne les messages qui ne passent pas la vérification du CRC. Lorsque le compteur d'échecs CRC atteint le niveau défini par l'utilisateur spécifié par le paramètre **SEUIL D'ALARME CRC CH1** dans le compteur de messages défini par l'utilisateur **NOMBRE D'ALARME CRC CH1**, l'opérande ALARME CRC CH1 DIR E/S FlexLogic est défini.

Lorsque le compteur total de messages atteint le maximum défini par l'utilisateur et spécifié par le paramètre **NOMBRE DE MESSAGES DE L'ALARME CRC CH1**, les compteurs sont réinitialisés et le processus de surveillance redémarre.

Configurez l'opérande pour piloter un contact de sortie, une DEL programmable par l'utilisateur ou une sortie de communication sélectionnée. Les conditions de verrouillage et d'acquittement - si nécessaire - sont programmées en conséquence.

La fonction d'alarme du CRC est disponible pour chaque canal. Le nombre total de messages d'entrée et de sortie directs qui n'ont pas été vérifiés par le CRC est disponible en tant que valeur réelle de **VALEURS RÉELLES ⇨ ÉTAT ⇨⇩ ENTRÉES DIRECTES ⇨⇩ NOMBRE D'ÉCHECS CRC CH1**.

- **Nombre de messages et longueur de la fenêtre de surveillance** — Pour surveiller l'intégrité des communications, le relais envoie 1 message par seconde (à 64 kbps) ou 2 messages par seconde (128 kbps) même s'il n'y a aucun changement dans les sorties directes. Par exemple, le réglage du **NOMBRE DE MESSAGES DE L'ALARME CRC CH1** sur « 10 000 » correspond à une fenêtre de temps d'environ 160 minutes à 64 kbps et 80 minutes à 128 kbps. Si les messages sont envoyés plus rapidement en raison de l'activité directe des sorties, l'intervalle de temps de surveillance se réduit. Tenez-en compte lors de la détermination du paramètre **NOMBRE DE MESSAGES DE L'ALARME CRC CH1**. Par exemple, si un intervalle de temps de surveillance maximal de 10 minutes à 64 kbps est exigé, alors le **NOMBRE DE MESSAGES DE L'ALARME CRC CH1** est réglé à $10 \times 60 \times 1 = 600$.
- **Corrélation entre l'échec du CRC et le taux d'erreurs binaires (TEB)** — Le contrôle CRC peut échouer si un ou plusieurs bits dans un paquet sont corrompus. C'est pourquoi, une corrélation exacte entre le taux d'erreur CRC et le TEB n'est pas possible. Sous certaines circonstances, une approximation peut être faite comme suit. Un un paquet d'entrées et de sorties directes contenant 20 bits produit 160 bits de données à envoyer ; une transmission de 63 paquets équivaut à 10 000 bits. Un TEB de 10^{-4} implique 1 erreur binaire pour chaque tranche de 10 000 bits envoyés ou reçus. En supposant le meilleur de 1 erreur binaire dans un paquet défectueux, avoir 1 paquet défectueux pour chaque lot de 63 paquets reçu est à peu près égal à un TEB de 10^{-4}.

5.3.18.3 Messages d'alarme non-renvoyé canal 1(2)

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ E/S DIRECTES ⇨⇩ ALARME DE MESSAGES NON RETOURNÉS CH1(2)

■ ALARME DE ■ MESSAGES NON RETOURNÉS CH1	⇔	ALARME DE MESSAGES NON RETOURNÉS CH1 FONCTION : Désactivé	Plage : Activé, Désactivé
	⇳	ALARME DE MESSAGES NON RETOURNÉS CH1 NOMBRE DE MESSAGES : 600	Plage : De 100 à 10000 en paliers de 1
	⇳	ALARME DE MESSAGES NON RETOURNÉS CH1 MSG NON RTRNÉS CH1 : 10	Plage : De 1 à 1000 en paliers de 1
	⇧	ALARME DE MESSAGES NON RETOURNÉS CH1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé	Plage : Activé, Désactivé

Le T60 vérifie l'intégrité de l'anneau de communication d'entrée et de sortie directe en comptant les messages non retournés. Dans la configuration en boucle, tous les messages qui proviennent d'un certain appareil doivent être retournés dans une période de temps pré définie. La fonction d'alarme des messages non retournés est disponible pour vérifier l'intégrité de la boucle de communication en enregistrant le compte des messages non retournés. La fonction compte tous les messages sortants et un compteur distinct compte les messages qui ne sont pas retournés. Lorsque le compteur de messages non-retournés atteint le niveau définissable par l'utilisateur spécifié par le paramètre **ALARME CH1 SEUIL DE MSG NON RTRNÉS** dans le compteur de messages défini par l'utilisateur **NOMBRE D'ALARME DE MSG NON RTRNÉS**, l'opérande ALRM CH1 MSG NON RTRNÉS DIR E/S FlexLogic est définie.

Lorsque le compteur total de messages atteint le maximum défini par l'utilisateur et spécifié par le paramètre **NOMBRE DE MESSAGES DE L'ALARME CH1 DE MSG NON RTRNÉS**, les compteurs sont réinitialisés et le processus de surveillance redémarre.

Configurez l'opérande pour piloter un contact de sortie, une DEL programmable par l'utilisateur ou une sortie de communication sélectionnée. Les conditions de verrouillage et d'acquittement - si nécessaire - sont programmées en conséquence.

La fonction d'alarme des messages non retournés est disponible par canal et est seulement active durant la configuration de la boucle. Le nombre total de messages d'entrée et de sortie non-retournés est disponible en tant que valeur réelle de **VALEURS RÉELLES ⇨ ÉTAT ⇨⇩ ENTRÉES DIRECTES ⇨⇩ NOMBRE CH1 DE MSG NON RTRNÉS**.

5.3.19 Téléprotection

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ TÉLÉPROTECTION

■ TÉLÉPROTECTION ■	⇔	TÉLÉPROTECTION FONCTION : Désactivé	Plage : Désactivé, Activé
	⇩	NOMBRE DE TERMINAUX : 2	Plage : 2, 3
	⇩	NOMBRE DE COMMANDES CHAÎNES : 1	Plage : 1, 2
	⇩	IDENTIFIANT DU RELAIS LOCAL NUMÉRO : 0	Plage : De 0 à 63 en paliers de 1
	⇩	IDENTIFICATION DU RELAIS DE LA BORNE 1 NUMÉRO : 0	Plage : De 0 à 63 en paliers de 1
	⇧	IDENTIFICATION DU RELAIS DE LA BORNE 2 NUMÉRO : 0	Plage : De 0 à 63 en paliers de 1



Cette option est disponible lorsqu'une carte de communication inter-relais est spécifiée au moment de la commande (voir les tableaux des codes de commande). Cette option permet d'afficher les entrées/sorties directes par défaut Lorsque vous activez la fonctionnalité de téléprotection, la fonction E/S directes n'est pas visible.

La téléprotection numérique transfère les commandes de protection entre deux ou trois relais de manière sûre, rapide, fiable et déterministe. Les applications possibles sont les programmes pilotes permissifs ou avec verrouillage et télédéclenchement direct (TDD). La téléprotection peut être appliquée à travers n'importe quels canaux analogiques ou numériques et de n'importe quels médias de communications, tels que la fibre directe, les fils de cuivre, les réseaux optiques, ou des liens de radio micro-ondes. Un mélange des médias de communication est possible.

Une fois la téléprotection activée et les entrées/sorties de téléprotection configurées, les paquets de données sont transmis en continu tous les 1/4 de cycle (3/8 de cycle pour les modules C37.94) de pair à pair. La sécurité des données de canaux de communication est réalisée en employant CRC-32 sur le paquet de données.



Les entrées et sorties de téléprotection et les entrées et sorties directes sont mutuellement exclusives. Elles ne peuvent donc pas être utilisées simultanément. Une fois que les entrées et sorties de téléprotection sont mises en service, les entrées et sorties directes sont verrouillées, et vice-versa.

NOMBRE DE BORNES — Indique si le système de téléprotection fonctionne avec deux ou trois pairs.

NOMBRE DE CANAUX — Indique le nombre de canaux utilisés. Si le **NOMBRE DE BORNES** est « 3 » (système à trois bornes), réglez le **NOMBRE DE CANAUX** sur « 2 ». Pour un système à deux bornes, le **NOMBRE DE CANAUX** peut être réglé sur « 1 » ou « 2 » (canaux redondants).

NOMBRE D'IDENTIFICATIONS DU RELAIS LOCAL, **NUMÉRO D'IDENTIFIANT DU RELAIS DE LA BORNE 1** et **NUMÉRO D'IDENTIFIANT DU RELAIS DE LA BORNE 2** — Dans les installations qui utilisent des multiplexeurs ou des modems, il est souhaitable de s'assurer que les données utilisées par les relais protégeant une ligne donnée proviennent des relais appropriés. La fonction de téléprotection exécute ce contrôle en lisant l'identification du message envoyé par les relais émetteurs et en les comparant à l'identification programmée dans le relais de réception. Ce contrôle est également employé pour verrouiller des entrées si par inadvertance elles sont réglées au mode de boucle fermée ou des données sont reçues d'un relais

inapproprié en vérifiant l'identification sur un canal reçu. Si un identifiant incorrect est trouvé sur un canal lors du fonctionnement normal, l'opérande TELEPROT CH1 ID FAIL ou TELEPROT CH2 ID FAIL FlexLogic est défini, déclenchant l'événement du même nom et bloquant les entrées de téléprotection. Pour la mise en service, le résultat de l'identification du canal est également indiqué dans la valeur réelle **STATUT ⇨⇩ TESTS DE CANAL ⇨⇩ VALIDITÉ DE CONFIGURATION DE CANAL**. La valeur par défaut de « 0 » pour le **NUMÉRO D'IDENTIFICATION DU RELAIS LOCAL** indique que l'identifiant de relais ne doit pas être vérifié. Sur les systèmes à deux bornes et à deux canaux, le même **NUMÉRO D'IDENTIFICATION DU RELAIS LOCAL** est transmis sur les deux canaux; par conséquent, seul le **NUMÉRO D'IDENTIFICATION DE LA BORNE 1** doit être programmé à l'extrémité destinataire.

5.3.20 Installation

PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ INSTALLATION

■ **INSTALLATION** ■	⇔	**RÉGLAGES DU RELAIS : Non programmé**	Plage : Non programmé, Programmé
	⇧	**NOM DU RELAIS : Relais 1**	Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques

PARAMÈTRES DU RELAIS — Pour éviter l'installation d'un relais sans aucun paramétrage effectué, l'unité ne permet pas la signalisation d'un relais de sortie tant que **PARAMÈTRES DU RELAIS** n'est pas réglé sur « Programmé ». Ce paramètre est « Non programmé » par défaut. Le message d'erreur d'autotest UNITÉ NON PROGRAMMÉE s'affiche jusqu'à ce que le relais soit mis à l'état « Programmé ».

NOM DU RELAIS — Ce paramètre permet à l'utilisateur d'identifier de manière unique un relais. Ce nom s'affiche sur les rapports générés.

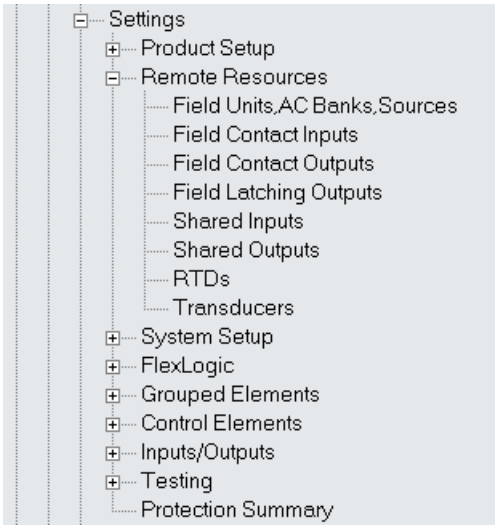
5

5.4 Ressources distantes

5.4.1 Configuration des ressources distantes

Lorsque le T60 est commandé avec un module de carte de traitement faisant partie du système HardFiber, une arborescence de menu supplémentaire **Ressources distantes** est disponible dans le logiciel EnerVista pour permettre la configuration du système HardFiber.

Figure 5-66 : Menu de configuration de ressources distantes



Les paramètres de ressources distantes configurent un T60 à l'aide d'un module de bus de traitement pour qu'il fonctionne avec des briques HardFiber. La configuration des ressources distantes n'est disponible que via le logiciel EnerVista, et n'est pas disponible via le panneau avant du T60. Une brique fournit huit mesures en courant alternatif, ainsi que des entrées de contact, des entrées analogiques CC et des sorties de contact, pour servir d'interface distante aux équipements de terrain tels que les disjoncteurs et les transformateurs. Le T60 équipé d'un module de bus de traitement a accès à toutes les capacités d'un maximum de huit briques. Les paramètres des ressources distantes configurent la connexion point à point entre les ports à fibre optique spécifiques de la carte de traitement du T60 et de la brique spécifique. Le relais est ensuite configuré pour mesurer des courants, des tensions et des entrées de contact spécifiques à partir de ces briques et pour contrôler des sorties spécifiques.

Le processus de configuration des ressources distantes est simple et comprend les étapes suivantes.

- Configurez les unités de terrain. Ceci établit la connexion point à point entre un port spécifique sur le module de bus de traitement à relais et un noyau numérique spécifique sur une brique spécifique. Il s'agit d'une première étape nécessaire dans la configuration d'un relais de bus de traitement.
- Configurez les banques de CA. Ceci permet de régler les grandeurs primaires et secondaires et les connexions pour les courants et les tensions. La configuration de la banque de CA permet également d'effectuer des mesures redondantes des courants et des tensions, ce qui permet d'améliorer considérablement la fiabilité avec le bus de traitement.
- Configurez les sources de signal. Cette fonctionnalité du T60 n'a pas changé, excepté la nécessité d'utiliser les courants et les tensions établis par la configuration de la banque de CA dans le menu des ressources distantes.
- Configurez les entrées de contact de terrain, les sorties de contact de terrain, les RTD et les transducteurs selon les besoins de la fonctionnalité de l'application. Ces entrées et sorties constituent l'interface physique avec les disjoncteurs, les transformateurs et autres équipements. Ils remplacent les entrées et sorties de contact traditionnelles situées au niveau du relais pour éliminer pratiquement tout câblage en cuivre.
- Configurez les entrées et les sorties partagées en fonction des fonctionnalités de l'application. Les entrées et sorties partagées sont des canaux binaires distincts qui fournissent une signalisation de qualité de protection à grande vitesse entre les relais à travers une brique.

Pour plus d'informations sur la configuration d'un relais avec un module de bus de traitement, consultez le manuel d'utilisation du système de bus de traitement HardFiber.

5.5 Configuration du système

5.5.1 Entrées CA

5.5.1.1 Banques de courant

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨ ENTRÉES CA ⇨ BANQUE DE COURANT F1(U5)

■ BANQUE DE COURANT F1 ■	⇔	PHASE TC F1 PRIMAIRE : 1 A	Plage : De 1 à 65 000 A en paliers de 1
	⇳	PHASE TC F1 SECONDAIRE : 1 A	Plage : 1 A, 5 A
	⇳	TC DE TERRE F1 PRIMAIRE : 1 A	Plage : De 1 à 65 000 A en paliers de 1
	⇧	TC DE TERRE F1 SECONDAIRE : 1 A	Plage : 1 A, 5 A

Les paramètres d'énergie étant accumulés, enregistrez ces valeurs puis réinitialisez-les immédiatement avant de modifier les caractéristiques du TC.

Six banques de TC de phase et terre peuvent être réglées où les banques de courant sont annotées dans le format suivant (X représente la lettre de position du créneau du module) :

Xa, où X = {F, M, U} et a = {1, 5}.

Voir la section Introduction aux sources CA au début de ce chapitre pour obtenir les détails.

Ces réglages sont critiques pour toutes les caractéristiques ayant des réglages dépendants de mesures de courant. Lorsque le relais est commandé, le module TC doit être spécifié pour inclure une entrée de terre sensible ou normalisée. Comme les TC de phase sont connectés en étoile, la somme de phaseur calculée des trois courants de phase (IA + IB + IC = courant neutre = 3 Io) est utilisée comme entrée pour les éléments à maximum de courant neutre. De plus, un TC homopolaire (balance centrale) qui détecte le courant dans tous les conducteurs primaires du circuit, ou un TC dans un conducteur de mise à la terre neutre peut également être utilisé. Pour cette configuration, les données primaires du TC de terre doivent être entrées. Pour détecter les courants de défaut de terre de bas niveau, une entrée de terre sensible peut être utilisée. Dans ce cas, la valeur nominale du TC primaire de terre sensible doit être entrée. Pour plus de détails du raccordement TC se référer au chapitre 3.

Entrez les valeurs nominales du courant primaire du TC. Pour les TC 1000:5 et 1000:1, l'entrée serait 1000. Pour un fonctionnement correct, le calibre secondaire du TC doit correspondre au réglage (qui doit également correspondre aux connexions du TC utilisées).

L'exemple suivant illustre la façon dont plusieurs entrées de TC (banques actuelles) sont additionnées en tant que courant source. Compte tenu des banques actuelles suivantes :

- F1 : banque de TC avec rapport 500:1
- F5 : banque de TC avec rapport 1000:1
- M1 : banque de TC avec rapport 800:1

Le règle suivante s'applique :

$$SRC\ 1 = F1 + F5 + M1 \qquad \textbf{Eq. 5-7}$$

1 pu est le courant primaire le plus haut. Dans ce cas, 1000 est entré et le courant secondaire des TC de rapports 500:1 et 800:1 est ajusté à celui créé par une TC de 1000:1 avant la sommation. Si un élément de protection est configuré pour agir sur les courants SRC 1, alors un niveau de démarrage de 1 pu fonctionne sur un primaire 1000 A.

La même règle s'applique pour la sommation de courant de TC de différentes prises secondaires (5A et 1A).

5.5.1.2 Banques de tension

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨ ENTRÉES DE CA ⇨⇩ BANQUE DE TENSION F5(U5)

■ **BANQUE DE TENSION F5** ■	⇔	**TT de phase F5 RACCORDEMENT : En étoile**	Plage : En étoile, en triangle
	⇳	**TT de phase F5 SECONDAIRE : 66,4 V**	Plage : De 25,0 à 240,0 V en paliers de 0,1
	⇳	**TT de phase F5 RATIO : 1,00 :1**	Plage : De 1,00 à 24000,00 en paliers de 0,01
	⇳	**TT AUXILIAIRE F5 RACCORDEMENT : Vat**	Plage : Vn, Vag, Vbg, Vcg, Vab, Vbc, Vca
	⇳	**TT AUXILIAIRE F5 SECONDAIRE : 66,4 V**	Plage : De 25,0 à 240,0 V en paliers de 0,1
	⇧	**TT AUXILIAIRE F5 RATIO : 1,00 :1**	Plage : De 1,00 à 24000,00 en paliers de 0,01

Étant donné que les paramètres d'énergie sont accumulés, ces valeurs doivent être enregistrées puis réinitialisées immédiatement avant de modifier les caractéristiques de TT.

Trois banques de TT de phase ou auxiliaire peuvent être réglés où les banques de tension sont annotées dans le format suivant (X représente la lettre de position du créneau de module) :

Xa, où X = {F, M, U} et a = {5}

Voir la section Introduction aux sources CA au début de ce chapitre pour obtenir les détails.

Avec les TT installés, le relais peut effectuer des mesures de tension ainsi que des calculs de puissance. Entrez le **RACCORDEMENT DE PHASE TT F5** au système désigné par « En étoile » ou « triangle ». Un montage des TT source en triangle ouvert est entré comme « en triangle ».

NOTE

Le paramètre de tension nominale **SECONDAIRE DE PHASE TT F5** est la tension à travers les bornes d'entrée du relais lorsque la tension nominale est appliquée au TT.

Par exemple, sur un système ayant une tension primaire nominale de 13,8 kV et doté d'un TT de 14400:120 volts dans un raccordement en triangle, la tension secondaire est de 115; notamment, (13800 / 14400) × 120. Pour un raccordement en étoile, la valeur de tension entrée doit être la tension phase à neutre, qui est 115 / $\sqrt{3}$ = 66,4.

Dans un système 14.4kV avec un raccordement en triangle et un rapport de tour primaire au secondaire du TT de 14400:120, la valeur de tension est de 120, c'est-à-dire 14400/120.

5.5.2 Système de puissance

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ SYSTÈME D'ALIMENTATION

■ **FRÉQUENCE NOMINALE DU** ■	⇔	**SYSTÈME D'ALIMENTATION : 60 Hz**	Plage : De 25 à 60 Hz en paliers de 1
	⇳	**ROTATION DE PHASE : ABC**	Plage : ABC, ACB
	⇳	**FRÉQUENCE ET PHASE RÉFÉRENCE : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇧	**SUIVI DE FRÉQUENCE : Activé**	Plage : Désactivé, Activé

La valeur **FRÉQUENCE NOMINALE** du système d'alimentation est utilisée par défaut pour définir le taux d'échantillonnage numérique si la fréquence du système ne peut pas être mesurée à partir des signaux disponibles. Ceci peut arriver si les signaux ne sont pas présents ou sont fortement déformés. Avant de revenir à la fréquence nominale, les algorithmes de dépistage de fréquence maintiennent la dernière mesure de fréquence valide pour une période de temps sécuritaire en attente de la réapparition des signaux ou de la désintégration des déformations.

La séquence de phase de système de puissance est requise pour calculer adéquatement les composantes de séquence et les paramètres de puissance. Le paramètre **ROTATION DE PHASE** correspond à la séquence de phases du système d'alimentation et informe le relais de la séquence de phases actuelle du système, ABC ou ACB. Les entrées TC et TT du relais, appelées A, B et C, doivent être connectées aux phases A, B et C du système pour un fonctionnement correct.

Le paramètre **FRÉQUENCE ET RÉFÉRENCE DE PHASE** détermine quelle source de signal est utilisée (et donc quel signal CA) pour la référence d'angle de phase. Le signal CA utilisé est hiérarchisé en fonction des entrées CA configurées pour la source de signal. Les tensions de phase ont la priorité, suivies de la tension auxiliaire, puis des courants de phase et enfin du courant de terre.

Pour la sélection triphasée, la phase A est utilisée pour le référencement d'angle ($V_{ANGLE\ REF} = V_A$), tandis que la transformation Clarke des signaux de phase est utilisée pour la mesure et le suivi de fréquence ($V_{FREQUENCY} = (2\ V_A - V_B - V_C) / 3$) pour de meilleures performances lors de pannes, de pôles ouverts et de défaillances TT et TC.

Les signaux alternatifs de référence de phase et de suivi de fréquence sont sélectionnés en fonction de la configuration de la source, qu'un signal particulier soit réellement appliqué au relais ou non.

L'angle de phase du signal de référence affiche toujours zéro degré et tous les autres angles de phase sont relatifs à ce signal. Si le signal de référence présélectionné n'est pas mesurable à un moment donné, les angles de phase ne sont pas référencés.

Le référencement de l'angle de phase se fait via une boucle à verrouillage de phase, qui peut synchroniser des relais indépendants de la série UR s'ils ont la même référence de signal CA. Il en résulte une corrélation très précise des indications d'angle de phase entre différents relais de la série UR.

SUIVI DE FRÉQUENCE est réglé sur « Désactivé » uniquement dans des circonstances inhabituelles; consultez GE Grid Solutions pour des applications spéciales à fréquence variable.

NOTE La fonction de suivi de fréquence ne fonctionne que lorsque le T60 est en mode « Programmé ». Si le T60 est « Non programmé », alors les valeurs de mesure sont disponibles mais peuvent présenter des erreurs significatives.

NOTE Les systèmes avec une séquence de phases ACB nécessitent une attention particulière. Voir la section Relations entre transformateurs triphasés du chapitre 5.

5.5.3 Sources de signaux

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DE SIGNAL ⇨ SOURCE 1 (6)

■ SOURCE 1 ■	⇔	**NOM DE SOURCE 1 :** **SRC 1** — Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques
	⇩	**TC DE PHASE DE SOURCE 1 :** **Aucun** — Plage : Aucun, F1,... jusqu'à 6 TC. Seules les entrées TC de phase s'affichent.
	⇩	**TC DE TERRE DE SOURCE 1 :** **Aucun** — Plage : Aucun, F1,... jusqu'à 6 TC. Seules les entrées TC de terre s'affichent.
	⇩	**TT DE PHASE DE SOURCE 1 :** **Aucun** — Plage : Aucun, F5, M5, U5 Seules les entrées de tension de phase s'affichent.
	⇧	**TT AUX DE SOURCE 1 :** **Aucun** — Plage : Aucun, F5, M5, U5 Seules les entrées de tension auxiliaire s'affichent.

Des menus identiques sont disponibles pour chaque source. Le texte « SRC 1 » peut être remplacé par un nom défini par l'utilisateur et approprié à la source associée.

La première lettre de l'identificateur de source représente la position de l'emplacement du module. Le nombre qui suit directement cette lettre représente soit la première banque de quatre canaux (1, 2, 3, 4) appelé « 1 » ou la deuxième banque de quatre canaux (5, 6, 7, 8) appelé « 5 » dans le module particulier TC/TT. Voir la section Introduction aux sources CA au début de ce chapitre pour obtenir les détails.

Il est possible de sélectionner la somme de toutes les combinaisons TC. Le premier canal affiché est le TC auquel tous les autres renvoient. Par exemple, la sélection « F1 + F5 » indique la somme de chaque phase des canaux « F1 » et « F5 », échelonnée au TC ayant le rapport le plus élevé. Le choix de « Aucun » cache les valeurs réelles associées.

L'approche utilisée pour configurer les sources de courant alternatif comprend plusieurs étapes; la première étape consiste à spécifier les informations sur chaque entrée TC et TT. Pour les entrées TC, il s'agit du courant nominal primaire et secondaire. Pour les TT, il s'agit du type de connexion, du rapport et de la tension secondaire nominale. Une fois que les entrées sont spécifiées, la configuration de chaque source est entrée y compris la spécification des TC qui seront additionnés ensemble.

5.5.3.1 Sélection de l'utilisateur des paramètres CA des éléments de comparateur

Les modules TC/TT calculent automatiquement tous les paramètres de courant et tension des entrées disponibles. Les utilisateurs doivent sélectionner les paramètres d'entrée spécifiques à mesurer par chaque élément du menu de paramétrage correspondant. La conception interne de l'élément spécifie le type de paramètre à utiliser et fournit un paramètre pour la sélection de la source. Dans les éléments, où les paramètres peuvent être soit fondamentaux, soit de magnitude RMS tel que la surintensité temporisée de phases, deux paramètres sont fournis. Un paramètre spécifie la source, le second paramètre sélectionne entre phaseur fondamental et RMS.

5.5.3.2 Valeurs réelles d'entrée CA

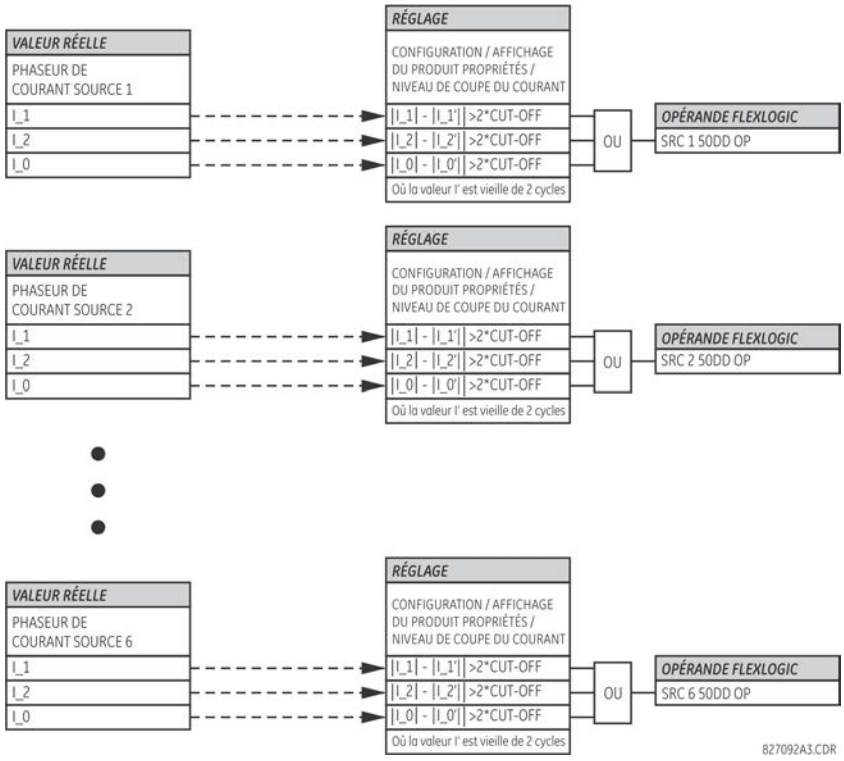
Les paramètres calculés associés aux entrées de tension et de courant configurées sont affichés dans les sections courant et tension des valeurs réelles. Seules les quantités de phaseur associées aux canaux d'entrée physiques actuels CA seront affichés ici. Tous les paramètres compris dans une source configurée sont affichés dans la section Sources de valeurs réelles.

5.5.3.3 Détecteurs de perturbations (internes)

L'élément détecteur de perturbations (ANSI 50DD) est un détecteur de perturbations de courant sensible qui détecte toute perturbation sur le système protégé. La fonction 50DD est utilisée directement dans certains éléments du relais, par exemple le détecteur de rupture de fusible TT ou le Rapport de pannes. Elle peut également être utilisée pour superviser les éléments basés sur le courant afin d'empêcher des fonctionnements intempestifs à la suite d'un paramétrage incorrect ou d'un problème de câblage TC externe. Un détecteur de perturbations est fourni pour chaque source.

La fonction 50DD répond aux changements de magnitude des courants de séquence. La logique du détecteur de perturbation est la suivante :

Figure 5-67 : Logique du détecteur de perturbations



Le détecteur de perturbations répond au changement de courant de deux fois le seuil de coupure de courant. Le seuil de coupure par défaut est 0,02 pu; ainsi, par défaut, le détecteur de perturbations répond à une modification de 0,04 pu. Le réglage de la sensibilité de mesurage (**CONFIGURATION PRODUIT ⇨⇩ PROPRIÉTÉS D'AFFICHAGE ⇨⇩ NIVEAU D'INTERRUPTION DE COURANT**) contrôle la sensibilité du détecteur de perturbations en conséquence.

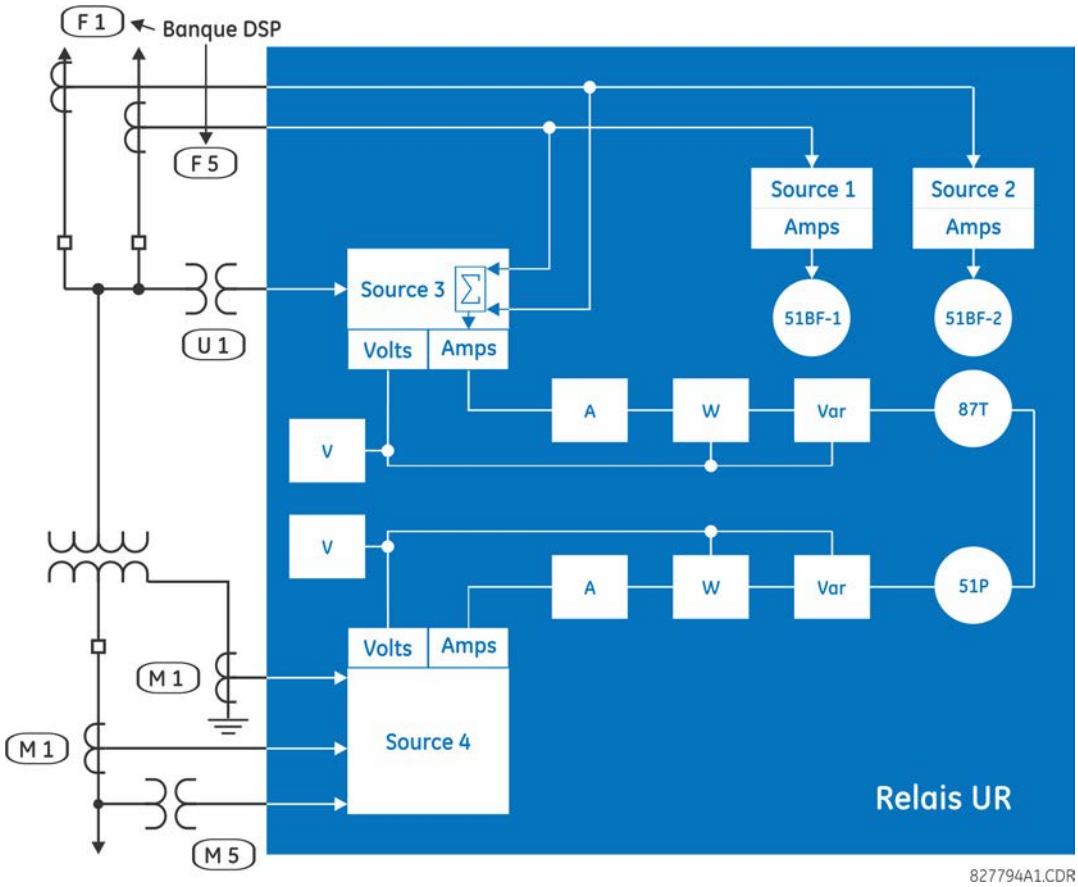
5.5.3.4 Exemple d'utilisation des sources

Un exemple de l'utilisation des sources est représenté dans la figure ci-dessous. Un relais pourrait avoir la configuration matérielle suivante :

	Lettre de position de la fente ascendante -->		
UR	**Module 1 TC/TT**	**Module 2 TC/TT**	**Module 3 TC/TT**
B30, B90, C70, F35, N60, T35	8 TC	4 TC, 4 TT	4 TC, 4 TT
C60, D60, G30, G60, L30, L90, M60, T60	TC	TT	non applicable

Cette configuration peut être utilisée sur un transformateur à deux bobines, avec une bobine raccordée dans un système de disjoncteur-et-demi. La figure suivante montre la disposition des sources utilisées pour fournir les fonctions requises dans cette application, ainsi que les entrées TC / TT utilisées pour fournir les données.

Figure 5-68 : Exemple d'utilisation des sources



	Y LV	D HV	AUX
	SRC 1	SRC 2	SRC 3
TC de phase	M1	F1+F5	Aucun
TC de terre	M1	Aucun	Aucun
TT de phase	M5	Aucun	Aucun
TT auxiliaire	Aucun	Aucun	U1

5.5.4 Transformateur

5.5.4.1 Menu

RÉGLAGES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR

■ TRANSFORMATEUR ■	⇔	■ GÉNÉRAL ■	Voir ci-dessous
	⇳	■ ENROULEMENT 1 ■	Voir page 5-161
		⇩	
	⇳	■ ENROULEMENT 6 ■	
	⇧	■ ENTRÉES THERMIQUES ■	Voir page 5-171

Le T60 a été conçu pour fournir une protection primaire pour les transformateurs de puissance à haute et à moyenne tension. Il est capable d'exécuter cette fonction sur deux à cinq transformateurs d'enroulement dans diverses configurations de système.

5.5.4.2 Réglages général de transformateur

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ GÉNÉRAL

■ NOMBRE ■	⇔	GÉNÉRAL DE BOBINES: 2	Plage : De 2 à 6 en paliers de 1
	⇩	BOBINE DE RÉFÉRENCE : Sélection automatique	Plage : Sélection automatique, bobine 1, bobine 2,..., bobine 5
	⇩	COMPENSATION DE PHASE : Interne (logiciel)	Plage : Interne (logiciel), externe (avec TC)
	⇩	PERTE DE CHARGE À CHARGE NOMINALE : 100 kW	Plage : De 1 à 20 000 kW en paliers de 1
	⇩	AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE NOMINALE DE LA BOBINE : 65 °C (huile)	Plage : 55 °C (huile), 65 °C (huile), 80 °C (sec), 115 °C (sec), 150 °C (sec)
	⇩	PERTE SANS CHARGE : 10 kW	Plage : De 1 à 20 000 kW en paliers de 1
	⇩	TYPE DE REFROIDISSEMENT : OA	Plage : OA, FA, Non-dirigé FOA/FOW, Dirigé FOA/FOW, Scellé Auto-refroidi, Ventilé Auto-refroidi, Refroidi par air forcé
	⇩	AUGMENTATION DE L'HUILE SUPÉRIEURE TEMPÉRATURE AMBIANTE : 35°C	Plage : De 1 à 200 °C en paliers de 1
	⇩	CAPACITÉ THERMIQUE : 100,00 kWh/°C	Plage : De 0,00 à 200,00 kWh/°C en paliers de 0,01
	⇩	TEMPS THERMIQUE DE LA BOBINE CONSTANT : 2,00 min	Plage : de 0,25 à 15,00°min en étapes de 0,01

Les arrangements généraux de transformateur s'appliquent à tous les enroulements. La section suivante présente les paramètres spécifiques à chaque bobine.

NOMBRE D'ENROULEMENTS — Sélectionne le nombre d'enroulements pour l'installation du transformateur.

BOBINE DE RÉFÉRENCE — La bobine de référence est la bobine à laquelle se réfèrent tous les courants. C'est-à-dire que les courants de tous les autres enroulements sont normalisés (compensation d'amplitude) à cette bobine, et la valeur unitaire des courants différentiels, des courants de retenue et des caractéristiques différentielles correspondantes (capteurs, points de rupture, etc.) sont tous basés sur la valeur nominale du TC de cette bobine. La bobine de référence peut être sélectionnée automatiquement ou manuellement. Lorsque vous sélectionnez Sélection automatique de la bobine de référence, la bobine ayant la plus petite marge de courant primaire du TC par rapport au courant nominal de la bobine est sélectionnée comme bobine de référence (pour plus de détails, référez-vous à la section Compensation de l'amplitude plus loin dans ce chapitre).

NOTE

Dans certaines applications où le courant primaire du TC de la bobine est beaucoup plus élevé que le courant nominal de la bobine, la sélection automatique de la bobine de référence peut entraîner un facteur de compensation d'amplitude excessif et, par conséquent, un écrêtage du courant de la bobine. Par conséquent, avec la sélection automatique de la bobine de référence, une vérification supplémentaire est nécessaire pour s'assurer qu'aucun courant de la bobine ne peut dépasser 46 pu. Si ce phénomène se produit, utilisez la sélection manuelle de la bobine de référence pour l'éviter. Pour plus d'informations, reportez-vous à la note d'application sur Sélection de la bobine de référence T35/T60 et Rapport d'inadéquation du TC (GET-8548).

COMPENSATION DE PHASE — Sélectionne le type de compensation de phase à effectuer par le relais.

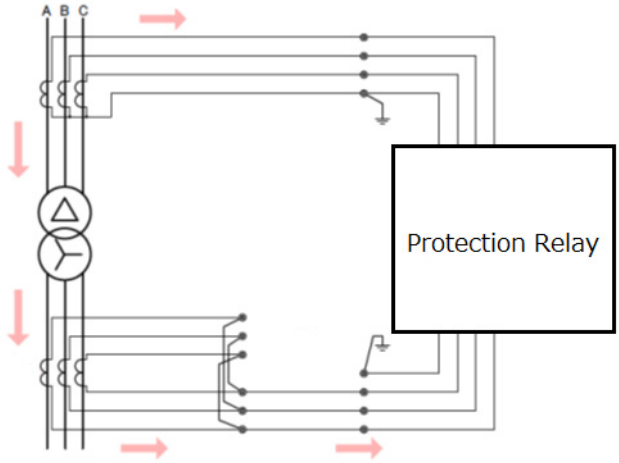
Si ce paramètre est réglé sur « Interne (logiciel) », le déphasage du transformateur est compensé intérieurement par l'algorithme de relais.

Si ce paramètre est réglé sur « Externe (avec TC) », le déphasage du transformateur est compensé de l'extérieur par les connexions du TC. Les TC connectés en triangle sur la bobine en étoile compensent le déphasage des courants entre les enroulements primaire et secondaire du transformateur (référez-vous à la figure suivante). Il s'agit de l'ancienne méthode de compensation de phase.

Et également pour mesurer les courants de part et d'autre du transformateur qui correspondent au rapport de transformation, divisez le primaire du TC par SQRT 3. Ceci compense l'augmentation de SQRT 3 provoquée par le raccordement en triangle du TC.

Par conséquent, la valeur réelle du courant et de la puissance ne peut pas être utilisée pour les mesures dans ce cas.

Figure 5-69 : bobine en étoile et connexion du TC en triangle



PERTE DE CHARGE À CHARGE NOMINALE — Ce paramètre est disponible sur la plaque signalétique du transformateur. Si la plaque signalétique ne l'indique pas, la valeur de paramètre peut être calculée comme $P_R = I^2_{n(W)} \times R$, où $I_{n(W)}$ est le courant nominal de la bobine et R la résistance triphasée en série. Le réglage est employé comme entrée pour le calcul de la température de la bobine du point le plus chaud.

AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE NOMINALE DE LA BOBINE — Ce paramètre définit l'augmentation de la température de la bobine au-dessus de 30 °C de température ambiante. Le réglage est automatiquement sélectionné pour le type de transformateur comme indiqué dans le tableau suivant.

La fonction de perte de vie calcule le facteur d'accélération de vieillissement de l'isolation en utilisant les réglages écrits dans cette section, par équation suivante :

$$F_{AA}(t) = e^{\left(\frac{15000}{\Theta_{H\_R} + 273} - \frac{15000}{\Theta_{H(t)} + 273}\right)} \qquad \textbf{Eq. 5-8}$$

où Θ_{H_R} est la température nominale du point le plus chaud selon le tableau,
et $\Theta_{H(t)}$ est la température réelle calculée de la zone la plus chaude de la bobine

Le facteur d'accélération de vieillissement est calculé chaque minute. Il a une valeur de 1.0 quand la température réelle du point le plus chaud de la bobine est égale à la température nominale, est plus grand que 1 si la température réelle est au-dessus de la température nominale, et moins que 1 si la température réelle est au-dessous de la température nominale.

Température nominale de la bobine		Capacité en puissance	Prévision de vie normale	À Θ_{H_R}
Huile	55 °C	≤ 500 kVA	180 000 heures	95 °C
		≤ 100 MVA	$6,5 \times 10^4$ heures	95 °C
	65 °C	≤ 500 kVA	20 ans	110 °C
		≤ 100 MVA	$6,5 \times 10^4$ heures	110 °C
		> 100 MVA	$6,5 \times 10^4$ heures	110 °C
Sec	80 °C	N'importe quel	20 ans	140 °C
	115 °C	N'importe quel	20 ans	175 °C
	150 °C	N'importe quel	20 ans	210 °C

AUCUNE PERTE DE CHARGE — Ce paramètre est obtenu à partir des données du transformateur et sert à calculer le facteur d'accélération du vieillissement.

TYPE DE REFROIDISSEMENT — Définit le type de refroidissement du transformateur et sert à calculer le facteur d'accélération du vieillissement. Les valeurs et leurs descriptions pour ce paramètre sont comme suit:

« OA » : huile-air
« FA » : air forcé
« FOA/FOW Non-dirigé » : huile-air forcé/huile-eau forcée non dirigé
« FOA/FOW dirigé » : huile-air forcé/huile-eau forcé dirigé
« Scellé Auto-refroidi », « Ventilé Auto-refroidi », « Refroidi par air forcé » : comme nommé

TEMPÉRATURE AMBIANTE PENDANT L'AUGMENTATION DE L'HUILE SUPÉRIEURE — Disponible sur la plaque signalétique du transformateur

CAPACITÉ THERMIQUE — Disponible sur la plaque signalétique du transformateur. Si ce n'est pas le cas, référez-vous aux calculs suivants. Pour le refroidissement de type « OA » et « FA » :

C = 0.06 (noyau et ensemble de la bobine en livres) + 0.04 (cuve et prises en livres) + 1,33 (gallon d'huile), Wh/°C; ou
C = 0,0272 (ensemble noyau et batterie en kg) + 0,01814 (réservoir et raccords en kg) + 5,034 (L d'huile), Wh/°C

Pour les types de refroidissement « FOA/FOW non-dirigé »: huile-air forcé non-dirigé/huile-air-forcé et « FOA/FOW dirigé » huile-air forcé dirigé/huile-air-forcé, la capacité thermique est donnée par:

C = 0.06 (noyau et ensemble de la bobine en livres) + 0,06 (réservoir et raccords en lbs.) + 1,93 (gallon d'huile), Wh/°C; ou
C = 0.0272 (noyau et ensemble bobine en kg) + 0.0272 (cuve et prises en kg) + 7.305 (litres d'huile), Wh/°C

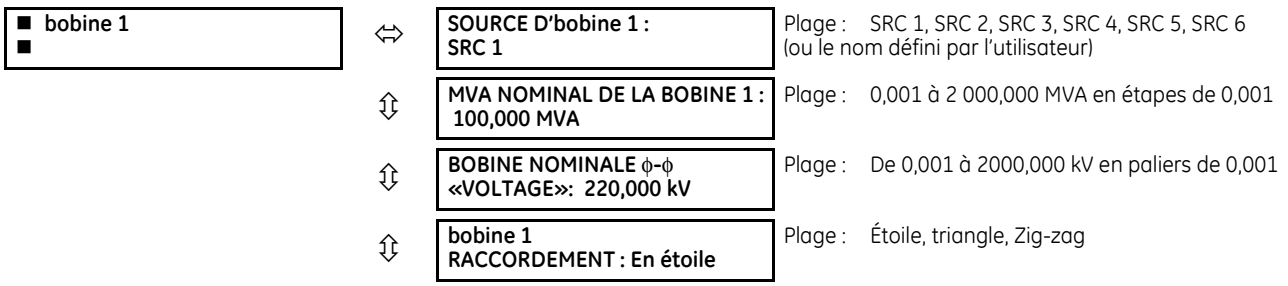
Pour les transformateurs à sec:

C = 0,048 × (poids de la bobine en cuivre); ou
C = 0,015 × (poids du noyau et des enroulements en cuivre de la plaque signalétique); ou
C = 0,12 × (poids des enroulements en aluminium); ou
C = 0,02 × (poids du noyau et des enroulements en aluminium de la plaque signalétique)

CONSTANTE DE TEMPS THERMIQUE DE LA BOBINE — Nécessaire pour le calcul du vieillissement de l'isolation. Si cette valeur n'est pas disponible dans les données du transformateur, sélectionnez « 2 min ».

5.5.4.3 Enroulements 1 à 6

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ bobine 1(6)



⇳	**TERRE DE BOBINE 1 : «Hors zone»**	Plage : Hors zone, En zone
⇳	**BOBINE ~ ANGLE WRT BOBINE 1 : 0,0°**	Plage : -359,9 à 0,0° en étapes de 0,1, ('~' > 1) (affiché lorsque la bobine visualisée n'est pas la bobine 1)
⇧	**RÉSISTANCE DE LA BOBINE 1 3ϕ : 10.0000 ohms**	Plage : 0,0001 à 100,0000 ohms en étapes de 0,0001



Le T60 est fourni avec cette fonction optionnelle, spécifiée en option au moment de la commande. Pour plus de détails sur l'utilisation du code de commande de votre appareil, référez-vous au chapitre 2 relatif aux codes de commande.

Les paramètres spécifiques à chaque bobine sont indiqués dans le tableau suivant.

La protection différentielle des transformateurs du utilise les grandeurs calculées suivantes (par phase) : phaseurs de courant différentiel fondamental, de seconde harmonique et de cinquième harmonique, et phaseurs de courant de retenue. Cette information est extraite des transformateurs de courant (TC) raccordés au relais en corrigeant les relations de magnitude et de phase de courant de chaque bobine et ce afin d'obtenir des courants différentiels de zéro (ou proche de zéro) dans des conditions d'opérations normales. Traditionnellement, ces corrections sont accomplies par des transformateurs de courant interposés et en ayant des prises sur les enroulements de relais avec quelques combinaisons de raccordement de TC.

Le T60 réduit ces problèmes de configuration. Tous les TC du transformateur sont branchés en étoile (les marques de polarité sont orientées à l'opposé du transformateur). Paramètres saisis par l'utilisateur dans le relais caractérisant le transformateur protégé et permettant au relais d'effectuer automatiquement toutes les compensations d'amplitude, d'angle de phase et homopolaires.

Cette section décrit les algorithmes du relais qui effectuent cette compensation et produisent les grandeurs calculées nécessaires pour la protection différentielle du transformateur, au moyen de l'exemple suivant d'un transformateur de puissance raccordé en triangle-étoile (Δ-Y) avec les données suivantes :

Tableau 5-18 : Exemple de données d'un transformateur de puissance raccordé en triangle-étoile

Données	Bobine 1 Δ Connexion (triangle)	Bobine 2 Connexion en Y (étoile)
Diagramme de phaseur de tension		
Décalage de phase	0°	30° retard (c'est à dire, phases du raccordement étoile sont décalées en retard des phases correspondantes du raccordement en triangle par 30°)
MALT	Banc de mise à la terre en zone	Non mis à terre
MVA nominal	100/133/166 MVA	100/133/166 MVA
Tension ϕ-ϕ nominale	220 kV	69 kV
Raccordement TC	En étoile	En étoile
Rapport TC	500/5	1500/5
Refroidissement auxiliaire	La nomenclature abrégée pour les réglages de relais applicable est la suivante.	La nomenclature abrégée pour les réglages de relais applicable est la suivante.

Dans le menu de réglage RÉGLAGES ðò CONFIG SYSTÈME RÉGLAGES ð RESEAU PUISSANCE:

Rotation = **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ SYSTÈME DE PUISSANCE ⇨⇩ ROTATION DE PHASE**

W_{total} = **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ GÉNÉRAL ⇨ NOMBRE D'ENROULEMENTS**

Compensation = **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ GÉNÉRAL ⇨⇩ COMPENSATION DE PHASE**

Source [w] = **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ bobine w ⇨ SOURCE avec BOBINE**

$P_{nominale}$ [w] = **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ avec BOBINE ⇨⇩ BOBINE avec MVA NOMINALE**

$V_{nominale}$ [w] = **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ avec bobine ⇨⇩ bobine avec TENSION NOMINALE F-F**

Connexion [w] = **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ avec bobine ⇨⇩ CONNEXION avec BOBINE**

Mise à la terre [w] = **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ avec bobine ⇨⇩MISE À LA TERRE avec BOBINE**

Φ[w] = **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ avec bobine ⇨⇩ BOBINE avec BOBINE 1 D'ANGLE WRT**

Primaire du TC [w] = la primaire du TC de phase associé à la Source [w]

Notez que w = nombre de bobines, 1 à w_{total}

Les règles de montage de transformateur qui suivent devront être observées:

- L'angle du premier bobine du transformateur doit être de 0°, et les angles des enroulements suivants doivent être saisis comme négatif (déphasage) par rapport à (WRT) l'angle 1 de la bobine.
- Les valeurs de réglages « En zone » et « Hors zone » réfèrent à la mise à la terre de la bobine. Sélectionnez « En zone » si le neutre d'un bobine de type étoile, ou le coin d'un bobine en triangle, est mis à la terre à l'intérieur de la zone, ou lorsqu'un transformateur de mise à la terre tombe dans la zone de protection.

5.5.4.4 Relations de phase de transformateurs triphasés

Les transformateurs de puissance qui sont construits selon les normes ANSI et CEI sont doivent identifier les bornes des bobines et les relations des phases entre les bobines du transformateur.

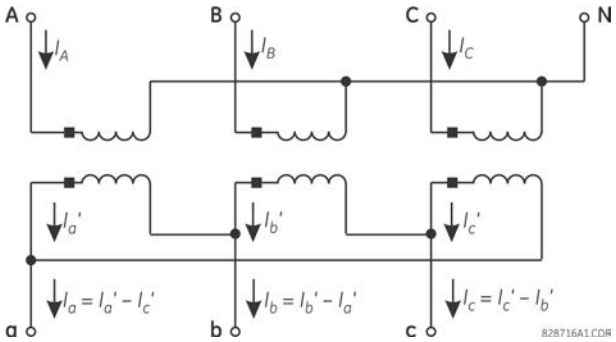
Les normes ANSI C37.12.70 exigent que les étiquettes des bornes incluent les caractères 1, 2 et 3 pour représenter les noms de chaque phase. La relation des phases entre les bobines doit être présentée sous forme de diagramme de phaseur sur la plaque signalétique avec les bornes des bobines clairement étiquetés. Cette norme stipule que la rélation des phases est établie pour un état dans lequel la séquence de phase source de 1-2-3 est connectée aux bobines de transformateur étiquetés 1, 2 et 3 respectivement.

La norme CEI 60076-1 (1993) prescrit que les identifications des bornes des trois phases doivent être conformes à la pratique nationale. La relation des phases entre les bobines est indiquée sous forme de notation spécifiée sur la plaque signalétique et il peut y avoir un diagramme de phaseur. Dans cette norme, l'étiquetage arbitraire des bobines est présenté sous la forme de I, II et III. Cette norme indique que la relation des phases est établie pour un état dans lequel une séquence de phase source de I-II-III est connectée à des bobines de transformateur marqués I, II et III respectivement.

La raison pour laquelle la séquence de phase source doit être indiquée lors de la description des relations des phases des bobines est que ces relations changent lorsque la séquence de phase change. L'exemple suivant montre pourquoi cela se produit, en utilisant un transformateur décrit dans la nomenclature CEI comme type « Yd1 » ou dans la nomenclature GE Multilin en tant que « Y/d30 ».

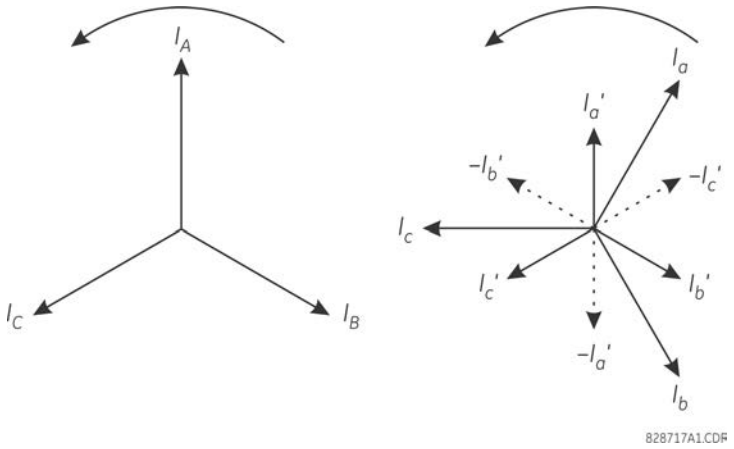
L'exemple présente les connexions physiques dans le transformateur qui produisent un angle de phase dans la bobine en triangle qui est décalée de 30° par rapport à la bobine en étoile respectif. Les courants dans les bobines sont identifiés dans cette figure. Notez que le courant total sortant de la bobine en triangle est décrit par une équation.

Figure 5-70 : Exemple de transformateur



Supposons maintenant qu'une source, avec une séquence ABC, est connectée aux bornes A, B et C du transformateur, respectivement. Les courants présents pour une charge équilibrée sont illustrés dans la figure suivante.

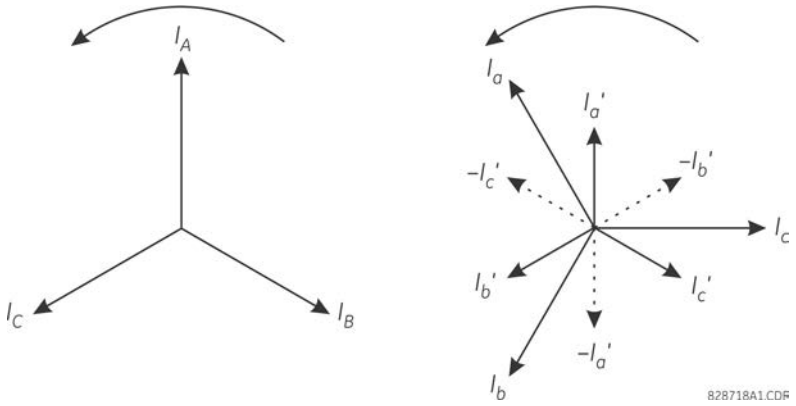
Figure 5-71 : Phaseurs pour séquence ABC



Notez que les courants de la bobine en triangle sont décalés de 30° par rapport aux courants de la bobine en étoile (conformément aux valeurs inscrites sur la plaque signalétique du transformateur).

Supposons maintenant qu'une source, avec une séquence ACB, est connectée aux bornes du transformateur A, et C et B, respectivement. Les courants présents pour une charge équilibrée sont illustrés dans la figure suivante.

Figure 5-72 : Phaseurs pour séquence ACB



Notez que les courants des bobines en triangle sont en avance des courants des bobines en étoile par 30°, (qui est un type Yd11 dans la nomenclature CEI et un type Y/d330 dans la nomenclature de GE Multilin) et ce qui est en contradiction avec la plaque signalétique du transformateur. Ceci est causé par des raccordements physiques et conséquemment les équations utilisées pour calculer les courants pour la bobine en triangle n'ont pas changé. Les informations des relations des phases de la plaque signalétique du transformateur ne sont correctes que pour la séquence de phases mentionnée.

Il est possible de remettre les relations des phases de la séquence ACB aux valeurs de la plaque signalétique du transformateur en connectant les phases source A, B et C aux bornes A, C et B du transformateur, respectivement. Bien que cela rétablisse les décalages des phases de la plaque signalétique, cela entraîne également une identification incorrecte des phases B et C dans le relais et n'est donc pas recommandé.

Toutes les informations présentées dans ce manuel sont basées sur le raccordement des bornes du relais des phases A, B et C aux phases de système de puissance respectivement. Les types de transformateur et relations de phase présentées sont pour un système à séquence de phase ABC, selon les normes des transformateurs de puissance. Les utilisateurs avec ayant une séquence de phase de système ACB doivent déterminer le type de transformateur pour cette séquence.

Si un système de puissance avec rotation ACB est connecté aux bornes 1, 2 et 3 du bobinage en étoile, respectivement, à partir d'un transformateur Y/d30, sélectionnez un paramètre de rotation de puissance ACB dans le relais et entrez les données du type de transformateur Y/d330.

5.5.4.5 Compensation de l'amplitude

La protection des transformateurs présente des problèmes dans l'application des transformateurs de courant. Les TC doivent être adaptés aux données de courant de chaque bobine de transformateur afin que le courant normal circulant à travers le transformateur de puissance soit égal au côté secondaire du transformateur de courant sur les différentes bobines. Cependant, étant donné que seuls les rapports de TC standard sont disponibles, cette correspondance n'est pas toujours exacte.

Dans notre exemple, le transformateur a un rapport de tension de 220 kV / 69 kV (soit environ 3,188 à 1) et un rapport de TC compensateur de 500 A à 1 500 A (soit 1 à 3). Historiquement, cela aurait pu résulter en un courant de régime permanent au relais différentiel. Des TC interposés ou des bobines de relais à prise ont été utilisés pour minimiser cette erreur.

Le T60 corrige automatiquement les erreurs de discordance des TC. Tous les courants sont compensés en magnitude pour être en unités des TC d'une seul bobine avant les calculs des quantités différentielles et de restriction.

La bobine de référence (w_{ref}) est la bobine à laquelle se réfèrent tous les courants. Cela signifie que les courants différentiels et de retenue sont classés par unité de valeur nominale des TC sur la bobine de référence. Il est important de le savoir, car les paramètres des caractéristiques de fonctionnement de l'élément différentiel en pourcentage (amorçage, points de rupture 1 et 2) sont saisis en fonction de la même valeur par unité de valeur nominale.

La bobine de référence est choisie par le relais comme étant la bobine ayant la plus petite marge de courant primaire du TC par rapport au courant nominal de la bobine, ce qui signifie que les TC de la bobine de référence commencent très probablement à saturer avant ceux des autres bobines à fort courant traversant. Les caractéristiques des TC de la bobine de référence déterminent le mode de fonctionnement des caractéristiques de fonctionnement de l'élément différentiel en pourcentage doivent être réglées.

Le T60 détermine la bobine de référence comme suit :

1. Calculez le courant nominal ($I_{nominal}$) pour chaque bobine :

$$I_{rated}[w] = \frac{P_{rated}[w]}{\sqrt{3} \times V_{nom}[w]}, \text{ where } w = 1, 2, \ldots w_{total} \qquad \text{Eq. 5-9}$$

   Remarque : saisissez la valeur MVA auto-refroidie pour le paramètre $P_{nominal}$.

2. Calculer la marge TC ($I_{marginal}$) pour chaque bobine :

$$I_{margin} = \frac{\text{CT primary}[w]}{I_{rated}[w]}, \text{ where } w = 1, 2, \ldots w_{total} \qquad \text{Eq. 5-10}$$

3. Choisir la bobine ayant la marge TC la plus faible.

Dans notre exemple, la bobine de référence est choisie comme suit.

1. Calculer le courant nominal (Inom) pour enroulements 1 et 2.

$$I_{rated}[1] = \frac{P_{rated}[1]}{\sqrt{3} \times V_{nom}[1]} = \frac{100\ MVA}{\sqrt{3} \times 220\ kV} = 262.4\ A, \quad I_{rated}[2] = \frac{P_{rated}[2]}{\sqrt{3} \times V_{nom}[2]} = \frac{100\ MVA}{\sqrt{3} \times 69\ kV} = 836.7\ A \qquad \textbf{Eq. 5-11}$$

2. Avec ces courants nominales, calculer la marge de TC pour enroulements 1 et 2 :

$$I_{margin}[1] = \frac{CT\ primary[1]}{I_{rated}[1]} = \frac{500\ A}{262.4\ A} = 1.91, \quad I_{margin}[2] = \frac{CT\ primary[2]}{I_{rated}[2]} = \frac{1500\ A}{836.7\ A} = 1.79 \qquad \textbf{Eq. 5-12}$$

3. Puisque $I_{marginal}[2] < I_{marginal}[1]$, la bobine de référence w_{ref} est la bobine 2.

La bobine de référence est indiqué dans **VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ COURANT DIFFÉRENTIEL ET DE RETENUE ⇨⇩ bobine DE RÉFÉRENCE**.

L'unité de calcul pour les courants différentiel et de restriction et la base pour les réglages de restriction différentielle est le primaire du TC associé à la bobine de référence. Dans cet exemple, l'unité du TC est de 1500:5 sur la bobine 2.

Les facteurs de compensation de magnitude (M) sont les valeurs échelonnées par lesquelles chaque courant de la bobine est multiplié pour se référer à la bobine de référence. Le T60 calcule les facteurs de compensation d'amplitude pour chaque bobine comme suit :

$$M[w] = \frac{I_{primary}[w] \times V_{nom}[w]}{I_{primary}[w_{ref}] \times V_{nom}[w_{ref}]}, \text{ where } w = 1, 2, \ldots w_{total} \qquad \textbf{Eq. 5-13}$$

Dans notre exemple, les facteurs de compensation de magnitude sont calculés comme suit :

$$M[1] = \frac{I_{primary}[1] \times V_{nom}[1]}{I_{primary}[2] \times V_{nom}[2]} = \frac{500\ A \times 220\ kV}{1500\ A \times 69\ kV} = 1.0628 \qquad \textbf{Eq. 5-14}$$

$$M[2] = \frac{I_{primary}[2] \times V_{nom}[2]}{I_{primary}[2] \times V_{nom}[2]} = \frac{1500\ A \times 69\ kV}{1500\ A \times 69\ kV} = 1.0000 \qquad \textbf{Eq. 5-15}$$

Le facteur de compensation de magnitude maximal permis (et conséquemment la désadaptassent maximale permise du rapport du TC) est de 32.

5.5.4.6 Compensation de phase et de composante homopolaire

Les transformateurs de puissance peuvent être connectés pour fournir un déphasage, tel que la connexion Δ-Y commune avec son déphasage de 30°. Historiquement, les connexions du TC étaient organisées pour compenser cette erreur de phase afin que le relais fonctionne correctement.

Dans notre exemple, le transformateur dispose de la connexion Δ-Y. Traditionnellement, les TC sur la bobine de transformateur raccordée en étoile (bobine 2) sont raccordés selon un arrangement en triangle qui compense le décalage d'angle de phase introduit dans la bobine raccordée en triangle (bobine 1), de sorte que les courants de ligne des deux enroulements puissent être comparés au relais. Le raccordement en triangle des TC a toutefois pour effet inhérent de supprimer les composantes homopolaires des courants de phase. Si une batterie de mise à la terre est présente sur la bobine en triangle du transformateur de puissance dans la zone de protection, un défaut à la terre entraîne un courant différentiel (homopolaire) et de faux déclenchements. Dans un tel cas, il est nécessaire d'insérer un bouchon de courant de composante homopolaire avec les TC raccordés en étoile sur la bobine en triangle du transformateur.

En général, la suppression de la composante homopolaire est nécessaire si celle-ci peut entrer et sortir de la bobine d'un transformateur mais pas de l'autre. Les bobines de transformateurs qui sont mis à la terre dans la zone de protection permettent aux courants homopolaire de circuler dans cette bobine, et c'est donc dans ces bobines qu'il est nécessaire de supprimer le courant homopolaire.

Le T60 exécute cette compensation de phase d'angle et d'enlèvement de composante homopolaire automatiquement, sur la base des paramètres entrés pour le transformateur. Tous les TC sont raccordés en étoile (marquages de polarité pointant loin du transformateur). Tous les courants sont compensés en phase et en composante homopolaire en interne avant le calcul des quantités différentielles et de contrainte.

La bobine de référence de phase (w_f) est la bobine pour laquelle un décalage de phase de 0° lui est appliqué. La bobine de référence de phase choisie a être la bobine en triangle ou zig-zag (non-étoile) ayant le plus bas index de bobine, si ce dernier existe. Pour un transformateur qui n'a pas de bobine en triangle ou zig-zag, la première bobine est choisie.

L'angle de compensation de phase (Φ_{comp}), l'angle par lequel un courant de bobine est décalé pour le renvoyer à la bobine de référence de phase, est calculé par le T60 pour chaque bobine de la manière suivante :

$$\Phi_{Comp}[w] = | \Phi[w_f] - \Phi[w] | \text{ où la rotation = « ABC »} \quad \textbf{Eq. 5-16}$$

$$\Phi_{Comp}[w] = | \Phi[w] - \Phi[w_f] | \text{ où la rotation = « ACB »} \quad \textbf{Eq. 5-17}$$

Dans notre exemple, la bobine de référence de phase est la bobine 1 pour la première bobine en triangle (c'est à dire $w_f = 1$). L'angle de compensation de phase pour chaque bobine est ensuite calculé comme suit (en supposant que la rotation = « ABC ») :

$$\Phi_{Comp}[1] = 0° - 0° = 0° \quad \textbf{Eq. 5-18}$$

$$\Phi_{comp}[2] = 0° - (-30°) = 30° = 330° \text{ de décalage} \quad \textbf{Eq. 5-19}$$

Le tableau suivant montre une combinaison linéaire des phases d'une bobine de transformateur qui a connu un retrait de phase et de composante homopolaire pour les valeurs typiques de Φ_{comp}

où

$I_A[w]$ = la bobine non compensée « w » du courant de phase A
$I_A^P[w]$ = la bobine compensée en composante homopolaire et en séquence « w » du courant de phase A

Tableau 5-19 : Compensation de composante homopolaire de phase pour valeurs typiques de Φ_{comp}

Φ_{comp}[w]	Grounding[w] = "Not within zone"	Grounding[w] = "Within zone"
0°	$I_A^P[w] = I_A[w]$ $I_B^P[w] = I_B[w]$ $I_C^P[w] = I_C[w]$	$I_A^P[w] = \frac{2}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_B^P[w] = \frac{2}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_C^P[w] = \frac{2}{3}I_C[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w]$
30° lag	$I_A^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_B^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_C^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$	$I_A^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_B^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_C^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$
60° lag	$I_A^P[w] = -I_C[w]$ $I_B^P[w] = -I_A[w]$ $I_C^P[w] = -I_B[w]$	$I_A^P[w] = -\frac{2}{3}I_C[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w]$ $I_B^P[w] = -\frac{2}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_C^P[w] = -\frac{2}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$
90° lag	$I_A^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_B^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_C^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$	$I_A^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_B^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_C^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$
120° lag	$I_A^P[w] = I_B[w]$ $I_B^P[w] = I_C[w]$ $I_C^P[w] = I_A[w]$	$I_A^P[w] = \frac{2}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_B^P[w] = \frac{2}{3}I_C[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w]$ $I_C^P[w] = \frac{2}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$
150° lag	$I_A^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_B^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_C^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$	$I_A^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_B^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_C^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$
180° lag	$I_A^P[w] = -I_A[w]$ $I_B^P[w] = -I_B[w]$ $I_C^P[w] = -I_C[w]$	$I_A^P[w] = -\frac{2}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_B^P[w] = -\frac{2}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_C^P[w] = -\frac{2}{3}I_C[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w]$
210° lag	$I_A^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_B^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_C^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$	$I_A^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$ $I_B^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_C^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$

$\Phi_{comp}[w]$	Grounding[w] = "Not within zone"	Grounding[w] = "Within zone"
240° lag	$I_A^P[w] = I_C[w]$ $I_B^P[w] = I_A[w]$ $I_C^P[w] = I_B[w]$	$I_A^P[w] = \frac{2}{3}I_C[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w]$ $I_B^P[w] = \frac{2}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_C^P[w] = \frac{2}{3}I_B[w] - \frac{1}{3}I_A[w] - \frac{1}{3}I_C[w]$
270° lag	$I_A^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_B^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_C^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$	$I_A^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_B^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_C^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$
300° lag	$I_A^P[w] = -I_B[w]$ $I_B^P[w] = -I_C[w]$ $I_C^P[w] = -I_A[w]$	$I_A^P[w] = -\frac{2}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$ $I_B^P[w] = -\frac{2}{3}I_C[w] + \frac{1}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w]$ $I_C^P[w] = -\frac{2}{3}I_A[w] + \frac{1}{3}I_B[w] + \frac{1}{3}I_C[w]$
330° lag	$I_A^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_B^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_C^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$	$I_A^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w]$ $I_B^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w]$ $I_C^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[w] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[w]$

Dans notre exemple, les équations de compensation de phase et de composante homopolaire suivantes seraient utilisées :

Pour bobine 1 :

$$I_A^P[1] = \frac{2}{3}I_A[1] - \frac{1}{3}I_B[1] - \frac{1}{3}I_C[1]\,;\quad I_B^P[1] = \frac{2}{3}I_B[1] - \frac{1}{3}I_A[1] - \frac{1}{3}I_C[1]\,;\quad I_C^P[1] = \frac{2}{3}I_C[1] - \frac{1}{3}I_A[1] - \frac{1}{3}I_B[1] \qquad \textbf{Eq. 5-20}$$

Pour bobine 2 :

$$I_A^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[2] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[2]\,;\quad I_B^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_B[2] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[2]\,;\quad I_C^P[w] = \frac{1}{\sqrt{3}}I_C[2] - \frac{1}{\sqrt{3}}I_A[2] \qquad \textbf{Eq. 5-21}$$

5.5.4.7 Compensation d'amplitude, d'angle de phase et de composante homopolaire

La compensation complète de magnitude d'angle de phase et composante homopolaire est comme suit :

$$I_A^C[w] = M[w] \times I_A^P[w], \text{ où } w = 1, 2, \ldots, w_{total} \qquad \textbf{Eq. 5-22}$$

$$I_B^C[w] = M[w] \times I_B^P[w], \text{ où } w = 1, 2, \ldots, w_{total} \qquad \textbf{Eq. 5-23}$$

$$I_C^C[w] = M[w] \times I_C^P[w], \text{ où } w = 1, 2, \ldots, w_{total} \qquad \textbf{Eq. 5-24}$$

où

$I_A^C[w]$, $I_B^C[w]$, et $I_C^C[w]$ = courants de phase de l'enroulement d'amplitude, de phase, et compensé homopolaire w

M [w] = facteur de compensation d'amplitude pour enroulement w (référez-vous aux sections précédentes)

$I_A^C[w]$, $I_B^C[w]$, et $I_C^C[w]$ = courants de phase de l'enroulement w de phase, et compensé homopolaire (voir plus haut)

5.5.4.8 Calculs de courant différentiel et de retenue

Les courants différentiel et de retenue sont calculés comme suit :

$$Id_A = I_A^C[1] + I_A^C[2] + ... + I_A^C[w_{total}] \quad \textbf{Eq. 5-25}$$

$$Id_B = I_B^C[1] + I_B^C[2] + ... + I_B^C[w_{total}] \quad \textbf{Eq. 5-26}$$

$$Id_C = I_C^C[1] + I_C^C[2] + ... + I_C^C[w_{total}] \quad \textbf{Eq. 5-27}$$

$$Ir_A = \max(|I_A^C[1]|, |I_A^C[2]|, ... , I_A^C[w_{total}]) \quad \textbf{Eq. 5-28}$$

$$Ir_B = \max(|I_B^C[1]|, |I_B^C[2]|, ... , I_B^C[w_{total}]) \quad \textbf{Eq. 5-29}$$

$$Ir_C = \max(|I_C^C[1]|, |I_C^C[2]|, ... , I_C^C[w_{total}]) \quad \textbf{Eq. 5-30}$$

où

Id_A, Id_B, et Id_C sont les courants différentiels de phase

Ir_A, Ir_B, et Ir_c sont les courants de retenue de phase

5.5.4.9 Enroulements de transformateur raccordés entre 2 disjoncteurs

Lorsque le relais doit protéger un transformateur dont les enroulements sont connectés entre deux disjoncteurs, par exemple dans une configuration de bus en anneau ou de station de disjoncteur et demi, l'une des méthodes de configuration des courants dans le relais présentées ci-dessous doit être utilisée (référez-vous au schéma de la structure du disjoncteur et demi dans la section Présentation de ce chapitre).

Dans cet exemple, on suppose que l'enroulement 1 est connecté entre deux disjoncteurs et que l'enroulement 2 est connecté à un seul disjoncteur. Les TC associés à l'enroulement 1 sont CTX, à 1200/5 A et CTY, à 1000/5 A. CTX est connecté aux canaux d'entrée de courant 1 à 3 inclus et CTY est connecté aux canaux d'entrée de courant 5 à 7 inclus sur un module TC/TT de type 8H dans un emplacement de relais « F ». Le CT2 sur l'enroulement 2 est 5000/5 A et est connecté aux canaux d'entrée de courant 1 à 4 inclus sur un module TC/TT de type 8F dans un emplacement de relais « M ».

Méthode d'installation A (de préférence)

Cette approche est préférée étant donné qu'elle fourni une sensibilité accrue lorsque le courant de chaque jeu individuel des TC participe directement au calcul de désadaptation du rapport TC, compensation de phase, enlèvement de composante homopolaire (si requis) et le courant différentiel restrictif. Le concept utilisé dans cette approche est de considérer chaque jeu de TC raccordé à l'enroulement 1 représentant un raccordement à un enroulement individuel. Pour notre exemple, considérons le transformateur à deux enroulements comme un transformateur à trois enroulements.

1. Entrez les réglages pour chaque ensemble de TC dans le menu **CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨ ENTRÉES CA ⇨ BANQUE ACTUELLE**.

   PRIMAIRE DU TC DE PHASE F1 : « 1 200 A »
   SECONDAIRE DU TC DE PHASE F1 : « 5 A »
   PRIMAIRE DU TC DE TERRE F1 : « 1 A » (valeur par défaut)
   SECONDAIRE DU TC DE TERRE F1 : « 1 A » (valeur par défaut)
   PRIMAIRE DU TC DE PHASE F5 : « 1000 A »
   SECONDAIRE DU TC DE PHASE F5 : « 5 A »
   PRIMAIRE DU TC DE TERRE F5 : « 1 A » (valeur par défaut)
   SECONDAIRE DU TC DE TERRE F5 : « 1 A » (valeur par défaut)
   PRIMAIRE DU TC DE PHASE M1 : « 5 000 A »
   SECONDAIRE DU TC DE PHASE M1 : « 5 A »
   PRIMAIRE DU TC DE TERRE M5 : « 5 000 A »
   SECONDAIRE DU TC DE TERRE M5 : « 5 A »

2. Configurez la source n (source 1 pour cet exemple) comme courant provenant du CTX dans l'enroulement 1 du menu de paramètres **CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DE SIGNAL ⇨⇩ SOURCE 1(4)**.

   SOURCE 1 NOM : « ENROULEMENT 1X »
   TC DE PHASE DE SOURCE 1 : « F1 »
   TC DE TERRE DE SOURCE 1 : « Aucun »
   TT DE PHASE DE SOURCE 1 : « Aucun »
   TT AUX DE SOURCE 1 : « Aucun »

3. Configurez la source n (source 2 pour cet exemple) comme courant provenant du CTY dans l'enroulement 1 du menu de paramètres **CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DE SIGNAL ⇨⇩ SOURCE 1(4)**.

   SOURCE 2 NOM : « ENROULEMENT 1Y »
   TC DE PHASE DE SOURCE 2 : « F5 »
   TC DE TERRE DE SOURCE 2 : « Aucun »
   TT DE PHASE DE SOURCE 2 : « Aucun »
   TT AUX DE SOURCE 2 : « Aucun »

4. Configurez la source n (source 3 pour cet exemple) à utiliser comme courant dans l'enroulement 2 du menu de paramètres **CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DE SIGNAL ⇨⇩ SOURCE 1(4)**.

   SOURCE 3 NOM : «ENR 2»
   TC DE PHASE DE SOURCE 3 : « M1 »
   TC DE TERRE DE SOURCE 3 : « M1 »
   TT DE PHASE DE SOURCE 3 : « Aucun »
   TT AUX DE SOURCE 3 : « Aucun »

5. Configurer le réglage de la source des enroulements du transformateur dans le menu de paramètres **CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ ENROULEMENT n**.

   SOURCE D'ENROULEMENT 1 : « ENROULEMENT 1X »
   SOURCE D'ENROULEMENT 2 : « ENROULEMENT 1Y »
   SOURCE D'ENROULEMENT 3 : «ENR 2»

Méthode de configuration B (alternative)

Cette approche additionne le courant de chaque phase du TC1 et du TC2 pour représenter le courant total de l'enroulement 1. La procédure est la suivante.

1. Entrez les réglages pour chaque ensemble de TC dans le menu de paramètres **CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨ ENTRÉES CA ⇨ BANQUE ACTUELLE** comme indiqué pour la méthode A.
2. Configurez la source n (Source 1 pour cet exemple) à utiliser comme courant additionné dans l'enroulement 1 dans le menu de paramètres **CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DE SIGNAL ⇨⇩ SOURCE n**.

   SOURCE 1 NOM : «ENR 1»
   TC DE PHASE DE SOURCE 1 : « F1 + F5 »
   TC DE TERRE DE SOURCE 1 : « Aucun »
   TT DE PHASE DE SOURCE 1 : « Aucun »
   TT AUX DE SOURCE 1 : « Aucun »

3. Configurez la source n (Source 2 pour cet exemple) à utiliser comme courant dans l'enroulement 2 dans le menu de paramètres **CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DE SIGNAL ⇨⇩ SOURCE n**.

   SOURCE 2 NOM : «ENR 2»
   TC DE PHASE DE SOURCE 2 : « M1 »
   TC DE TERRE DE SOURCE 2 : « M1 »
   TT DE PHASE DE SOURCE 2 : « Aucun »
   TT AUX DE SOURCE 2 : « Aucun »

5.5.4.10 Entrées thermiques de transformateur

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ ENTRÉES THERMIQUES

■ **ENTRÉES THERMIQUES** ■	⇔	**COURANTS ENROULMNTS : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6 (ou le nom défini par l'utilisateur)

⇳ **TEMPÉRATURE AMBIANTE : Entrée DTR 1**
Plage : Entrée 1 RTD, entrée 2 RTD,..., entrée 8 RTD, entrée 1 dcmA, entrée 2 dcmA,..., entrée 8 dcmA, RRTD 1, RRTD2,..., RRTD 12, moyenne mensuelle

⇧ **TEMPÉRATURE D'HUILE SUPÉRIEURE : Entrée DTR 1**
Plage : Entrée 1 RTD, entrée 2 RTD,..., entrée 8 RTD, entrée 1 dcmA, entrée 2 dcmA,..., entrée 8 dcmA, RRTD 1, RRTD2,..., RRTD 12, moyenne mensuelle

Les paramètres des entrées thermiques sont utilisés pour le calcul de la température de l'enroulement du point le plus chaud, du facteur de vieillissement et de la perte de vie accumulée.

COURANTS D'ENROULEMENT — Entrez une source qui représente les courants de charge réels de l'enroulement.

Dans les cas où deux ou plusieurs ensembles de TC sont associés à l'enroulement et où des éléments thermiques doivent être réglés (par exemple, dans le cas d'un disjoncteur et demi), utilisez une source de courant de rechange pour la sommation du courant de ces TC pour obtenir le courant total réel de l'enroulement. Sinon, sélectionnez la seule source qui représente l'autre courant d'enroulement.

TEMPÉRATURE AMBIANTE — Sélectionnez une entrée RTD, DCmA ou RTD à distance si vous devez directement mesurer la température ambiante. Sinon, sélectionnez « Moyenne mensuelle » et entrez une température moyenne pour chaque mois de l'année si une sortie d'appareil directement mesurée n'est pas disponible (référez-vous aux paramètres mensuels suivants).

TEMPÉRATURE D'HUILE SUPÉRIEURE — Sélectionnez l'entrée RTD, DCmA ou RTD à distance pour mesurer directement la température de l'huile de surface. Si aucune entrée RTD ou DCmA n'est disponible, sélectionnez « Calculé ».

Le menu suivant s'affiche lorsque **TEMPÉRATURE AMBIANTE** est « Moyenne mensuelle ».

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ ENTRÉES THERMIQUES ⇨ TEMPÉRATURE AMBIANTE

TEMPÉRATURE AMBIANTE : Moyenne mensuelle

⇔ **MOYENNE DE JANVIER : - 20 °C**
Plage : -60 à 60°C en étapes de 1

⇳ **MOYENNE DE FÉVRIER : -30°C**
Plage : -60 à 60°C en étapes de 1

⇳ **MOYENNE DE MARS : -10°C**
Plage : -60 à 60°C en étapes de 1

⇩

⇧ **MOYENNE DE DÉCEMBRE : -10°C**
Plage : -60 à 60°C en étapes de 1

5.5.5 Disjoncteurs

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ DISJONCTEURS ⇨ DISJONCTEUR 1(6)

■ **DISJONCTEUR 1**
■

⇔ **DISJONCTEUR 1 FONCTION : Désactivé**
Plage : Désactivé, Activé

⇳ **COMMANDE DU BOUTON-POUSSOIR DU DISJONCTEUR 1 : Désactivé**
Plage : Désactivé, Activé

⇳ **MARQUAGE DU DISJONCTEUR 1 : Désactivé**
Plage : Désactivé, Activé

⇳ **SUBSTITUTION DU DISJONCTEUR 1 : Désactivé**
Plage : Désactivé, Activé

⇳ **CONTOURNEMENT DU DISJONCTEUR 1 : Désactivé**
Plage : Désactivé, Activé

⇳ **NOM DU DISJONCTEUR 1 : DISJONCTEUR 1**
Plage : jusqu'a 6 caractères alphanumériques

⇳	**MODE DU DISJONCTEUR 1 : 3 pôles**	Plage : 3 pôles, 1 pôle
⇳	**DISJONCTEUR 1 OUVERT : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**BLOC DE DISJONCTEUR 1 OUVERT : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**DISJONCTEUR 1 FERMÉ : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**BLOC DE DISJONCTEUR 1 FERMÉ : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**DISJONCTEUR 1 ΦA/3P FERMÉ : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**DISJONCTEUR 1 ΦA/3P OUVERT : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**DISJONCTEUR 1 ΦB FERMÉ : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**DISJONCTEUR 1 ΦB OUVERT : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**DISJONCTEUR 1 ΦC FERMÉ : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**DISJONCTEUR 1 ΦC OUVERT : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**TEMPS DE FONCTIONNEMENT DU DISJONCTEUR 1 : 70 ms**	Plage : De 0 à 65535 s en paliers de 1
⇳	**ALARME EXTERNE DU DISJONCTEUR 1 : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**TEMPORISATION DE L'ALARME DU RETARD : 0,000 s**	Plage : De 0,000 à 65,535 s en paliers de 0,001
⇳	**RAPPEL 1 DE FERMETURE MANUELLE HEURE : 0,000 s**	Plage : De 0,000 à 65,535 s en paliers de 0,001
⇳	**DISJONCTEUR 1 OUVERT JOINT D'ÉTANCHÉITÉ INTÉGRÉ : 0,000 s**	Plage : De 0,000 à 65,535 s en paliers de 0,001
⇳	**DISJONCTEUR 1 HORS SERVICE : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**DISJONCTEUR 1 EMBROCHÉ : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇧	**ÉVÉNEMENTS DU DISJONCTEUR 1 : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

L'élément de la commande du disjoncteur contient la logique auxiliaire pour l'état et sert d'interface pour l'ouverture et la fermeture d'un disjoncteur à partir des fonction de protection, de refermeture automatique, du SCADA ou via l'interface du panneau avant. L'élément de la commande du disjoncteur peut être utilisé pour créer une fonctionnalité de verrouillage. Pour une sécurité accrue dans la détermination de la position du disjoncteur, les contacts auxiliaires 52/a et 52/b sont utilisés pour confirmer la discordance entre eux.

Pour utiliser cet élément, configurez les sorties de contact qui déclenchent et ferment le disjoncteur pour utiliser les opérandes FlexLogic DISJONCTEUR 1 DÉSACTIVÉ CMD (ou DÉCLENCHEMENT DU DISJONCTEUR 1 A/B/C dans le cas d'un déclenchement unipolaire) et DISJONCTEUR 1 ACTIVÉ CMD, et configurez les entrées de l'élément de la commande du disjoncteur tel que décrit ici.

Vous trouverez une description de l'utilisation des fonctionnalités de la commande du disjoncteur et de la surveillance de l'état à partir du panneau avant dans le chapitre 4.

Il y a deux éléments de commande du disjoncteur pour chaque module TC/TT installé. Les paramètres suivants sont disponibles pour chaque élément de commande du disjoncteur.

FONCTION DU DISJONCTEUR 1 — Ce paramètre permet d'activer ou de désactiver l'utilisation de la fonction de la commande du disjoncteur 1.

COMMANDE À BOUTON-POUSSOIR DU DISJONCTEUR 1 — Réglée sur « Activer » pour faciliter les opérations de la commande d'ouverture/fermeture du bouton-poussoir du panneau avant.

MARQUAGE DU DISJONCTEUR 1 — Réglé sur « Activer » pour permettre au panneau avant graphique de marquer le disjoncteur 1. Lorsqu'il est balisé, les opérations suivants sont désactivés : ouverture/fermeture du bouton-poussoir, ouverture/fermeture CEI 61850, et commande de fermeture déclenchée par le réglage **DISJONCTEUR 1 FERMÉ**. La commande de déclenchement lancée par l'élément de sortie de déclenchement ou le paramètre **DISJONCTEUR 1 OUVERT** n'est pas affecté.

SUBSTITUTION DU DISJONCTEUR 1 — Réglé sur « Activer » pour permettre au panneau avant graphique de substituer l'état du disjoncteur 1. Lorsqu'il est substitué, l'état d'ouverture/fermeture de la commande du disjoncteur 1 est forcé à la valeur de substitution.

CONTOURNEMENT DU DISJONCTEUR 1 — Réglé sur « Activer » pour permettre au panneau avant graphique de contourner le verrouillage du disjoncteur 1. En cas de confirmation, les paramètres **BLOCAGE DISJONCTEUR 1 OUVERT** et **BLOCAGE DISJONCTEUR 1 FERMÉ** sont contournés.

NOM DU DISJONCTEUR 1 — Attribue un nom défini par l'utilisateur (jusqu'à six caractères) au disjoncteur. Ce nom est utilisé dans les messages flash appartenant au disjoncteur 1.

MODE DU DISJONCTEUR 1 — Ce paramètre sélectionne le mode « 3 pôles » (tripolaire), lorsque tous les pôles du disjoncteur sont actionnés simultanément, ou le mode « 1 pôle » (unipolaire) lorsque tous les pôles du disjoncteur sont actionnés indépendamment ou simultanément.

DISJONCTEUR 1 OUVERT — Ce paramètre sélectionne un opérande qui, lorsqu'il est activé, et sauf s'il est bloqué, déclenche les commandes d'ouverture du disjoncteur 1 et de déclenchement de chaque phase.

DISJONCTEUR 1 BLK OUVERT — Ce paramètre sélectionne un opérande qui empêche le lancement des commandes d'ouverture du disjoncteur 1 et de déclenchement de chaque phase. Ce paramètre peut être utilisé pour bloquer le déclenchement du disjoncteur, par exemple lorsque la surveillance du disjoncteur détecte des conditions telles que la faible densité de gaz SF_6 pendant lesquelles l'ouverture du disjoncteur peut provoquer des dommages.

DISJONCTEUR 1 FERMÉ — Ce paramètre sélectionne un opérande qui, lorsqu'il est activé, et sauf s'il est bloqué, déclenche les commandes de fermeture du disjoncteur 1.

DISJONCTEUR 1 BLK FERMÉ — Ce paramètre sélectionne un opérande qui empêche le lancement des commandes de fermeture du disjoncteur 1. Ce paramètre peut être utilisé pour bloquer la fermeture du disjoncteur, par exemple pour empêcher la fermeture dans un commutateur de terre fermé.

DISJONCTEUR 1 ΦA/3P CLSD — Ce paramètre sélectionne un opérande, en général une entrée de contact raccordée à un dispositif auxiliaire de suivi de position de disjoncteur. Cette entrée devrait être une entrée d'état 52/a normalement ouverte pour créer une logique 1 lorsque le disjoncteur est fermé. Si le paramètre **MODE DU DISJONCTEUR 1** est sélectionné comme « 3 pôles » (tripolaire), ce paramètre sélectionne une entrée simple 52/a comme opérande utilisé pour confirmer la position ouverte ou fermée du disjoncteur. Si le mode sélectionné est « 1 pôle » (unipolaire), l'entrée mentionnée ci-dessus est utilisée pour confirmer la phase A et les paramètres **DISJONCTEUR 1 ΦB** et **DISJONCTEUR 1 ΦC** sélectionnent des opérandes pour confirmer les phases B et C, respectivement.

DISJONCTEUR 1 ΦA/3P OUVERT — Ce paramètre sélectionne un opérande, en général une entrée de contact, réservée à une entrée d'état 52/b normalement fermée pour créer une logique 1 lorsque le disjoncteur est ouvert. Si une entrée de contact 52/b distincte n'est pas disponible, alors le signal d'état 52/a inversé ou le signal d'état inversé du **DISJONCTEUR 1 FERMÉ** peut être utilisé.

DISJONCTEUR 1 ΦB FERMÉ — Si le mode est sélectionné comme tripolaire, ce paramètre n'a aucune fonction. Si le mode sélectionné est monophasé, cette entrée est utilisée pour confirmer la position fermée de la phase B du disjoncteur comme précisé pour la phase A.

DISJONCTEUR 1 ΦB OUVERT — Si le mode est sélectionné comme tripolaire, ce paramètre n'a aucune fonction. Si le mode sélectionné est monophasé, cette entrée est utilisée pour confirmer la position ouverte de la phase B du disjoncteur comme précisé pour la phase A.

DISJONCTEUR 1 ΦC FERMÉ — Si le mode est sélectionné comme tripolaire, ce paramètre n'a aucune fonction. Si le mode sélectionné est monophasé, cette entrée est utilisée pour confirmer la position fermée de la phase C du disjoncteur comme précisé pour la phase A.

DISJONCTEUR 1 ΦC OUVERT — Si le mode est sélectionné comme tripolaire, ce paramètre n'a aucune fonction. Si le mode sélectionné est monophasé, cette entrée est utilisée pour confirmer la position ouverte de la phase C du disjoncteur comme précisé pour la phase A.

TEMPS DE FONCTIONNEMENT DU DISJONCTEUR 1 — Ce paramètre spécifie l'intervalle de temps requis pour contourner une discordance transitoire entre les contacts auxiliaires 52/a et 52/b pendant le fonctionnement du disjoncteur. Si la discordance transitoire persiste au-delà de ce temps, l'opérande FlexLogic ÉTAT DÉFECTUEUX DU DISJONCTEUR 1 est affirmé pour des fins d'alarme ou de verrouillage.

ALARME EXT DU DISJONCTEUR 1 — Ce paramètre sélectionne un opérande, en général une entrée de contact externe, raccordée à un contact de confirmation d'alarme de disjoncteur. Alors que l'opérande sélectionné est activé, l'opérande PANNE DU DISJONCTEUR 1 est activé.

TEMPORISATION DE L'ALARME DU DISJONCTEUR 1 — Ce paramètre spécifie l'intervalle de délai pendant lequel une discordance d'état entre les opérandes de suivi de position des trois pôles ne déclare pas une discordance de pôle. Cela permet un fonctionnement non simultané des pôles.

JOINT D'ÉTANCHÉITÉ OUVERT DU DISJONCTEUR 1 — Ce paramètre indique la durée de scellement de la commande d'ouverture tripolaire lancée par l'élément de sortie de déclenchement ou la commande d'ouverture manuelle du disjoncteur.

TEMPS DE RAPPEL 1 DE FERMETURE MANUELLE — Ce paramètre indique la durée de scellement des commandes de fermeture en raison d'une commande de fermeture manuelle déclenchée par l'opérateur vers le disjoncteur.

DISJONCTEUR 1 HORS SERVICE — Sélectionne un opérande qui indique que le disjoncteur 1 est hors service.

DISJONCTEUR 1 EMBROCHÉ — Ce paramètre sélectionne une entrée de contact pour indiquer si le disjoncteur est embroché ou débroché. L'état Embroché ou Débroché est utilisé pour indiquer de façon dynamique l'état du symbole du disjoncteur, qui s'applique uniquement dans le schéma unifilaire du panneau avant graphique. Si ce paramètre est défini sur la position « Arrêt », l'état broché n'est pas pris en compte.

5

Figure 5-73 : Logique de contrôle de disjoncteur double (Feuille 1 sur 3)

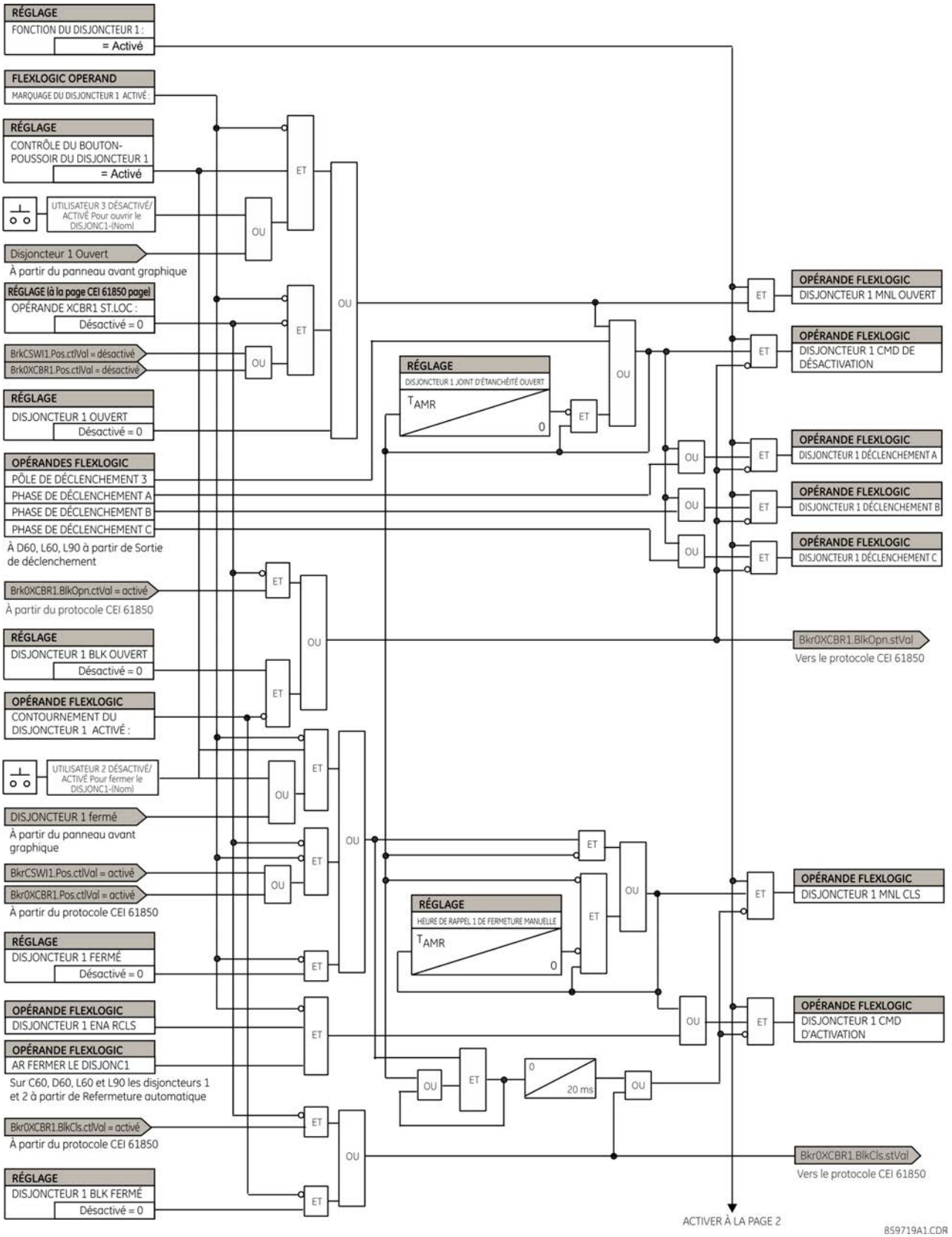


Figure 5-74 : Logique de contrôle de disjoncteur double (Feuille 2 sur 3)

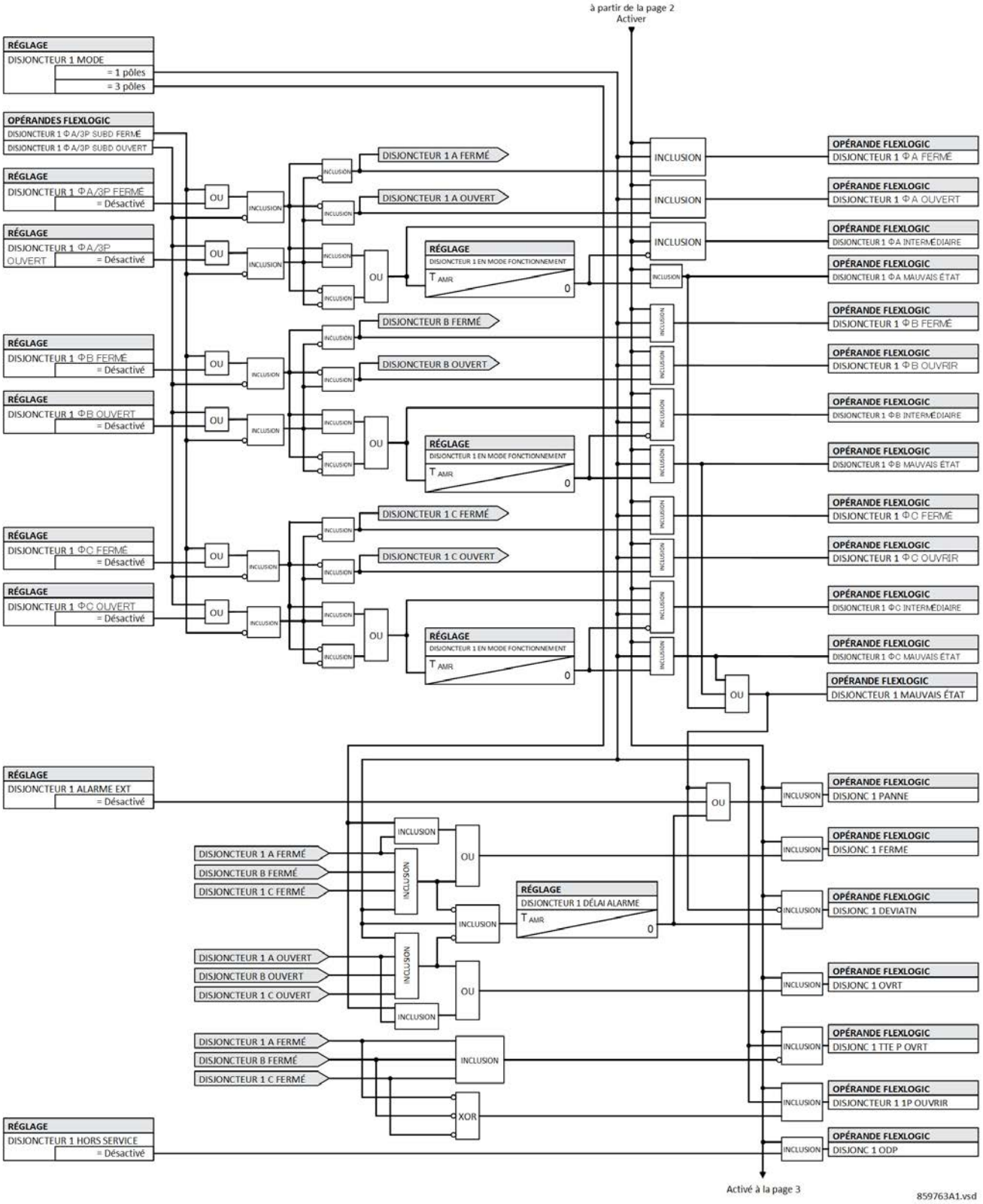
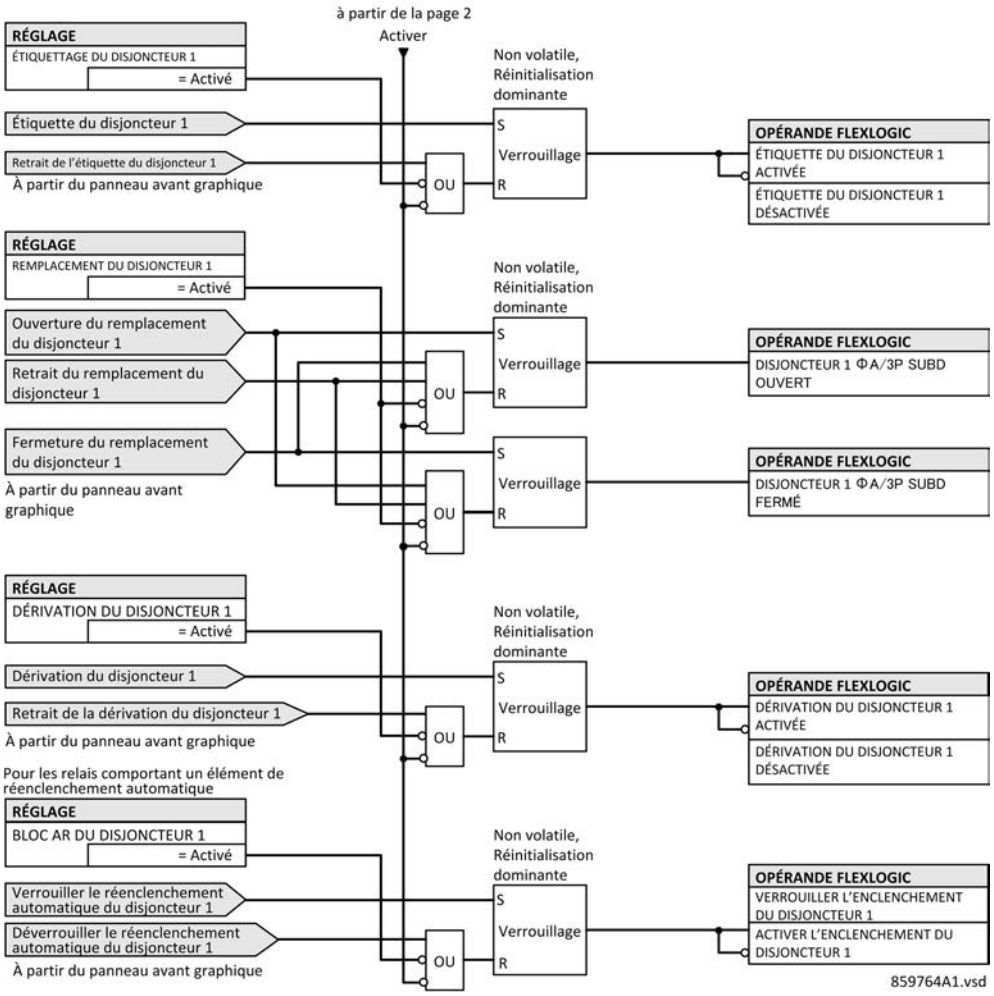


Figure 5-75 : Logique de contrôle de disjoncteur double / panneau avant graphique (Feuille 3 sur 3)



L'élément du disjoncteur possède des connexions directes incorporées au modèle CEI 61850 tel que décrit dans le schéma logique. Ceci permet une opération d'ouverture/fermeture de chaque disjoncteur , à l'aide des nœuds logiques CSWI ou XCBR CEI 61850. Les fonctionnalités « sélectionner-avant-de mettre en marche » CEI 61850, commutateur local/distant, ainsi que le blocage des commandes d'ouverture/fermeture sont offerts. Notez que la durée de temporisation des commandes du déclenchement et de la fermeture CEI 61850 indiquée sert de protection uniquement. Pour maintenir la commande de fermeture/d'ouverture pendant un certain temps, réglez les temporisateurs de scellement **JOINT D'ÉTANCHÉITÉ OUVERT DU DISJONCTEUR 1** et **TEMPS DE RAPPEL 1 DE FERMETURE MANUELLE**, sur les sorties de contact à l'aide du réglage « Scellement », dans l'élément de sortie de déclenchement, et/ou dans FlexLogic.

5.5.6 Déconnecter le commutateur de commande

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ COMMUTATEURS ⇨⇩ COMMUTATEUR 1(24)

■ COMMUTATEUR 1 ■	⇔	**COMMUTATEUR 1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇳	**COMMUTATEUR 1 NOM : COMMUTATEUR 1**	Plage : jusqu'à six caractères alphanumériques
	⇳	**COMMUTATEUR 1 MODE : 3 pôles**	Plage : 3 pôles, 1 pôle

⇳	**COMMUTATEUR 1 OUVRT : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**COMMUTATEUR 1 VERR OUVERTURE : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**COMMUTATEUR 1 FERM: Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**COMMUTATEUR 1 VERR FERMETURE : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**COMMUTATEUR 1 ΦA/3P FERMÉ : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**COMMUTATEUR 1 ΦA/3P OUVERT : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**COMMUTATEUR 1 ΦB FERMÉ : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**COMMUTATEUR 1 ΦB OUVERT : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**COMMUTATEUR 1 ΦC FERMÉ : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**COMMUTATEUR 1 ΦC OUVERT : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**BOUTON-POUSSOIR DU COMMUTATEUR 1 DU DISJONCTEUR 1 : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
⇳	**MARQUAGE DU COMMUTATEUR 1 : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
⇳	**SUBSTITUTION DU COMMUTATEUR 1 : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
⇳	**DÉRIVATION DU COMMUTATEUR 1 : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
⇳	**COMMUTATEUR 1 OVRT JOINT D'ÉTANCHÉITÉ : 0,000 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**COMMUTATEUR 1 FERMÉ JOINT D'ÉTANCHÉITÉ : 0,000 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**TEMPS DE FONCTIONNEMENT DU COMMUTATEUR 1 : 70 ms**	Plage : 0 à 65535 ms par crans de 1
⇳	**ALARME DU COMMUTATEUR 1 DÉLAI : 0,000 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇧	**ÉVÉNEMENTS DU COMMUTATEUR 1 : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

L'élément de commande du commutateur de déconnexion contient la logique auxiliaire de statut et sert d'interface pour l'ouverture et la fermeture des commutateurs de déconnexion à partir du SCADA ou via l'interface du panneau avant. L'élément de la commande du commutateur de déconnexion peut être utilisé pour créer une fonctionnalité de verrouillage. Pour une sécurité accrue dans la détermination de la position du commutateur, les contacts auxiliaires 89/a et 89/b sont utilisés pour confirmer la discordance entre eux. Il existe huit éléments de la commande du commutateur de déconnexion pour chaque module TC/TT installé.

Pour utiliser cet élément, configurez les sorties de contact qui ouvrent et ferment le commutateur de déconnexion pour utiliser les opérandes FlexLogic COMMUTATEUR 1 DÉSACTIVÉ CMD et COMMUTATEUR 1 DÉSACTIVÉ CMD, et configurez les entrées de l'élément de commande du commutateur de déconnexion comme décrit ici.

FONCTION DU COMMUTATEUR 1 — Ce paramètre permet d'activer et de désactiver le fonctionnement de l'élément du commutateur de déconnexion.

NOM DU COMMUTATEUR 1 — Attribue un nom défini par l'utilisateur (jusqu'à six caractères) au commutateur de déconnexion. Ce nom est utilisé dans les messages flash appartenant au commutateur de déconnexion 1.

MODE COMMUTATEUR 1 — Ce paramètre sélectionne le mode « 3 pôles », où les pôles du commutateur de déconnexion ont un seul commutateur auxiliaire commun, ou le mode « 1 pôle » où chaque pôle du commutateur de déconnexion a son propre commutateur auxiliaire.

COMMUTATEUR 1 OUVERT — Ce Paramètre sélectionne un opérande qui si activé, et sauf s'il est bloqué, déclenche la commande Ouvert du commutateur de déconnexion 1.

BLOC DE COMMUTATEUR 1 OUVERT — Ce paramètre sélectionne un opérande qui empêche le déclenchement de la commande du commutateur de déconnexion 1. Ce paramètre peut être utilisé pour bloquer l'ouverture du commutateur de déconnexion, par exemple lorsque la surveillance du poste de commutation indique qu'un courant dépassant l'intensité d'interruption du commutateur peut circuler dans le commutateur.

COMMUTATEUR 1 FERMÉ — Ce paramètre sélectionne un opérande qui, lorsqu'il est activé, et à moins qu'il ne soit bloqué, déclenche la commande de fermeture du commutateur de déconnexion 1.

BLOC DE COMMUTATEUR 1 FERMÉ — Ce paramètre sélectionne un opérande qui empêche le déclenchement des commandes de fermeture du commutateur de déconnexion 1. Ce paramètre peut être utilisé pour bloquer la fermeture du commutateur, par exemple pour empêcher la fermeture dans un commutateur de terre fermé.

COMMUTATEUR 1 ΦA/3P FERMÉ — Ce paramètre sélectionne un opérande, en général une entrée de contact raccordée à un dispositif auxiliaire de suivi de position du commutateur. Cette entrée est destinée à une entrée de statut normalement ouverte 89/a qui crée une logique 1 lorsque le commutateur de déconnexion est fermé. Si le paramètre **MODE DU COMMUTATEUR 1** est sélectionné comme « 3 pôles », ce paramètre sélectionne une seule entrée 89/a comme opérande utilisée pour le suivi de la position ouverte ou fermée du commutateur de déconnexion. Si le mode est sélectionné comme « 1 Pôle », l'entrée mentionnée est utilisée pour le suivi de la phase A et les paramètres **COMMUTATEUR 1 ΦB** et **COMMUTATEUR 1 ΦC** sélectionnent les opérandes de suivi des phases B et C, respectivement.

COMMUTATEUR 1 ΦA/3P OUVERT — Ce paramètre sélectionne un opérande, en général une entrée de contact, réservée à une entrée d'état 89/b normalement fermée pour créer une logique 1 lorsque le commutateur de déconnexion est ouvert. Si une entrée de contact 89/b séparée n'est pas disponible, un signal de statut 89/a inversé peut être utilisé.

COMMUTATEUR 1 ΦB FERMÉ — Si le mode est sélectionné comme tripolaire, ce paramètre n'a aucune fonction. Si le mode sélectionné est monophasé, cette entrée est utilisée pour confirmer la position fermée B de la phase du commutateur de déconnexion comme précisé pour la phase A.

COMMUTATEUR 1 ΦB OUVERT — Si le mode est sélectionné comme tripolaire, ce paramètre n'a aucune fonction. Si le mode est sélectionné comme unipolaire, cette entrée est utilisée pour confirmer la position ouverte de la phase B du commutateur de déconnexion comme indiqué pour la phase A.

COMMUTATEUR 1 ΦC FERMÉ — Si le mode est sélectionné comme tripolaire, ce paramètre n'a aucune fonction. Si le mode sélectionné est unipolaire, cette entrée est utilisée pour confirmer la position fermée C de la phase du commutateur de déconnexion comme précisé pour la phase A.

COMMUTATEUR 1 ΦC OUVERT — Si le mode est sélectionné comme tripolaire, ce paramètre n'a aucune fonction. Si le mode sélectionné est unipolaire, cette entrée est utilisée pour confirmer la position ouverte C de la phase du commutateur de déconnexion comme précisé pour la phase A.

COMMANDE À BOUTON-POUSSOIR DU COMMUTATEUR 1 — Réglée sur « Activer » pour faciliter les opérations de commande d'ouverture/fermeture du bouton-poussoir du panneau avant.

MARQUAGE DU COMMUTATEUR 1 — Réglé sur « Activer » pour permettre au panneau avant graphique d'étiqueter le commutateur 1. Lorsqu'elles sont balisées, les opérations suivantes sont désactivées :

- Bouton-poussoir Ouvert/Fermé
- CEI 61850 Ouvert/Fermé
- Commande d'ouverture déclenchée par le paramètre **COMMUTATEUR 1 OUVERT**
- Commande de fermeture déclenchée par le paramètre **COMMUTATEUR 1 FERMÉ**

SUBSTITUTION DU COMMUTATEUR 1 — Réglé sur « Activer » pour permettre au panneau avant graphique de substituer le statut du commutateur 1. Lorsqu'il est substitué, le statut ouvert/fermé de la commande du commutateur 1 est forcé à la valeur substituée.

DÉRIVATION DU COMMUTATEUR 1 — Réglé sur « Activer » pour permettre au panneau avant graphique de contourner le verrouillage du commutateur 1. En cas de confirmation, les paramètres **BLOC DE COMMUTATEUR 1 OUVERT** et **BLOC DE COMMUTATEUR 1 FERMÉ** sont contournés.

ENCLENCHEMENT DU COMMUTATEUR 1 OUVERT — Ce paramètre spécifie le temps de fermeture de la commande d'ouverture en raison d'une commande d'ouverture manuelle déclenchée par l'opérateur au commutateur de déconnexion.

ENCLENCHEMENT DU COMMUTATEUR 1 FERMÉ — Ce paramètre spécifie le temps d'enclenchement de la commande de fermeture en raison d'une commande de fermeture manuelle déclenchée par l'opérateur sur le commutateur de déconnexion.

TEMPS DE FONCTIONNEMENT DU COMMUTATEUR 1 — Ce paramètre spécifie l'intervalle nécessaire pour contourner les discordances transitoires entre les contacts auxiliaires 89/a et 89/b pendant le fonctionnement du commutateur de déconnexion. Si la discordance transitoire persiste au-delà de ce temps, l'opérande FlexLogic STATUT DÉFECTUEUX DU COMMUTATEUR 1 est activé pour des fins d'alarme ou de verrouillage.

TEMPORISATION DE L'ALARME DU COMMUTATEUR 1 — Ce paramètre spécifie l'intervalle de délai pendant lequel une discordance de statut entre les opérandes de suivi de position de pôle ne déclare pas une discordance de pôle. Ceci permet l'opération non simultanée des pôles.



La fonctionnalité CEI 61850 est autorisée lorsque le T60 est en mode « Programmé » et pas en mode de commande local.

L'élément du commutateur possède des connexions directes programmées en dur sur le modèle CEI 61850 tel que décrit dans les schémas logiques. Ceci permet une opération d'ouverture/fermeture de chaque commutateur, à l'aide des nœuds logiques CSWI ou XSWI CEI 61850. Les fonctionnalités « sélectionner-avant-de mettre en marche » CEI 61850, commutateur local/distant, ainsi que le blocage des commandes d'ouverture/fermeture sont offerts. Notez que la durée de temporisation des commandes du déclenchement et de la fermeture CEI 61850 indiquée sert de protection uniquement. Pour maintenir la commande de fermeture/ouverture pendant un certain temps, réglez les minuteries de scellement **JOINT D'ÉTANCHÉITÉ OUVERT DU COMMUTATEUR 1** et **JOINT D'ÉTANCHÉITÉ FERMÉ DU COMMUTATEUR 1**, sur les sorties de contact à l'aide du paramètre « Scellement », ou dans FlexLogic.

Figure 5-76 : Logique de contrôle de commutateur de déconnexion (Feuille 1 de 3)

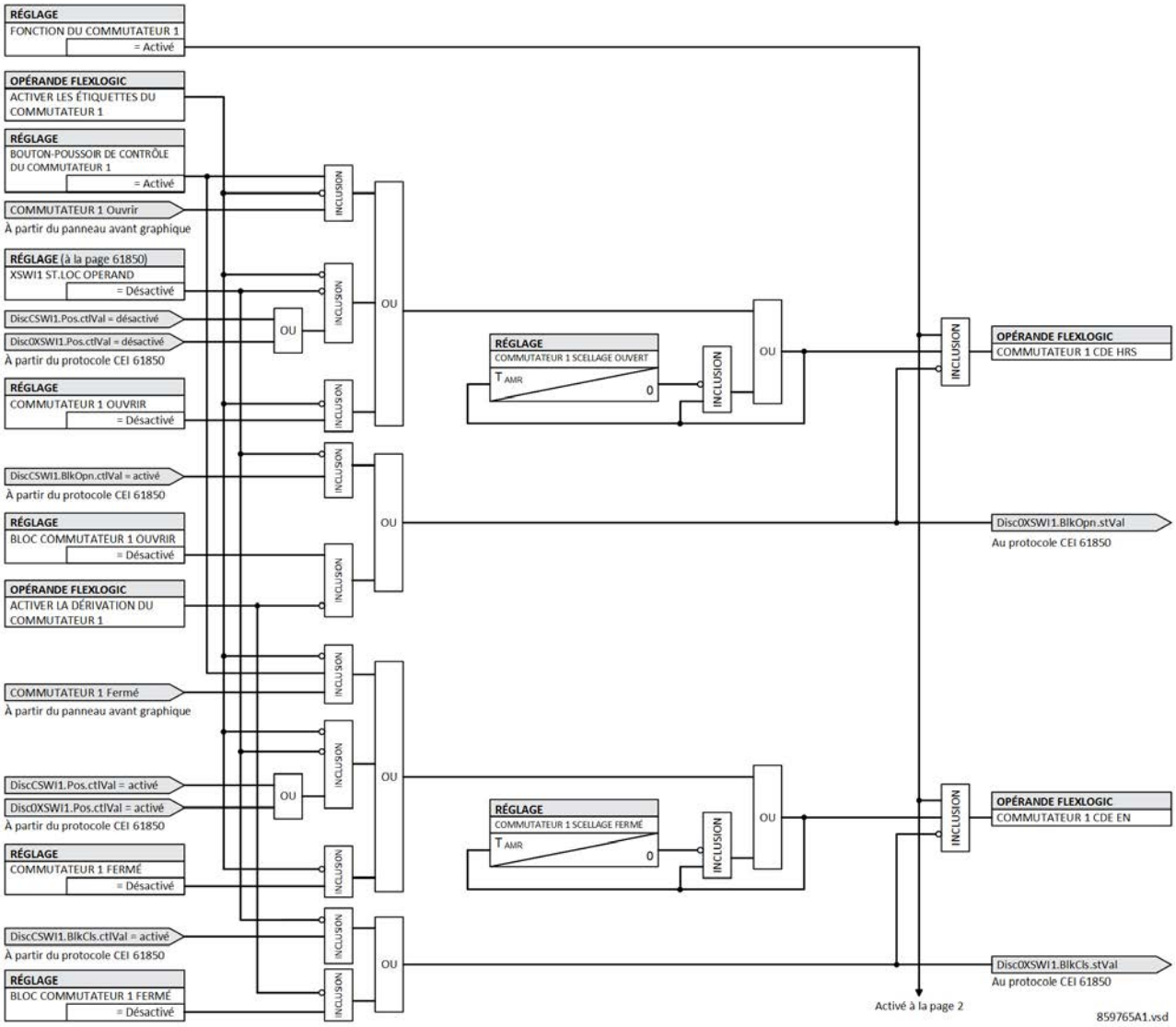


Figure 5-77 : Logique du statut de contrôle du commutateur de déconnexion (Feuille 2 de 3)

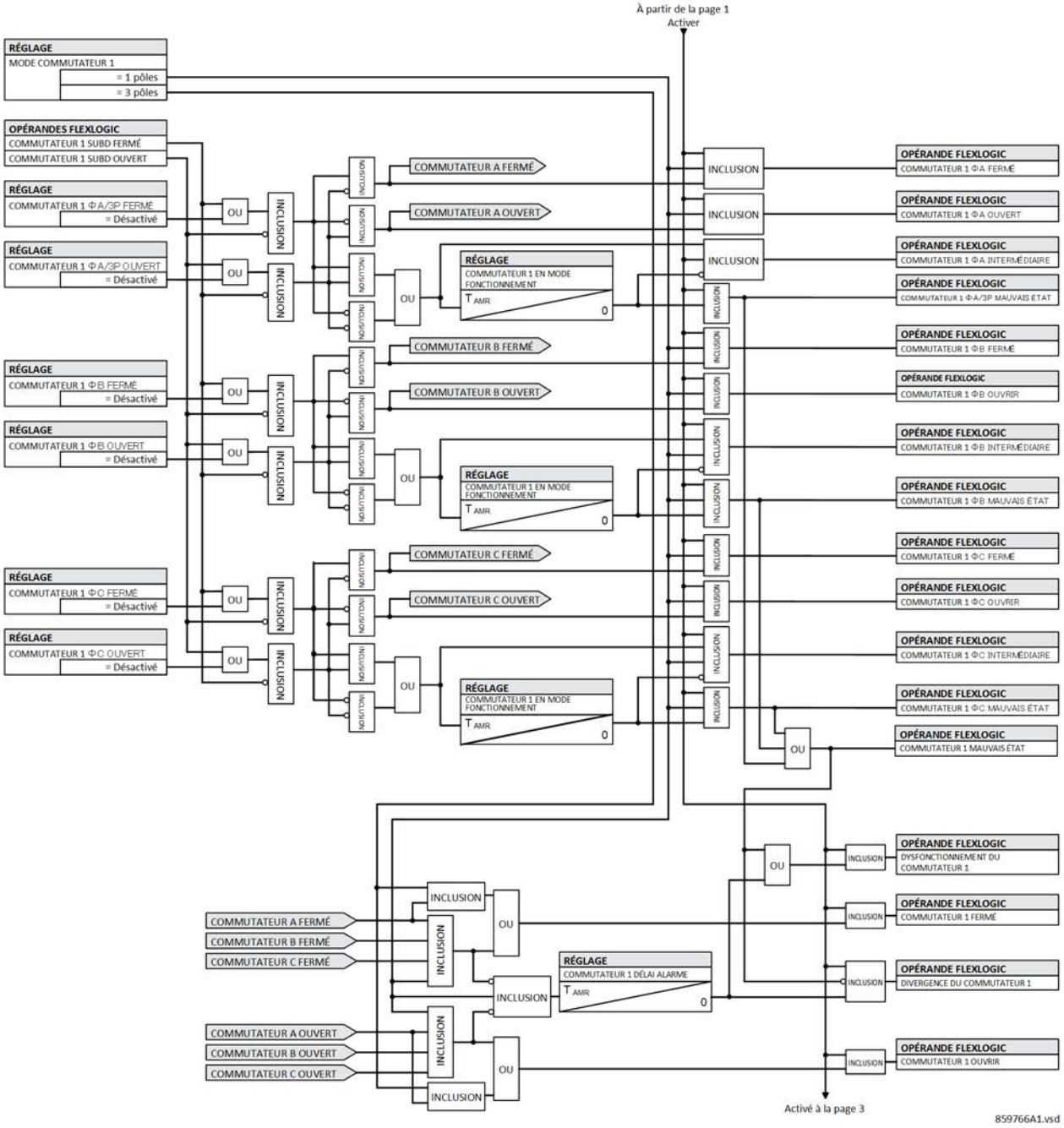
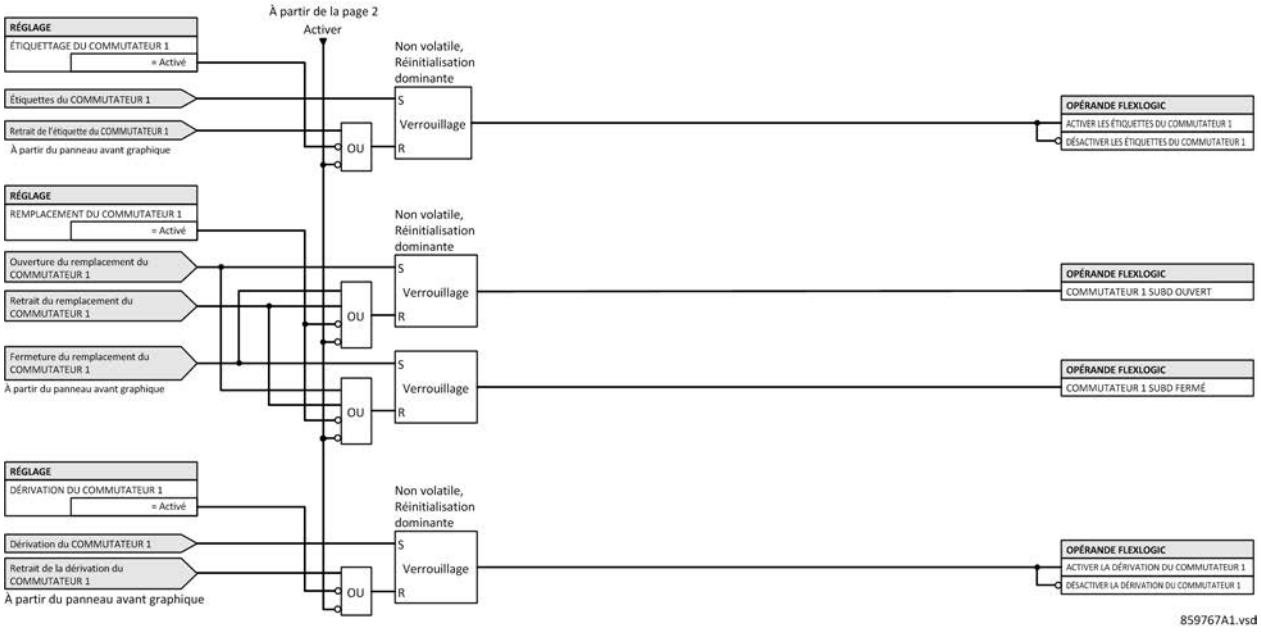


Figure 5-78 : Logique du panneau avant graphique de contrôle du commutateur de déconnexion (Feuille 3 de 3)



5.5.7 FlexCurves

5.5.7.1 Paramètres

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ FLEXCURVES ⇨⇩ FLEXCURVE A(D)

■ FLEXCURVE A
■

⇔ **DURÉE DE FLEXCURVE À 0,00 x PKP : 0 ms** Plage : De 0 à 65535 ms par paliers de 1

⇳ **DURÉE DE FLEXCURVE À 0,05 x PKP : 0 ms** Plage : De 0 à 65535 ms par paliers de 1

⇩

⇧ **DURÉE DE FLEXCURVE À 20.00xPKP: 0 ms** Plage : De 0 à 65535 ms par paliers de 1

Les FlexCurves A à D ont des paramètres pour les temps d'entrée en vue de la réinitialisation et du fonctionnement aux niveaux d'amorçage suivants : 0,00 à 0,98 / 1,03 à 20,00. Ces données sont converties en deux courbes continues par une interpolation linéaire entre les points de données. Pour entrer une FlexCurve personnalisée, entrez les temps de réinitialisation et d'utilisation (à l'aide des touches **VALEUR**) pour chaque point d'amorçage sélectionné (à l'aide des touches **MESSAGE** haut / bas) pour la courbe de protection requise (A, B, C ou D).

Tableau 5-20 : Tableau FlexCurve

Réinitialiser	Heure ms	Réinitialiser	Heure ms	Fonctionnement	Heure ms	Fonctionnement	Heure ms	Fonctionnement	Heure ms	Fonctionnement	Heure ms
0,00		0,68		1,03		2,9		4,9		10,5	
0,05		0,70		1,05		3,0		5,0		11,0	
0,10		0,72		1,1		3,1		5,1		11,5	
0,15		0,74		1,2		3,2		5,2		12,0	
0,20		0,76		1,3		3,3		5,3		12,5	
0,25		0,78		1,4		3,4		5,4		13,0	
0,30		0,80		1,5		3,5		5,5		13,5	
0,35		0,82		1,6		3,6		5,6		14,0	
0,40		0,84		1,7		3,7		5,7		14,5	
0,45		0,86		1,8		3,8		5,8		15,0	
0,48		0,88		1,9		3,9		5,9		15,5	
0,50		0,90		2,0		4,0		6,0		16,0	
0,52		0,91		2,1		4,1		6,5		16,5	
0,54		0,92		2,2		4,2		7,0		17,0	
0,56		0,93		2,3		4,3		7,5		17,5	
0,58		0,94		2,4		4,4		8,0		18,0	
0,60		0,95		2,5		4,5		8,5		18,5	
0,62		0,96		2,6		4,6		9,0		19,0	
0,64		0,97		2,7		4,7		9,5		19,5	
0,66		0,98		2,8		4,8		10,0		20,0	

NOTE

Le relais utilisant une FlexCurve donnée applique une approximation linéaire des temps entre les points entrés par l'utilisateur. Faites attention lorsque vous définissez les deux points proches du multiple d'amorçage de 1; c'est-à-dire 0,98 pu et 1,03 pu. Il est recommandé de régler les deux temps à une valeur similaire; sinon, l'approximation linéaire peut résulter en un comportement non désiré pour la quantité opérationnelle proche de 1.00 pu.

5.5.7.2 Configuration FlexCurve avec le logiciel EnerVista

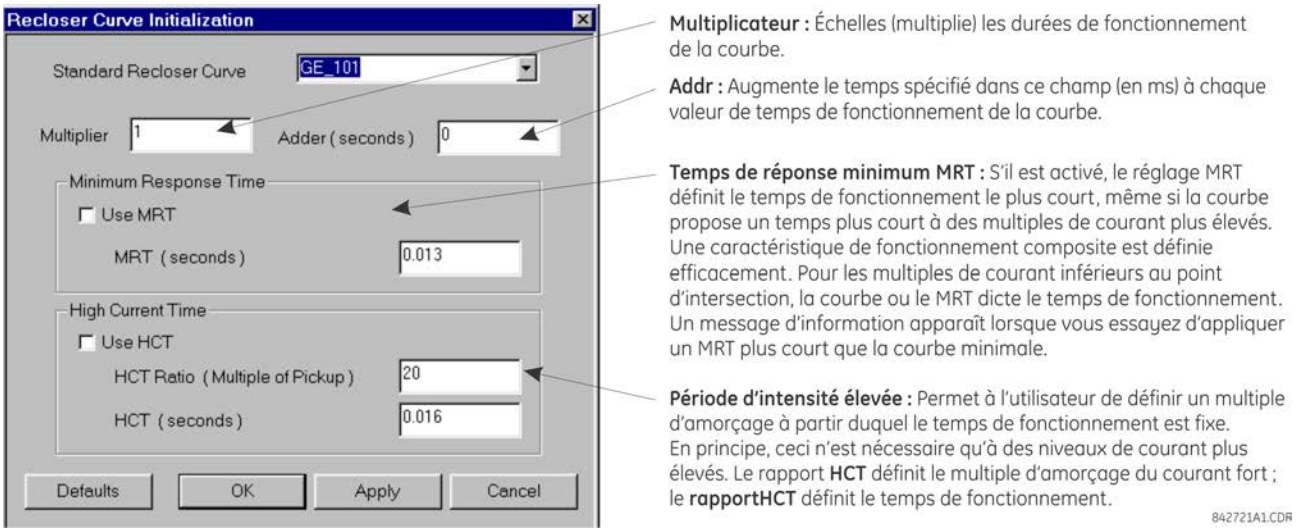
Le logiciel EnerVista facilite la configuration et la gestion de FlexCurves et de leurs points de données associés. Les FlexCurves prospectives peuvent être configurées à partir d'une sélection de courbes standard pour fournir le meilleur ajustement approximatif, puis des points de données spécifiques peuvent être édités ultérieurement. Les données de courbe peuvent également être importées à partir d'un fichier spécifié (format .csv) en sélectionnant le paramètre EnerVista **Importer les données à partir de** (**Paramètres > Configuration système > FlexCurves > FlexCurve**).

Les courbes et les données peuvent être exportées, visualisées et effacées en cliquant sur les boutons appropriés. Les FlexCurves sont personnalisées en modifiant les valeurs de temps de fonctionnement (ms) à des multiples de courant prédéfinis par unité. Notez que les multiples d'amorçage commencent à zéro (impliquant le « temps de réinitialisation »), lorsque le temps de fonctionnement est inférieur temps d'amorçage et lorsque le temps de fonctionnement est supérieur au temps d'amorçage.

5.5.7.3 Modification de la courbe du ré-enclencheur

La sélection de la courbe de ré-enclencheur est spéciale par le fait que les courbes de ré-enclencheur peuvent prendre la forme d'une courbe composite avec un temps de réponse minimal et un temps fixe au-dessus des multiples d'amorçage spécifiés. 41 types de courbe de ré-enclencheur sont pris en charge. Ces temps de fonctionnement définis sont utiles pour coordonner les temps de fonctionnement, généralement à des courants plus élevés et lorsque les dispositifs de protection en amont et en aval présentent des caractéristiques de fonctionnement différentes. La fenêtre de configuration de la courbe du ré-enclencheur illustrée ici apparaît lorsque le paramètre **Initialiser depuis** dans le logiciel EnerVista est défini sur « Courbe du ré-enclencheur » et que vous cliquez sur le bouton **Initialiser FlexCurve**.

Figure 5-79 : Initialisation de la courbe du ré-enclencheur



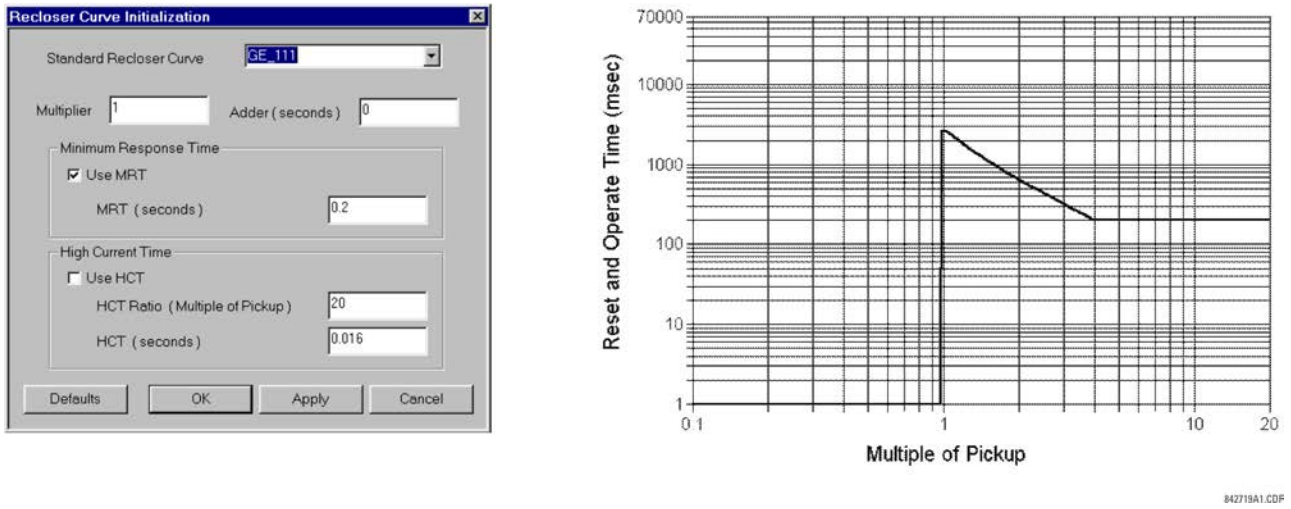
NOTE Les paramètres **Multiplicateur** et **Ajout** affectent seulement la portion de la courbe des caractéristiques et non des paramètres MRT et HCT. Les paramètres HCT remplacent les paramètres MRT pour des multiples d'amorçage supérieurs au rapport HCT.

5

5.5.7.4 Exemple

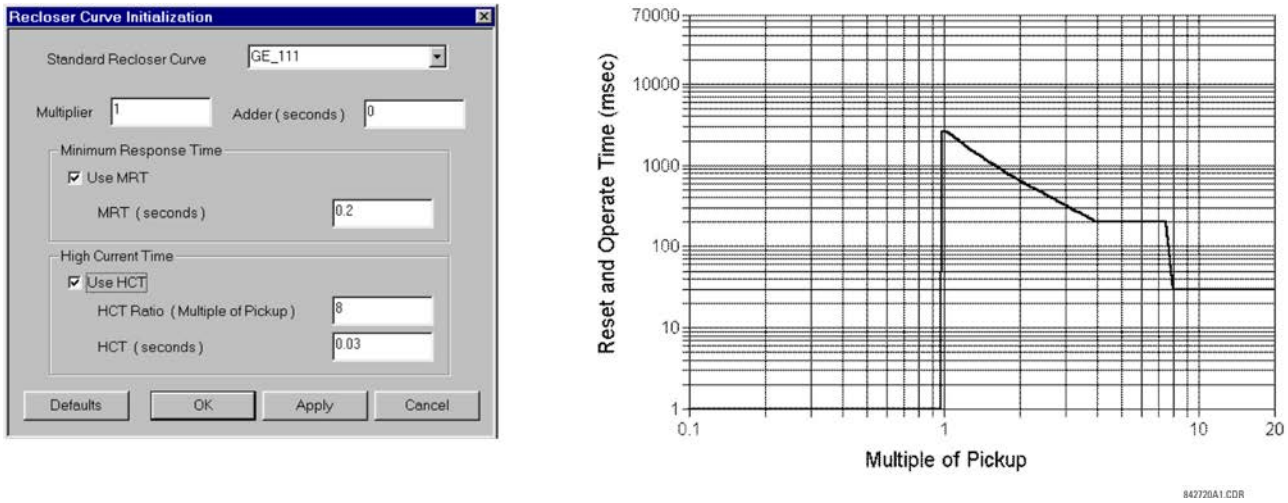
Une courbe composite peut être créée à partir de la norme GE_111 avec MRT = 200 ms et HCT initialement désactivé, puis activé à huit reprises avec un temps de fonctionnement de 30 ms. À environ quatre fois l'amorçage, le temps de fonctionnement de la courbe est égal au MRT et à partir de ce moment, le temps de fonctionnement reste à 200 ms.

Figure 5-80 : Courbe du ré-enclencheur composite avec HCT désactivé



Avec la caractéristique HCT activée, le temps de fonctionnement est réduit à 30 ms pour les multiples d'amorçage qui excèdent huit fois l'amorçage.

Figure 5-81 : Courbe du ré-enclencheur composite avec HCT activé



NOTE La configuration d'une courbe composite avec une augmentation dans le temps de fonctionnement aux multiples d'amorçage n'est pas admise. Dans ce cas, le logiciel EnerVista génère un message d'erreur et rejette les modifications proposées.

5.5.7.5 Courbes de ré-enclencheur standard

Les graphiques suivants affichent les courbes de ré-enclencheur standard disponibles pour le T60.

Figure 5-82 : Courbes de ré-enclencheur GE101 à GE106

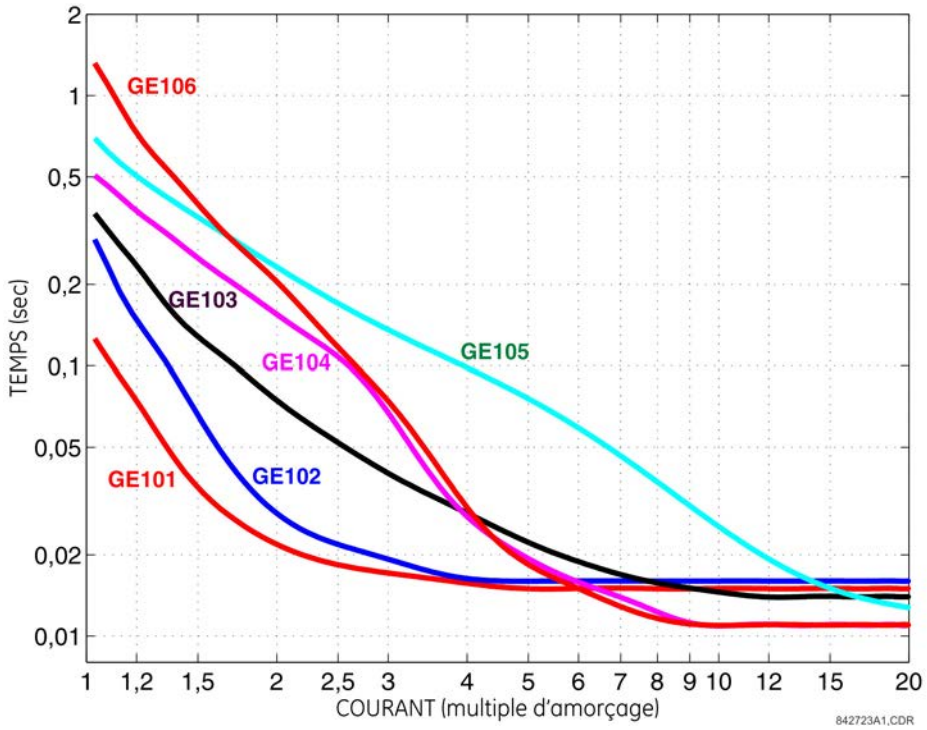


Figure 5-83 : Courbes de ré-enclencheur GE113, GE120, GE138, et GE142

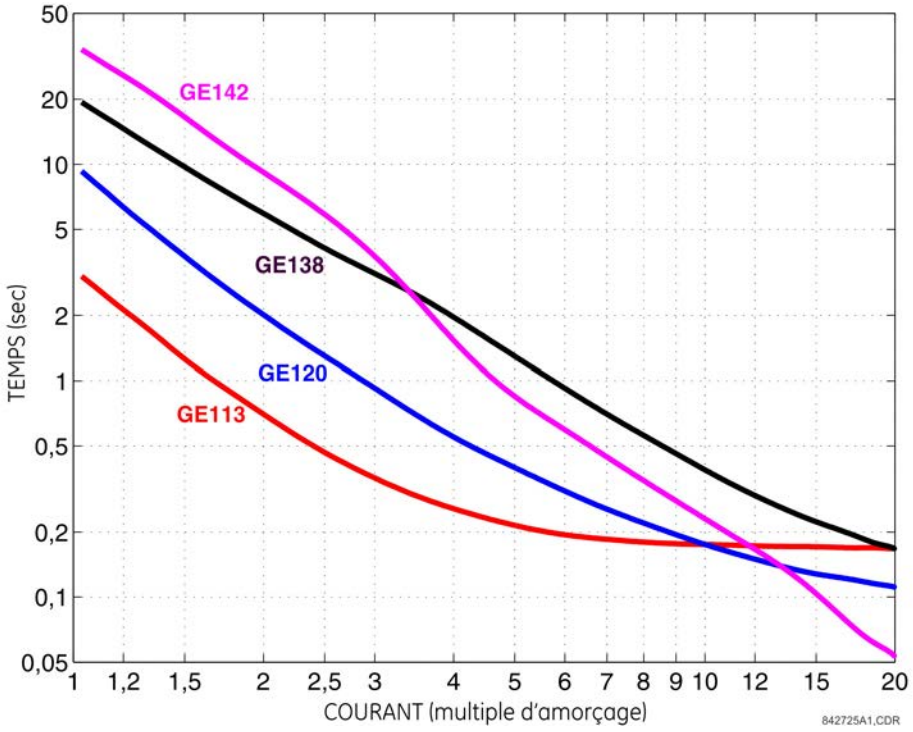


Figure 5-84 : Courbes de ré-enclencheur GE134, GE137, GE140, GE151, et GE201

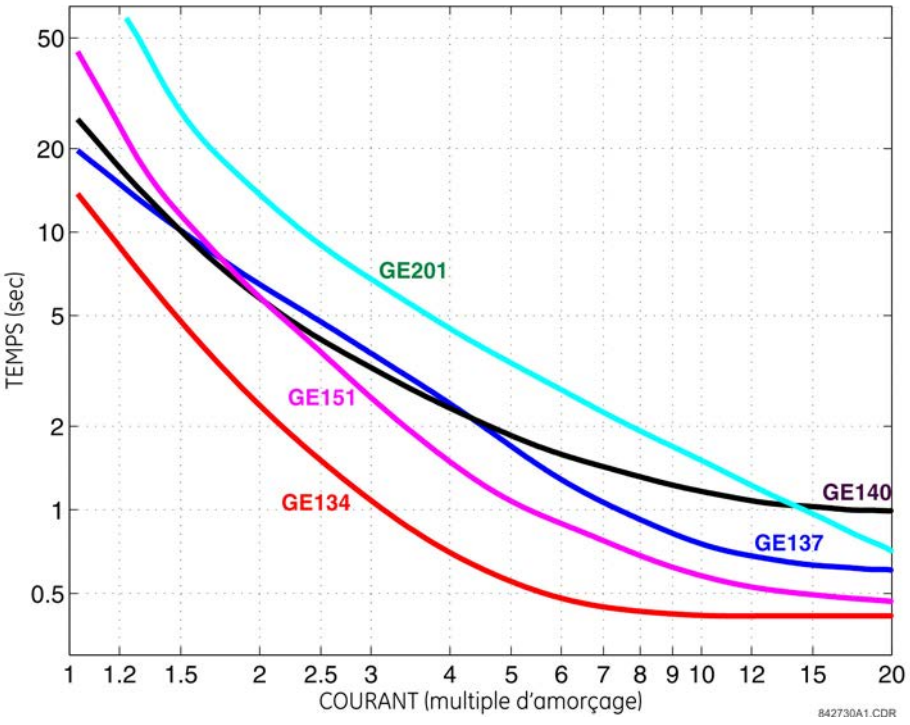


Figure 5-85 : Courbes de ré-enclencheur GE131, GE141, GE152, et GE200

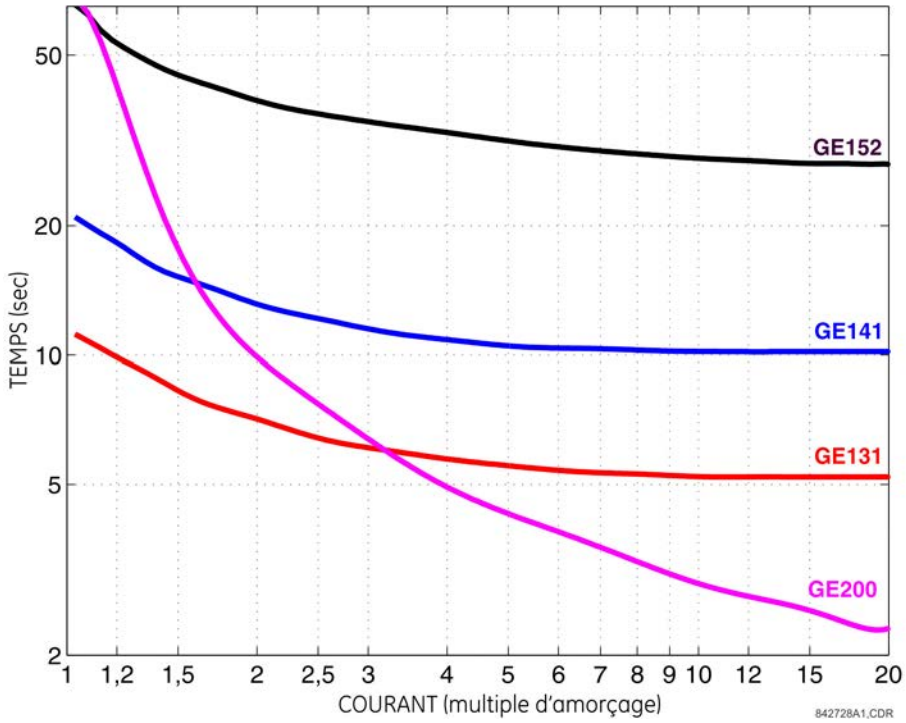


Figure 5-86 : Courbes de ré-enclencheur GE133, GE161, GE162, GE163, GE164, et GE165

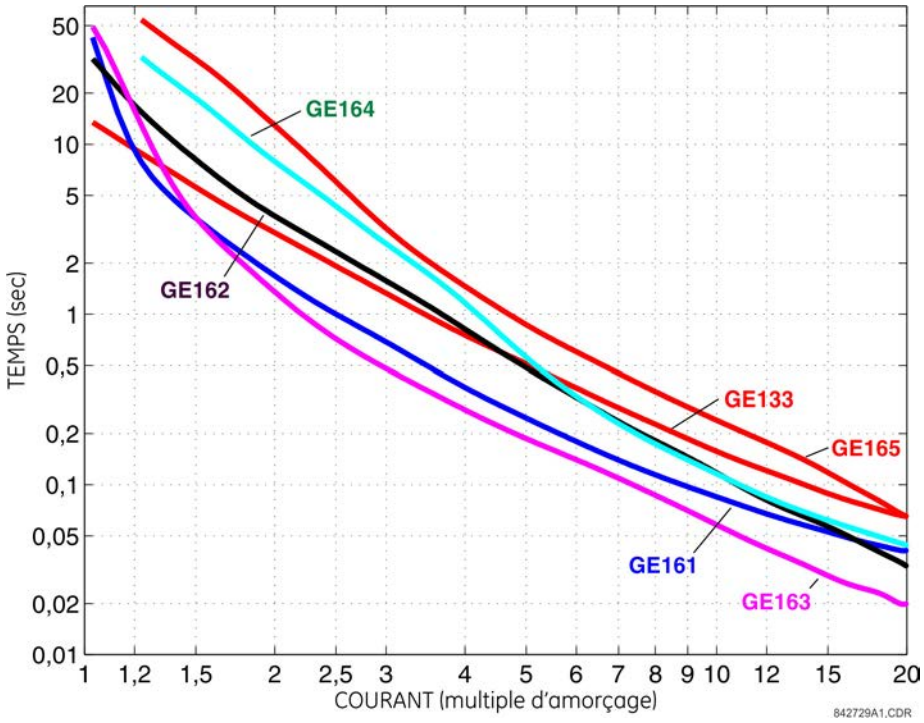


Figure 5-87 : Courbes de ré-enclencheur GE116, GE117, GE118, GE132, GE136, et GE139

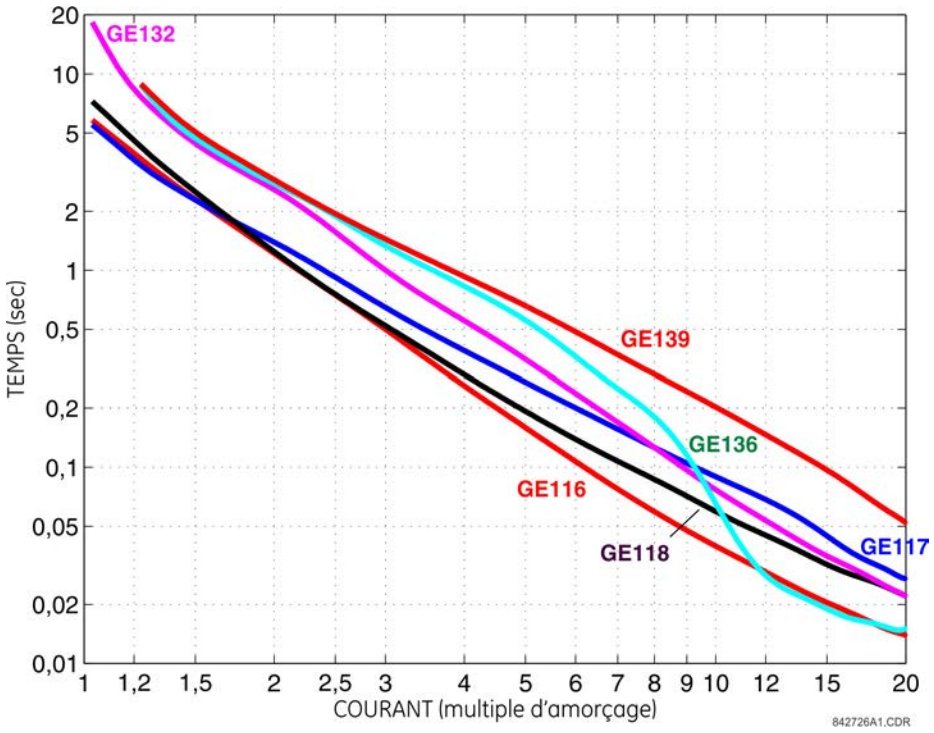


Figure 5-88 : Courbes de ré-enclencheur GE107, GE111, GE112, GE114, GE115, GE121, GE122

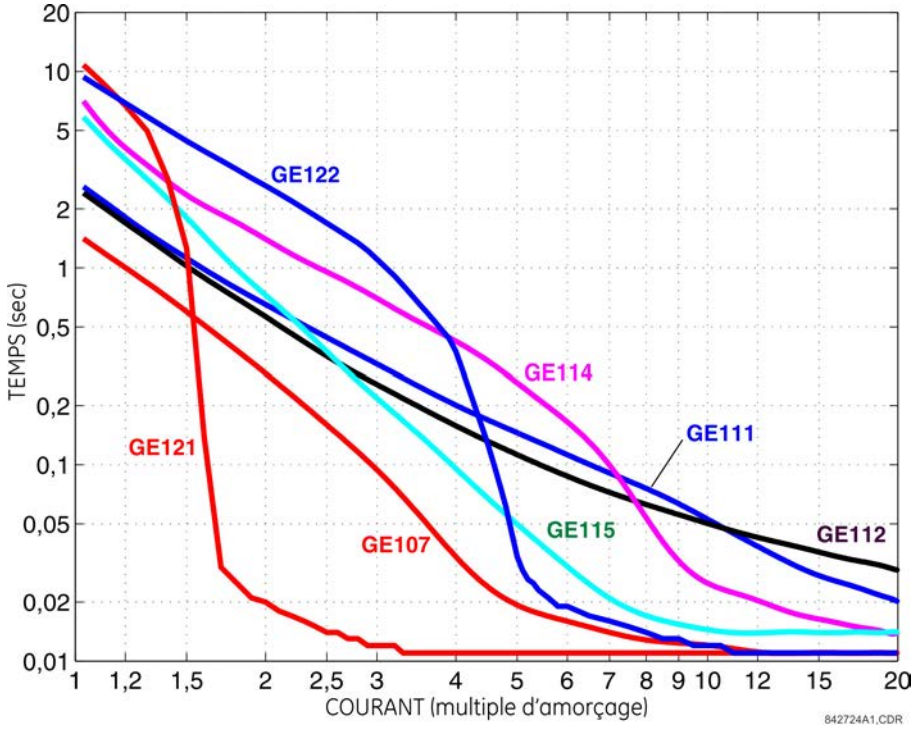
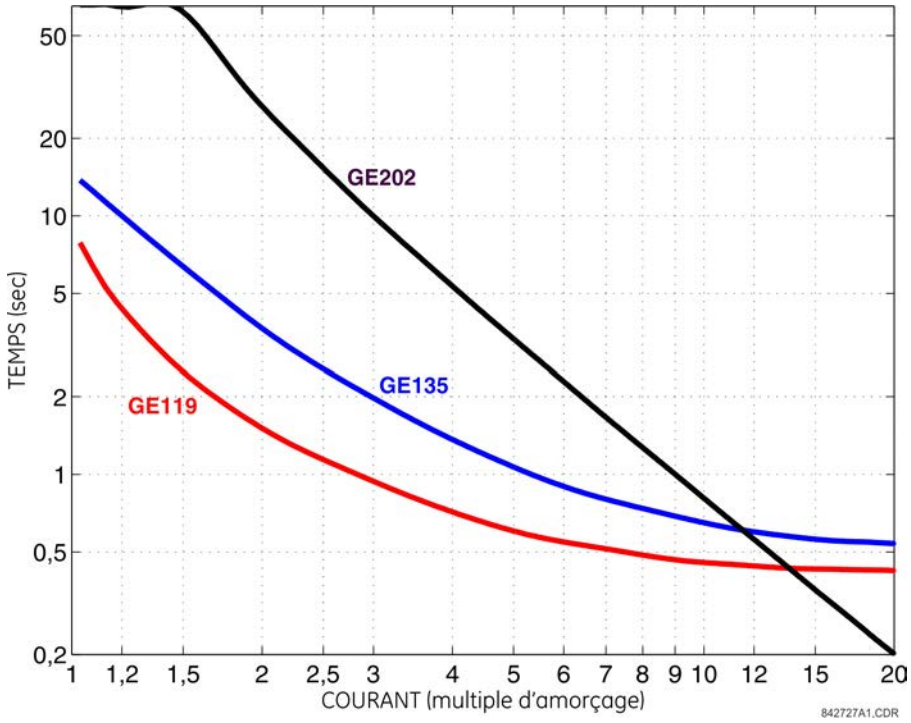


Figure 5-89 : Courbes de ré-enclencheur GE119, GE135, et GE202



5.5.8 Unité de mesure du phaseur

5.5.8.1 Menu

RÉGLAGES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR

■ MESURE DE PHASEUR ■ UNITÉ	⇔	■ MESURE DE PHASEUR ■ UNITÉ 1	Voir ci-dessous
	⇩	■ AGRÉGATEUR PMU 1 ■	Voir page 5-209
	⇩	■ CEI 90-5 MSVCB ■ CONFIGURATION	Voir page 5-211

OPTION LOGICIELLE

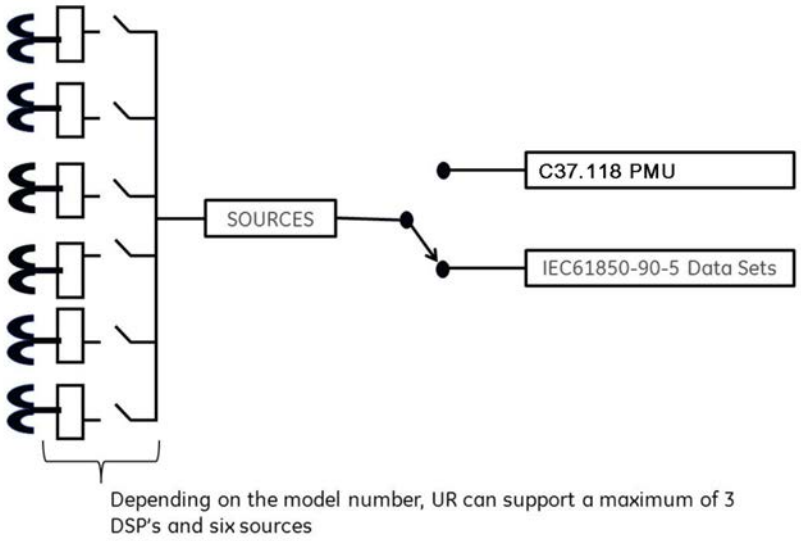
Le T60 est fourni avec une fonction Unité de mesure de phaseur (PMU) en option. Cette fonction est spécifiée comme une option logiciel au moment de la commande. Le nombre de PMU disponible dépend également de cette option. Pour utiliser le code de commande de votre périphérique, référez-vous aux Codes de commande dans le chapitre 2 pour plus de détails.

5.5.8.2 Installation du synchrophaseur UR

Les phaseurs sont utilisés pour les relais de protection. Lorsque ces phaseurs sont référencés à une base de temps commune, ils sont appelés synchrophaseurs. Une méthode considérablement améliorée de suivi des phénomènes dynamiques du système d'alimentation pour la surveillance, la protection, l'exploitation et le contrôle du réseau électrique peut être réalisée lorsque les synchrophaseurs de différents emplacements dudit réseau sont mis en réseau vers un emplacement central.

Le T60 offre des fonctions PMU conformes aux deux normes de communication, CEI 61850-90-5 et IEEE C37.118. La figure montre l'installation complète du synchrophaseur.

Figure 5-90 : Installation du synchrophaseur



5.5.8.3 Installation de l'UR conformément à CEI 61850-90-5

Les données du synchrophaseur mesurées et calculées par les PMU sont utilisées pour évaluer l'état du réseau électrique. Les normes IEEE C37.118 définissent les synchrophaseurs et les formats de message associés pour transmettre les données des synchrophaseurs. La lecture en transit du synchrophaseur via IEEE C37.118 s'est avérée efficace mais la nécessité de disposer d'un mécanisme de communication conforme au concept de la norme CEI 61850 a conduit au développement de la norme CEI 61850-90-5. Le rapport technique CEI 61850-90-5 définit la structure des paquets pour le routage multidiffusion de la valeur échantillonnée (SV) en continu connue sous le nom de R-SV.

Les versions 7.0 et supérieures du micrologiciel UR ont une implémentation R-SV basée sur 90-5 équivalente en structure et configuration à celle de l'implémentation IEEE C37.118 existante de la version 6.0 du micrologiciel, c'est-à-dire des données du synchrophaseur à des fréquences pouvant atteindre 60 Hz pour la mesure et 120 Hz pour les synchrophaseurs de classe de protection. Les deux figures suivantes illustrent le flux général de données pour la génération de données du synchrophaseur conformément à CEI 61850-90-5. Dans la première figure, lorsque CEI 61850-90-5 est sélectionné, toutes les sources réelles et virtuelles sont disponibles pour les PMU CEI 61850-90-5.

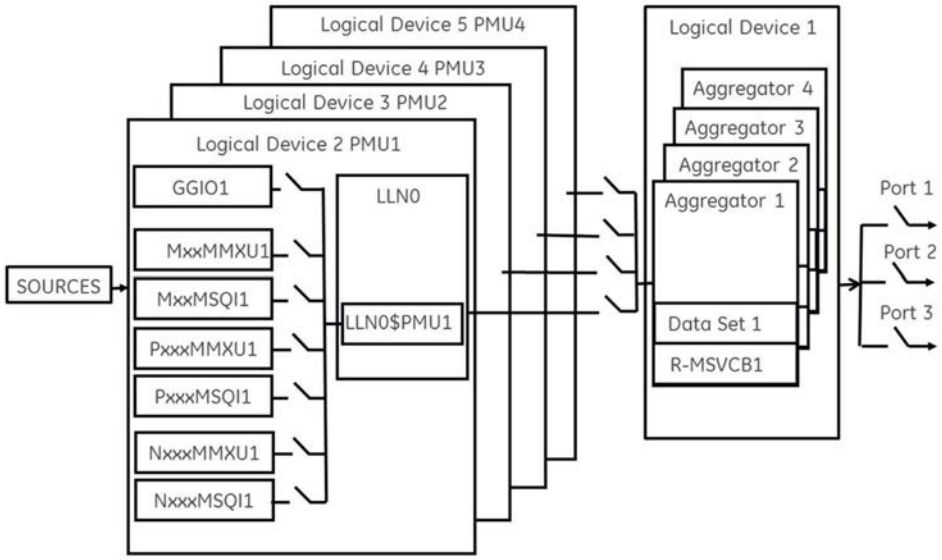
Le nombre de PMU et d'agrégateurs varie selon le produit, comme l'indique le tableau suivant.

Tableau 5-21 : Installation du PMU pour chaque périphérique UR

Périphérique UR	Nombre de PMU	Nombre d'agrégateurs	Nombre d'entrées analogiques	Commentaires
N60	6	4	16	1, 2, 4, ou 6 PMU peuvent être utilisés
C60	2	2	16	
D60, F60, G60, L30, L90, T60	1	1	16	

La figure présente un exemple d'un N60 utilisant quatre PMU du périphérique logique (périphérique logique 2 à 5) et quatre agrégateurs. Les blocs de commande des agrégateurs sont situés dans le DL1. Un paramètre LDName de 64 caractères est fourni.

Figure 5-91 : Exemple N60 pour quatre PMU de périphérique logique

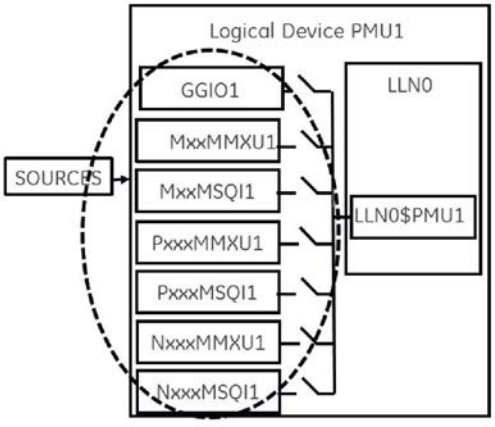


NOTE

L'entrée précise de l'heure dans le relais à partir de la norme horaire internationale, via IRIG-B ou PTP, est vitale pour une mesure et un compte rendu corrects des synchrophaseurs. Pour l'IRIG-B, un récepteur IRIG-B à décalage de niveau CC doit être utilisé pour que la PMU fournisse les valeurs appropriées du synchrophaseur.

Selon le filtre appliqué, les synchrophaseurs produits par les PMU sont classés en synchrophaseurs de classe P (protection) ou M (mesure). Les synchrophaseurs disponibles dans l'UR qui n'ont pas de filtrage appliqué sont classés comme AUCUN, qui dans la norme est classé comme PRÉS OU INCONNU selon la Méthode de calcul - ClcMth. Chaque périphérique logique PMU prend en charge un nœud logique MxxMMXU, MxxMSQI, PxxxMMXU, PxxxMSQI, NxxMMXU et un nœud logique NxxMSQI.

Figure 5-92 : Nœuds logiques pris en charge dans chaque périphérique logique



Ce qui suit est un résumé des LN qui se trouvent dans chaque périphérique logique (LD2 à LD7) :

- PxxxMMXU1 ClcMth = Classe P (Note Vaux est mappé à Vneut de MMXU)
- PxxxMSQI1 ClcMth = CLASSE P
- MxxMMXU1 ClcMth = Classe M (Note Vaux est mappé à Vneut de MMXU)
- MxxMSQI1 ClcMth = CLASSE M
- NxxMMXU1 ClcMth = Classe M (Note Vaux est mappé à Vneut de MMXU)
- NxxMSQI1 ClcMth = CLASSE M

- GGIO1, qui contient 16 points d'indication de statut numérique et 16 points analogiques. Les valeurs GGIO analogiques peuvent être sélectionnées parmi n'importe quelle valeur FlexAnalog de l'UR.

NOTE

Les nœuds logiques synchro dans un rapport LD ont le même taux que celui défini dans la configuration de base du PMUn. Cela se traduit par l'instanciation de l'objet de données – SmpRate dans le msvcb## du LLN0 dans le LD1. SmpRate est un statut entier en lecture seule (INS).

Lorsque la première PMU de n'importe quel LD est mappé dans un agrégateur, ce dernier hérite de la fréquence d'échantillonnage (SmpRate) et de la classe IEEE C37.118 (P ou M) de cette PMU. La valeur de l'option SmpRate DO dans le bloc de commande de rapport est définie en fonction de la valeur de la fréquence d'échantillonnage dans la PMU. La classe de l'ensemble de données est mappée dans le MSVID dudit ensemble (voir le texte qui suit pour le nom général du MSVID). Si d'autres PMU sont mappées dans le même agrégateur avec des fréquences d'échantillonnage ou des classes différentes, une erreur d'autotest (DatSetErr) est définie et la transmission des ensembles de données est bloquée.

Une valeur de paramètre — MSVID — est créée avec une plage d'entrée maximale de 56 caractères (= 64 moins 6 pour l'IDCode moins 2 pour la classe).

La valeur de MSVID dans l'ensemble de données est une concaténation de l'IDCode de l'agrégateur et de la valeur de paramètre MSVID dans le format : MSVID-AggregatorIDCode-CLASS où la CLASSE est P, M, ou N (pour Aucun) – selon la classe de la première PMU incluse dans l'agrégateur.

NOTE

Le format rectangulaire du synchrophaseur et les types de données entières ne sont PAS pris en charge par CEI 61850-90-5 (uniquement pris en charge avec IEEE C37.118) et ne doivent pas être définis — GGIO1 qui contient 16 points d'indication de statut numériques — agrégés comme une chaîne de bits de 16 bits et 16 points analogiques. Les valeurs GGIO analogiques peuvent être sélectionnées parmi n'importe quelle valeur FlexAnalog de l'UR. Pour les versions de micrologiciels 7.0 et ultérieures, les champs de description des canaux phaseurs, analogiques et numériques sont remplis avec le champ de nom à 16 caractères fourni dans le menu Configuration de base. De plus, les noms des 16 points binaires sont implémentés sous forme de descriptions numérotées — d1, d2, d3, etc. Le nombre de descriptions est égal au nombre de bits configurés dans le mot de statut numérique de 16 bits.

Toutes les chaînes de bits d'une longueur inférieure ou égale à 32 bits correspondent à une chaîne de bits de 32 bits dans un ensemble de données CEI 61850-90-5.

La valeur de la fréquence nominale du châssis est instanciée comme un DO en LPHD de LD1. Le nom de la valeur est HzNom et est un statut entier (INS).

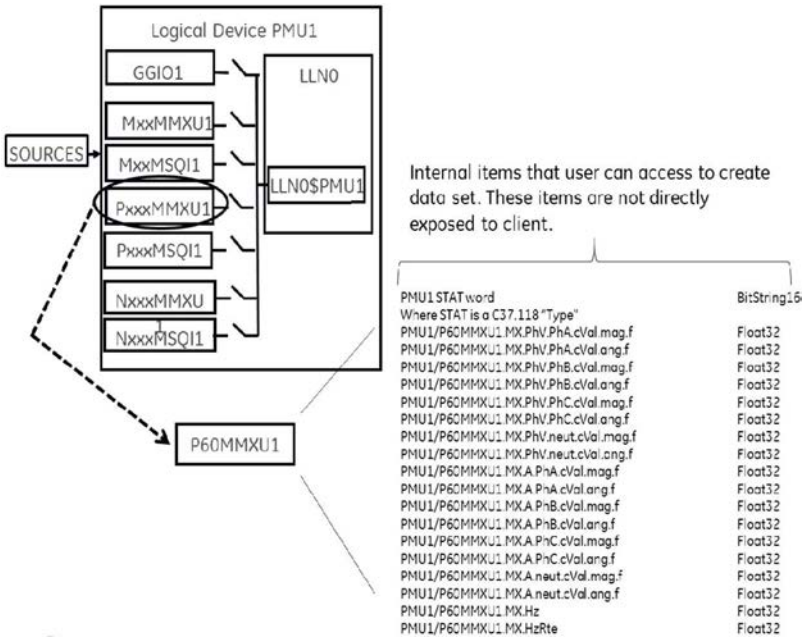
L'UR prend également en charge l'option de ne pas appliquer de filtrage aux synchrophaseurs. Si aucun filtrage n'est appliqué (Classe PMU = Aucun), selon la norme, l'attribut ClcMth est PRÉS. La sémantique du ClcMth utilisé n'est pas véhiculée dans le DO individuel et il est donc recommandé que l'une des lettres du préfixe des LN instanciés soit réglée sur « P » ou « M » afin de les différencier. Pour les versions de micrologiciels 7.0 et ultérieures, seules les données FCDA sont prises en charge. Le tableau Implémentation de PMU par périphérique UR indique la taille maximale de chaque ensemble de données PMU pour la version 7.2 et les versions supérieures en utilisant les données FCDA (données non structurées).

5.5.8.4 Exemple : Ensemble de données des synchrophaseurs de protection avec une fréquence de rapport de 60 images/seconde

Cet exemple donne à l'ensemble de données des synchrophaseurs de protection une fréquence de rapport de 60 trames par seconde (P60MMXU1). Référez-vous à la figure ci-dessus, Nœuds logiques pris en charge dans chaque périphérique logique. Cette donnée ou liste d'éléments, comme le montre la figure suivante, n'est pas disponible pour le programme de configuration de l'UR mais peut être mappée par l'utilisateur dans un agrégateur ou un ensemble de données sélectionné. Le nom du périphérique logique (LDName) de chaque PMU LD est un paramètre utilisateur de 64 caractères. L'IEEE C37.118 STN et l'IDCode doivent être mappés en tant que valeur concaténée dans le champ (d)escription du LPL CDC du DO NamPlt dans LLN0. Le mappage est implémenté comme STN-IDCode (chaîne de texte).

À partir de chaque PMU, l'utilisateur sélectionne les informations de phaseur d'intérêt qui sont mappées dans le(s) ensemble(s) de données d'agrégateur sélectionné(s). Pour les versions 7.0 et ultérieures, seules les données FCDA sont prises en charge.

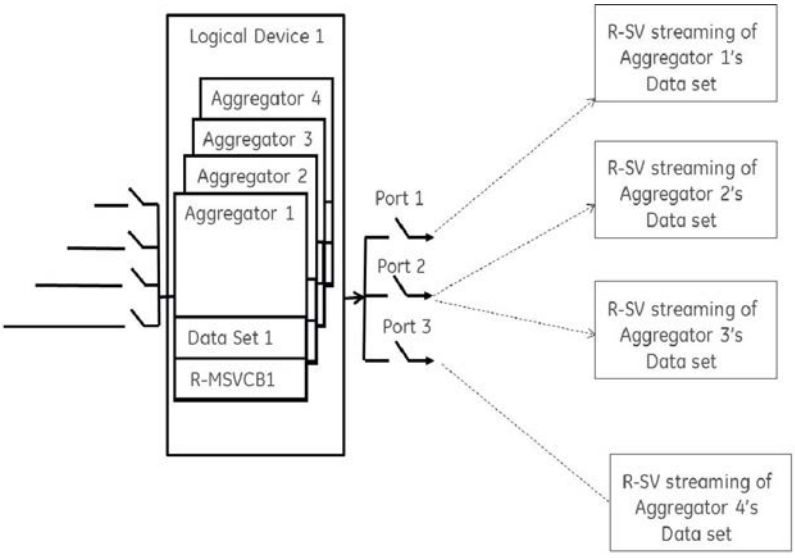
Figure 5-93 : Ensemble de données créé à partir d'éléments internes sélectionnés par l'utilisateur



5.5.8.5 Exemple : Création de différents ensembles de données

Les agrégateurs permettent d'agréger les phaseurs de plusieurs PMU (avec la même fréquence de rapport) en un seul ensemble de données personnalisées pour optimiser la bande passante lors de la lecture en continu.

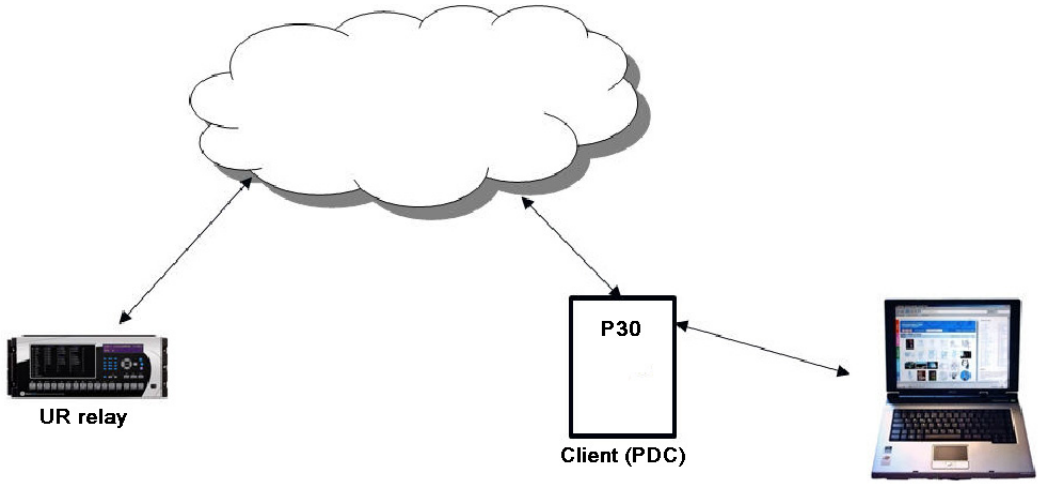
Figure 5-94 : Exemple d'ensembles de données d'agrégateur



5.5.8.6 Exemple de configuration : Configuration basée sur CFG-2 (selon CEI 61850-90-5)

Le T60 est censé envoyé le fichier CFG-2 (fichier de configuration IEEE C37.118) à la demande des périphériques synchrophaseurs en amont (par exemple, P30) sans arrêter la multidiffusion R-SV, comme indiqué dans la figure suivante. Le contrôleur de domaine primaire (PDC) n'a pas besoin d'utiliser une commande Marche/Arrêt du flux de données si le protocole UR est réglé sur CEI 61850-90-5 avant de demander la configuration via CFG-2 (fichier de configuration IEEE C37.118). La requête CFG-2 du P30 peut être sur TCP/IP ou UDP/IP, cependant, le flux de données R-SV n'est qu'une multidiffusion UDP (pas TCP).

Figure 5-95 : Solution de configuration basée sur CFG-2



5.5.8.7 Modification du mot SYNC dans CFG-2 pour les ensembles de données TR 90-5

Dans le fichier CFG-2, toutes les informations pertinentes sur les données transmises en continu sont incluses. Cependant, ce fichier n'inclut pas le fait qu'il décrit un ensemble de données de 90-5 ou le nombre d'unités de données du service d'application (ensembles de données). Pour communiquer ces informations via le fichier CFG-2 pour un agrégateur donné, lorsque l'agrégateur est réglé sur 90-5, le numéro de version du fichier CFG-2 (qui se trouve dans les bits 0-3 du mot SYNC de la trame, qui est actuellement réglé sur 2) est réglé comme suit :

Valeur (décimale)	Nombre d'ASDU
11	1
12	2
13	3
14	4

5.5.8.8 Réglages

Les paramètres de PMU sont organisés comme suit.

RÉGLAGES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR 1

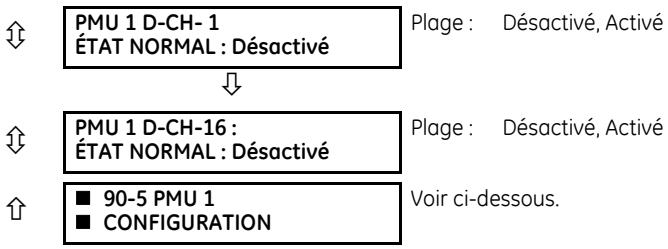
■ MESURE DE PHASEUR ■ UNITÉ 1	⇔	■ PMU 1 BASIQUE ■ CONFIGURATION	Voir ci-dessous
	⇩	■ PMU 1 ■ ÉTALONNAGE	Voir page 5-200
	⇩	■ PMU 1 ■ DÉCLENCHEMENT	Voir page 5-202
	⇩	■ PMU 1 ■ ENREGISTREMENT	Voir page 5-208

5.5.8.9 Configuration de base

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR ⇨⇩ CONFIGURATION DE BASE ⇨ PMU 1

■ PMU 1 DE BASE ■ CONFIGURATION	⇔	PMU 1 FONCTION : Désactivé	Plage : Activé, Désactivé

IDCODE DE LA PMU 1 : 1	Plage : 1 à 65 534 en étapes de 1
STN DE LA PMU 1 : GE-UR-PMU	Plage : Chaîne ASCII de 32 caractères tronquée à 16 caractères si mappée en C37.118 par défaut : GE-UR-PMU
SOURCE DE SIGNAL PMU 1 : SRC 1	Plage : sources de signaux disponibles
CLASSE DE PMU 1 : CLASSE M	Plage : Aucune, CLASSE M, CLASSE P
FORMAT DE PMU 1 : Nombre entier	Plage : Nombre entier, virgule flottante
STYLE DE PMU 1 : Polaire	Plage : Polaire, rectangulaire
DÉBIT DE PMU 1 : 10/sec	Plage : 1, 2, 4, 5, 10, 12, 15,20, 25, 30,50, 60, 100, 120 /sec
PMU 1 f et df/dt FILTRE : Aucun	Plage : Aucune, 10 Hz/s < 10 Hz, 10 Hz/s < 20 Hz, 20 Hz/s < 10 Hz, 20 Hz/s < 20 Hz
■ **C37.118 PMU 1** ■ **CONFIGURATION**	Voir ci-dessous.
PMU 1 PHS- 1 : Désactivé	Plage : valeurs du synchrophaseur disponibles
⇩	
PMU 1 PHS-14 : Désactivé	Plage : valeurs du synchrophaseur disponibles
PMU 1 PHS- 1 : NM : GE-UR-PMU-PHS 1	Plage : Chaîne ASCII de 16 caractères
⇩	
PMU 1 PHS-14 : NM : GE-UR-PMU-PHS 14	Plage : Chaîne ASCII de 16 caractères
PMU 1 A-CH- 1 : Désactivé	Plage : valeurs FlexAnalog disponibles
⇩	
PMU 1 A-CH-8: Désactivé	Plage : valeurs FlexAnalog disponibles
PMU 1 A-CH- 1 : NM : Canal analogique 1	Plage : Chaîne ASCII de 16 caractères
⇩	
PMU 1 A-CH-8: NM : Canal analogique 8	Plage : Chaîne ASCII de 16 caractères
PMU 1 D-CH- 1 : Désactivé	Plage : opérandes FlexLogic disponibles
⇩	
PMU 1 D-CH-16 : Désactivé	Plage : opérandes FlexLogic disponibles
PMU 1 D-CH- 1 NM : Canal numérique 1	Plage : Chaîne ASCII de 16 caractères
⇩	
PMU 1 D-CH-16 NM : Canal numérique 16	Plage : Chaîne ASCII de 16 caractères



Cette section contient les données de base de l'unité de mesure de phase (PMU), telles que les fonctions, les paramètres de source et les noms.

FONCTION DE PMU 1 — Ce paramètre permet d'activer la fonctionnalité PMU 1 du dispositif LOGIQUE. Utilisez ce paramètre pour activer ou désactiver la fonction de façon permanente.

IDCODE DE PMU 1 — Ce paramètre attribue un ID numérique à la PMU. Il correspond au champ IDCODE des données, de la configuration, de l'en-tête et des trames de commande du protocole IEEE C37.118. La PMU utilise cette valeur lors de l'envoi des données, de la configuration et des trames d'en-tête; et elle répond à cette valeur lors de la réception de la trame de commande. Cela est utilisé lorsque seules les données d'une PMU sont présentes.

STN DE PMU 1 — Ce paramètre attribue une ID alphanumérique à la station de PMU. Il correspond au champ STN de la trame de configuration du protocole IEEE C37.118. Cette valeur est une chaîne ASCII de 16 caractères conforme à la norme IEEE C37.118.

SOURCES DE SIGNAL PMU 1 — Ce paramètre spécifie l'une des sources de signaux disponibles du T60 pour le traitement dans la PMU. Toute combinaison de tensions et de courants peut être configurée comme une source. Les canaux de courant peuvent être configurés comme des sommes de courants physiquement connectés. Cela facilite les applications de PMU dans les disjoncteurs et demi, les bus en anneau et les dispositions similaires. La fonction PMU calcule les phaseurs de tension pour les canaux de tension (A, B, C et auxiliaires) et de courant (A, B, C et terre) réels de la source, ainsi que les composantes symétriques (0, 1 et 2) des tensions et courants. Lors de la configuration des fonctions de communication et d'enregistrement de la PMU, l'utilisateur peut sélectionner, parmi le sur-ensemble ci-dessus, le contenu à envoyer ou à enregistrer. Lorsqu'une source est sélectionnée par une PMU, elle ne peut pas être sélectionnée par une autre.

CLASSE DE PMU 1 (Plage P, M, Aucune) — Ce paramètre sélectionne la classe du synchrophaseur. Une fréquence des rapports de 100 ou 120 ne peut être sélectionnée que pour les synchrophaseurs de classe P et si la fréquence du système est de 50 ou 60 Hz, respectivement.

FORMAT DE RAPPORT DU RÉSEAU DE PMU 1 — Ce paramètre sélectionne entre les synchrophaseurs de rapport notamment les nombres entiers 16 bits ou les nombres en virgule flottante IEEE 32 bits. Ce paramètre est conforme au bit-1 du champ FORMAT de la trame de configuration C37.118. Notez que ce paramètre s'applique uniquement aux synchrophaseurs; les canaux FlexAnalog sélectionnables par l'utilisateur sont toujours transmis sous forme de valeurs entières sur 16 bits.

STYLE DE RAPPORT DE RÉSEAU DE PMU 1 — Ce paramètre permet de choisir entre des synchrophaseurs de rapport en coordonnées rectangulaires (réelles et imaginaires) ou en coordonnées polaires (amplitude et angle). Ce paramètre est conforme au bit-0 du champ FORMAT de la trame de configuration C37.118.

DÉBIT DE PMU 1 — Ce paramètre spécifie la fréquence de rapport pour le port réseau (Ethernet). Cette valeur s'applique à tous les flux PMU du périphérique qui sont affectés à la transmission sur cet agrégateur. Pour une fréquence du système de 60 Hz (50 Hz), le T60 génère un message de rapport de non-compatibilité si la fréquence sélectionnée n'est pas réglée à 10 Hz, 12 Hz, 15 Hz, 20 Hz, 30 Hz, 60 Hz ou 120 Hz (ou 10 Hz, 25 Hz, 50 Hz ou 100 Hz lorsque la fréquence du système est de 50 Hz) lorsque saisie via le clavier ou le logiciel; et le T60 arrête la transmission des rapports. Notez que 4 Hz n'est pas autorisé pour un système de classe M 50 Hz.

FILTRE PMU 1 f et df/dt — Ce paramètre permet d'appliquer un post-filtrage à la fréquence et au taux de variation de fréquence afin d'éviter de rapporter des valeurs erronées, qui peuvent éventuellement se produire en cas de défaut, de commutation ou d'autres perturbations du système. Par exemple, le choix du réglage 20Hz/s <10Hz garantit que si le taux de variation de fréquence entre l'instance de rapport actuelle et l'instance précédente dépasse 20 Hz/s ou si l'écart de fréquence par rapport à la fréquence nominale dépasse 10 Hz, alors la nouvelle fréquence et la valeur du taux de variation de fréquence sont invalidées. Si cela se produit, la valeur valide précédente de la fréquence est maintenue et la valeur du taux de variation de fréquence est forcée à 0 dans cette instance de rapport.

PMU 1 PHS-1 à **PMU 1 PHS-14** — Ces paramètres spécifient les synchrophaseurs à transmettre à partir du sur-ensemble de toutes les mesures synchronisées. Le tableau présente les valeurs de synchrophaseurs disponibles.

Tableau 5-22 : Paramètres du synchrophaseur

Sélection	Signification
Va	Premier canal de tension, soit Va ou Vab
Vb	Deuxième canal de tension, soit Vb ou Vbc
Vc	Troisième canal de tension, soit Vc ou Vca
Vx	Quatrième canal de tension
Ia	Courant de phase A, canal physique ou sommation selon les paramètres de la source
Ib	Courant de phase B, canal physique ou sommation selon les paramètres de source
Ic	Courant de phase C, canal physique ou sommation selon les paramètres de source
Ig	Quatrième canal courant, physique ou sommation selon les paramètres de source
V1	Tension en séquence positive, référencée à Va
V2	Tension en séquence négative, référencée à Va
V0	Tension homopolaire
I1	Courant de séquence positive, référencée à Ia
I2	Courant de séquence négative, référencée à Ia
I0	Courant homopolaire

Ces paramètres permettent d'optimiser la taille de le la trame et de maximiser l'utilisation du canal de transmission, selon l'application. Sélectionnez « Désactivé » pour supprimer la transmission d'une valeur donnée.

PMU 1 PHS-1 NM à **PMU 1 PHS-14 NM** — Ces paramètres permettent d'attribuer un nom personnalisé aux canaux de synchrophaseur. Les chaînes ASCII à seize caractères sont autorisées comme dans le champ CHNAM de la trame de configuration. Ces noms sont typiquement basés sur les noms de stations, de bus ou de disjoncteurs.

PMU 1 A-CH-1 à **PMU 1 A-CH-16** — Ces paramètres spécifient toutes les données analogiques mesurées par le relais à inclure en tant que canal analogique sélectionnable par l'utilisateur de la trame de données. Jusqu'à huit canaux analogiques peuvent être configurés pour envoyer n'importe quelle valeur FlexAnalog du relais. Exemples : fréquence, taux de variation de fréquence, puissance active et réactive, puissance par phase ou triphase, facteur de puissance, température via les entrées RTD et THD. Les valeurs analogiques configurées sont échantillonnées en même temps que l'instant du synchrophaseur et envoyées sous forme de valeurs en virgule flottante de 32 bits mises à l'échelle des unités techniques.

PMU 1 A-CH-1 NM à **PMU 1 A-CH-16 NM** — Ces paramètres permettent d'attribuer un nom personnalisé aux canaux analogiques. Les chaînes ASCII à seize caractères sont autorisées comme dans le champ CHNAM de la trame de configuration.

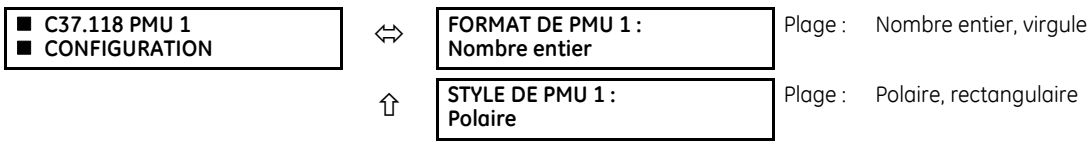
PMU 1 D-CH-1 à **PMU 1 D-CH-16** — Ces paramètres spécifient que tout indicateur numérique mesuré par le relais doit être inclus en tant que canal numérique sélectionnable par l'utilisateur de la trame de données. Jusqu'à 16 canaux numériques peuvent être configurés pour envoyer n'importe quel opérande FlexLogic à partir du relais. Les drapeaux numériques configurés sont échantillonnés en même temps que l'instantané du synchrophaseur. Ces valeurs sont mappées en un nombre entier de deux octets, l'octet 1 LSB correspondant au canal numérique 1 et l'octet 2 MSB correspondant au canal numérique 16.

PMU 1 D-CH-1 NM à **PMU 1 D-CH-16 NM** — Ces paramètres permettent un nommage personnalisé des canaux numériques. Les chaînes ASCII à seize caractères sont autorisées comme dans le champ CHNAM de la trame de configuration.

ÉTAT NORMAL DE PMU 1 D-CH-1 à **ÉTAT NORMAL DE PMU 1 D-CH-16** — Ces paramètres permettent de spécifier un état normal pour chaque canal numérique. Ces états sont transmis dans des trames de configuration au concentrateur de données.

Configuration de PMU 1 C37.118

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR ⇨⇩ CONFIGURATION DE BASE ⇨ PMU 1 ⇨ CONFIGURATION DE BASE DE PMU 1 ⇨⇩ CONFIGURATION DE PMU 1 C37.118



FORMAT DE PMU 1 — Ce paramètre sélectionne si les synchrophaseurs sont signalés sous forme de nombre entier 16 bits ou de nombres en virgule flottante IEEE 32 bits. Ce paramètre est conforme au bit-1 du champ FORMAT de la trame de configuration IEEE C37.118. Ce paramètre s'applique uniquement aux synchrophaseurs; les canaux FlexAnalog sélectionnables par l'utilisateur sont toujours transmis sous forme de valeurs entières sur 16 bits.

STYLE DE PMU 1 — Ce paramètre sélectionne si les synchrophaseurs sont signalés en coordonnées rectangulaires (réelles et imaginaires) ou en coordonnées polaires (amplitude et angle). Ce paramètre est conforme au bit-0 du champ FORMAT de la trame de configuration IEEE C37.118.

NOTE

Avec PMU 90-5, le FORMAT et le STYLE sont respectivement Virgule flottante et Polaire, comme spécifié dans le rapport technique CEI 61850-90-5.

Configuration de PMU 1 CEI 61850–90–5

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR ⇨⇩ CONFIGURATION DE BASE ⇨ PMU 1 ⇨ CONFIGURATION DE BASE DE PMU 1 ⇨⇩ CONFIGURATION DE PMU 1 90 -5

■ 90-5 PMU 1 ■ CONFIGURATION	⇔	**PMU 1 LDINST : PMU1**	Plage : Texte ASCII de 64 caractères

PMU1 LDINST — Une chaîne visible définie par l'utilisateur (texte ASCII de 64 caractères maximum) pour assigner Installation du dispositif logique (LD) pour un dispositif logique PMU.

NOTE

Selon la spécification de la norme CEI 61850-6, le nom PMU LD est la combinaison concaténée (jusqu'à 64 caractères au total) du nom DEI (spécifié dans les paramètres du serveur CEI 61850) ajoutée à la chaîne PMU X LDINST.

5

5.5.8.10 Étalonnage de PMU

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR 1 ⇨⇩ PMU 1 ÉTALONNAGE

■ PMU 1 ■ ÉTALONNAGE	⇔	**ÉTALONNAGE DE PMU 1 VA ANGLE : 0,00°**	Plage : -5,00 à 5,00° en étapes de 0,05
	⇕	**ÉTALONNAGE DE PMU 1 VA AMPL : 100,0%**	Plage : 95,0 à 105,0 en étapes de 0,1 %
	⇕	**ÉTALONNAGE DE PMU 1 VB ANGLE : 0,00°**	Plage : -5,00 à 5,00° en étapes de 0,05
	⇕	**ÉTALONNAGE DE PMU 1 VB AMPL : 100,0%**	Plage : 95,0 à 105,0 en étapes de 0,1 %
	⇕	**ÉTALONNAGE DE PMU 1 VC ANGLE : 0,00°**	Plage : -5,00 à 5,00° en étapes de 0,05
	⇕	**ÉTALONNAGE DE PMU 1 VC AMPL : 100,0%**	Plage : 95,0 à 105,0 en étapes de 0,1 %
	⇕	**ÉTALONNAGE DE PMU 1 VX ANGLE : 0,00°**	Plage : -5,00 à 5,00° en étapes de 0,05
	⇕	**ÉTALONNAGE DE PMU 1 VX AMPL : 100,0%**	Plage : 95,0 à 105,0 en étapes de 0,1 %
	⇕	**ÉTALONNAGE DE PMU 1 IA ANGLE : 0,00°**	Plage : -5,00 à 5,00° en étapes de 0,05
	⇕	**ÉTALONNAGE DE PMU 1 IA AMPL : 100,0%**	Plage : 95,0 à 105,0 en étapes de 0,1 %
	⇕	**ÉTALONNAGE DE PMU 1 IB ANGLE : 0,00°**	Plage : -5,00 à 5,00° en étapes de 0,05

⇳	**ÉTALONNAGE DE PMU 1 IB AMPL : 100,0%**	Plage : 95,0 à 105,0 en étapes de 0,1 %
⇳	**ÉTALONNAGE DE PMU 1 IC ANGLE : 0,00°**	Plage : -5,00 à 5,00° en étapes de 0,05
⇳	**ÉTALONNAGE DE PMU 1 IC AMPL : 100,0%**	Plage : 95,0 à 105,0 en étapes de 0,1 %
⇳	**ÉTALONNAGE DE PMU 1 IG ANGLE : 0,00°**	Plage : -5,00 à 5,00° en étapes de 0,05
⇳	**ÉTALONNAGE DE PMU 1 IG AMPL : 100,0%**	Plage : 95,0 à 105,0 en étapes de 0,1 %
⇳	**DÉCALAGE DE TENSION DE SÉQUENCE DE PMU 1 ANGLE : 0°**	Plage : -180 à 180° en étapes de 30
⇧	**DÉCALAGE DE COURANT DE SÉQUENCE DE PMU 1 ANGLE : 0°**	Plage : -180 à 180° en étapes de 30

Ce menu contient les données d'étalonnage de l'angle utilisateur et de l'amplitude pour l'unité de mesure de phaseur (PMU). Ces données sont combinées avec les réglages d'usine pour décaler les phaseurs pour une meilleure précision.

PMU 1 VA... ANGLE D'ÉTALONNAGE IG — Ces paramètres reconnaissent les applications avec classe de protection des sources de tension et de courant et permettent à l'utilisateur d'étalonner chaque canal (quatre tensions et quatre courants) individuellement pour compenser les erreurs introduites par les VT, les TC et le câblage. Les valeurs de paramètre sont effectivement ajoutées aux angles mesurés. Par conséquent, entrez une correction positive lorsque le signal secondaire accuse un retard par rapport au signal vrai et une valeur négative lorsque le signal secondaire entraîne le signal vrai.

PMU 1 VA... AMPLITUDE D'ÉTALONNAGE IG — Ces paramètres reconnaissent les applications avec classe de protection des sources de tension et de courant et permettent à l'utilisateur d'étalonner chaque canal (quatre tensions et quatre courants) individuellement pour compenser les erreurs introduites par les VT et les TC. Les valeurs de paramètre sont en fait un multiplicateur des grandeurs mesurées. Par conséquent, l'entrée d'un multiplicateur supérieur à 100 % du signal secondaire augmente le signal vrai, et un multiplicateur inférieur à 100 % du signal secondaire réduit le signal vrai.

ANGLE DE DÉCALAGE DE TENSION DE SÉQUENCE DE PMU 1 — Ce paramètre permet de corriger les tensions de séquence positive et négative pour les groupes vectoriels de transformateurs de puissance situés entre le point de tension de la PMU et le nœud de référence. Cet angle est effectivement ajouté à l'angle de tension de séquence positive et soustrait de l'angle de tension de séquence négative. Noter que:

- Lorsque ce paramètre n'est pas « 0° », les tensions de phase et de séquence ne concordent pas. Contrairement aux tensions de séquence, les tensions de phase ne peuvent pas être corrigées dans un cas général et sont donc rapportées comme mesurées.
- Lors de la réception de données de synchrophaseurs à plusieurs emplacements, avec éventuellement des nœuds de référence différents, il peut être plus avantageux de permettre aux emplacements centraux d'effectuer la compensation des tensions de séquence.
- Ce paramètre s'applique uniquement aux données PMU. Le T60 calcule les tensions symétriques indépendamment à des fins de protection et de contrôle sans appliquer cette correction.
- Lorsqu'elle est connectée à des tensions ligne à ligne, la PMU calcule les tensions symétriques en se référant à la tension AG et non à la tension AB physiquement connectée (référez-vous à la section Conventions de mesure au chapitre 6).

ANGLE DE DÉCALAGE DE COURANT DE SÉQUENCE DE PMU 1 — Ce paramètre permet de corriger les courants de séquence positifs et négatifs pour les groupes vectoriels de transformateurs de puissance situés entre le point de courant de la PMU et le nœud de référence. Le paramètre a la même signification pour les courants que le paramètre **ANGLE DE DÉCALAGE DE TENSION DE SÉQUENCE DE PMU 1** pour les tensions. Normalement, les deux angles de correction sont réglés de la même façon, sauf dans de rares cas où les points de mesure de tension et de courant sont situés à des enroulements différents d'un transformateur de puissance.

5.5.8.11 Aperçu du déclenchement de PMU

RÉGLAGES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR 1 ⇨⇩ DÉCLENCHEMENT DE PMU 1

■ PMU 1 ■ DÉCLENCHEMENT	⇔	■ UTILISATEUR PMU 1 ■ DÉCLENCHER	Voir ci-dessous
	⇕	■ FRÉQUENCE PMU 1 ■ DÉCLENCHER	Voir page 5-203
	⇕	■ TENSION PMU 1 ■ DÉCLENCHER	Voir page 5-204
	⇕	■ COURANT PMU 1 ■ DÉCLENCHER	Voir page 5-205
	⇕	■ PUISSANCE PMU 1 ■ DÉCLENCHER	Voir page 5-206
	⇧	■ PMU 1 df/dt ■ DÉCLENCHER	Voir page 5-207

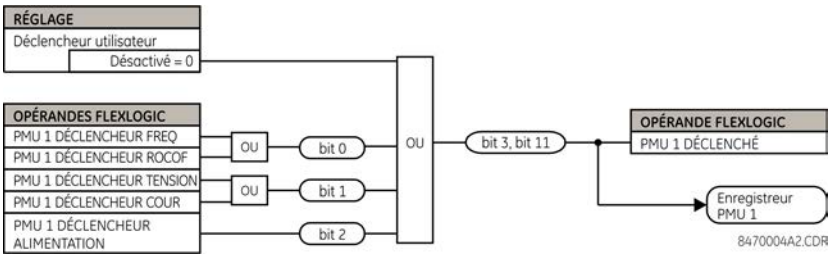
Chaque unité de mesure de phaseur (PMU) contient cinq mécanismes de déclenchement pour faciliter le déclenchement de l'enregistreur PMU associé, ou le déclenchement croisé d'autres PMU dans le système. Il s'agit de :

- la sur-fréquence et la sous-fréquence
- la surtension et la sous-tension
- la surintensité
- la surpuissance
- le taux élevé de variation de fréquence

Les déclencheurs préconfigurés peuvent être complétés par une condition spécifiée par l'utilisateur, construite librement en utilisant la logique programmable du relais. Toute la logique de déclenchement est rafraîchie une fois tous les deux cycles du système électrique.

Les cinq fonctions de déclenchement et la condition définissable par l'utilisateur sont consolidées (ORed) et connectées à l'enregistreur PMU. Chaque déclencheur peut être programmé pour enregistrer son fonctionnement dans l'enregistreur d'événements et pour signaler son fonctionnement par l'intermédiaire de cibles. Les cinq déclencheurs pilotent les bits STAT de la trame de données pour informer la destination des données de synchrophaseurs concernant la cause du déclenchement. La convention suivante est adoptée pour piloter les bits 11, 3, 2, 1 et 0 du mot STAT.

Figure 5-96 : Logique des bits STAT



La minuterie de réinitialisation de déclenchement (chute) est disponible pour les cinq fonctions de déclenchement (FRÉQ, ROCOF, TENS, COUR, PUIS) dans les paramètres de déclenchement individuels sous le paramètre **TEMPS DE DÉCLENCHEMENT DU DPO**. Ceci active l'opérande de déclenchement individuel et l'opérande globale PMU x DÉCLENCHÉ avec les bits stat 3 et 11 pour un intervalle fixe défini par ce paramètre. S'il est nécessaire que l'opérande PMU x DÉCLENCHÉ et les bits stat 3 et 11 reste plus longtemps que la minuterie de réinitialisation individuelle, utiliser le paramètre **PMU x DÉCLENCHEUR D'UTILISATEUR** attribué avec les éléments appropriés et FlexLogic. En bref, dans le cas d'un **DÉCLENCHEUR D'UTILISATEUR**, l'heure de restitution doit être implémentée à l'aide de FlexLogic.

5.5.8.12 Déclenchement de l'utilisateur

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR 1 ⇨⇩ PMU 1 DÉCLENCHEMENT ⇨⇩ PMU 1 DÉCLENCHEUR D'UTILISATEUR

■ UTILISATEUR PMU 1 ■ DÉCLENCHEUR	⇔	**DÉCLENCHEUR D'UTILISATEUR PMU 1 : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic

Le déclencheur utilisateur permet de construire une logique de déclenchement personnalisée à partir de FlexLogic. Toute la logique de déclenchement est rafraîchie tous les deux cycles du système de puissance.

5.5.8.13 Déclenchement de la fréquence

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR 1 ⇨⇩ PMU 1 DÉCLENCHEMENT ⇨⇩ PMU 1 DÉCLENCHEUR DE FRÉQUENCE

■ FRÉQUENCE PMU 1 ■ DÉCLENCHEUR	⇔	**DÉCLENCHEUR DE FRÉQUENCE PMU 1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Activé, Désactivé
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE FRÉQUENCE PMU 1 BASSE FRÉQUENCE : 49,00 Hz**	Plage : 20,00 à 70,00 Hz à l'étape 0,01
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE FRÉQUENCE PMU 1 HAUTE FRÉQUENCE : 61,00 Hz**	Plage : 20,00 à 70,00 Hz à l'étape 0,01
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE FRÉQUENCE PMU 1 TEMPS PKP : 0.10 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE FRÉQUENCE PMU 1 TEMPS DPO : 1.00 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇩	**BLOC DE DÉCLENCHEMENT DE FRÉQUENCE DU PMU 1 : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE FRÉQUENCE PMU 1 CIBLE : Réinitialisation automatique**	Plage : Réinitialisation automatique, Verrouillé, Désactivé
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE FRÉQUENCE PMU 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Activé, Désactivé

Le déclencheur répond au signal de fréquence de la source de l'unité de mesure de phaseur (PMU). La fréquence est calculée à partir des tensions de phase, de la tension auxiliaire, des courants de phase et du courant de terre, dans cette hiérarchie, en fonction de la configuration de la source conformément aux normes relatives au T60. Cet élément exige que la fréquence soit supérieure à la valeur minimale mesurable. Si la fréquence est inférieure à cette valeur, par exemple lorsque le circuit est hors tension, le déclencheur tombe en panne.

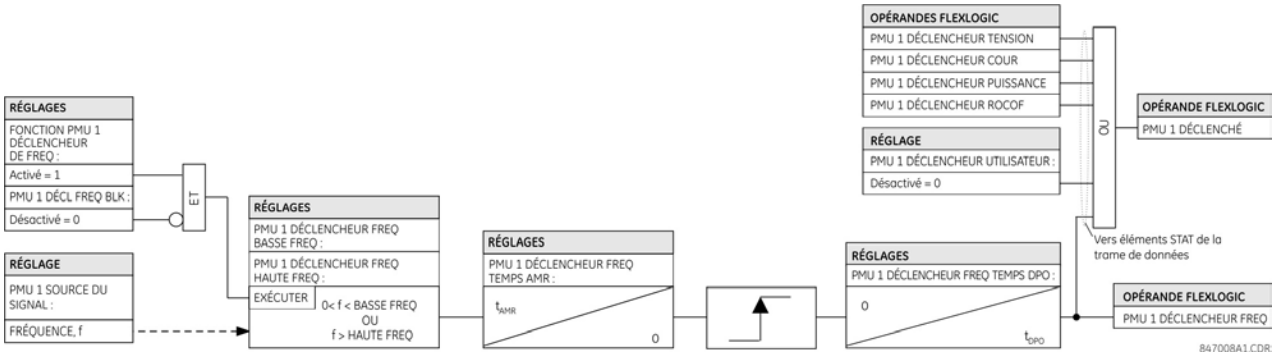
BASSE FRÉQUENCE DÉCLENCHEUR DE FRÉQUENCE PMU 1 — Spécifie le seuil bas pour le déclenchement anormal de fréquence. Le comparateur applique une hystérésis de 0,02 Hz.

HAUTE FRÉQUENCE DÉCLENCHEUR DE FRÉQUENCE PMU 1 — Spécifie le seuil élevé pour le déclencheur de fréquence anormal. Le comparateur applique une hystérésis de 0,02 Hz.

TEMPS PKP DÉCLENCHEUR DE FRÉQUENCE PMU 1 — Permet de filtrer les conditions parasites et d'éviter le déclenchement inutile de l'enregistreur.

TEMPS DPO DU DÉCLENCHEUR DE FRÉQUENCE PMU 1 — Permet de prolonger le déclenchement une fois que la situation est revenue à la normale. Ce paramètre est important lors de l'utilisation de l'enregistreur en mode forcé (enregistrement tant que la condition de déclenchement est respectée).

Figure 5-97 : Logique de déclenchement de fréquence



5.5.8.14 Déclenchement de la tension

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR 1 ⇨⇩ PMU 1 DÉCLENCHEMENT ⇨⇩ PMU 1 DÉCLENCHEUR DE TENSION

■ TENSION PMU 1 ■ DÉCLENCHEUR	⇔	**DÉCLENCHEUR DE TENSION PMU 1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Activé, Désactivé
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE TENSION PMU 1 BASSE TENSION : 0.800 pu**	Plage : 0.250 à 1.250 pu en étapes de 0.001
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE TENSION PMU 1 HAUTE TENSION : 1.200 pu**	Plage : 0.750 à 1.750 pu en étapes de 0.001
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE TENSION PMU 1 TEMPS PKP : 0.10 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE TENSION PMU 1 TEMPS DPO : 1.00 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇩	**BLOC DE DÉCLENCHEMENT DE TENSION DE PMU 1 : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE TENSION PMU 1 CIBLE : Réinitialisation automatique**	Plage : Réinitialisation automatique, Verrouillé, Désactivé
	⇧	**DÉCLENCHEUR DE TENSION PMU 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Activé, Désactivé

Cet élément réagit à une tension anormale. Des seuils séparés sont prévus pour la basse et la haute tension. En termes de signalisation de son fonctionnement, l'élément ne fait pas la différence entre les événements de sous-tension et de surtension. Le déclencheur répond au signal de tension de phase de l'unité de mesure de phaseur (PMU). Tous les canaux de tension (A, B et C ou AB, BC et CA) sont traités indépendamment et peuvent déclencher l'enregistreur. Une surveillance de tension minimale de 0,1 pu est implémentée pour éviter la prise de tension sur un circuit hors tension, de la même manière que l'élément de protection contre les sous-tensions.

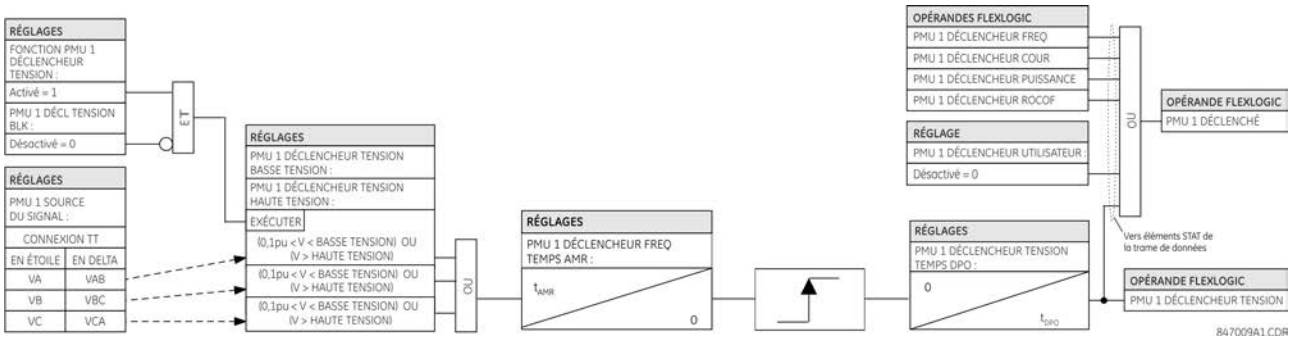
BASSE TENSION DU DÉCLENCHEUR DE TENSION DE PMU 1 — Spécifie le seuil bas pour le déclenchement anormal de la tension de déclenchement, par unité de la source PMU. 1 pu est une valeur de tension nominale définie comme la tension secondaire nominale multipliée par le rapport VT. Le comparateur applique une hystérésis de 1 %.

HAUTE TENSION DU DÉCLENCHEUR DE TENSION DE PMU 1 — Spécifie le seuil haut pour le déclenchement anormal de tension, par unité de la source PMU. 1 pu est une valeur de tension nominale définie comme la tension secondaire nominale multipliée par le rapport VT. Le comparateur applique une hystérésis de 1 %.

TEMPS PKP DU DÉCLENCHEUR DE TENSION PMU 1 — Permet de filtrer les conditions parasites et d'éviter le déclenchement inutile de l'enregistreur.

TEMPS DPO DU DÉCLENCHEUR DE TENSION PMU 1 — Permet de prolonger le déclenchement une fois que la situation est revenue à la normale. Ce paramètre est important lors de l'utilisation de l'enregistreur en mode forcé (enregistrement tant que la condition de déclenchement est respectée).

Figure 5-98 : Logique de déclenchement de tension



5.5.8.15 Déclenchement du courant

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR 1 ⇨⇩ PMU 1 DÉCLENCHEMENT ⇨⇩ PMU 1 DÉCLENCHEUR DE COURANT

■ COURANT PMU 1 ■ DÉCLENCHEUR	⇔	**DÉCLENCHEUR DE COURANT PMU 1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Activé, Désactivé
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE COURANT PMU 1 « PICKUP » : 1.800 pu**	Plage : 0.100 à 30.000 pu en étapes de 0.001
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE COURANT PMU 1 TEMPS PKP : 0.10 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE COURANT PMU 1 TEMPS DPO : 1.00 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇩	**BLOC DE DÉCLENCHEMENT DE COURANT DE PMU 1 : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE COURANT PMU 1 CIBLE : Réinitialisation automatique**	Plage : Réinitialisation automatique, Verrouillé, Désactivé
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE COURANT PMU 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Activé, Désactivé

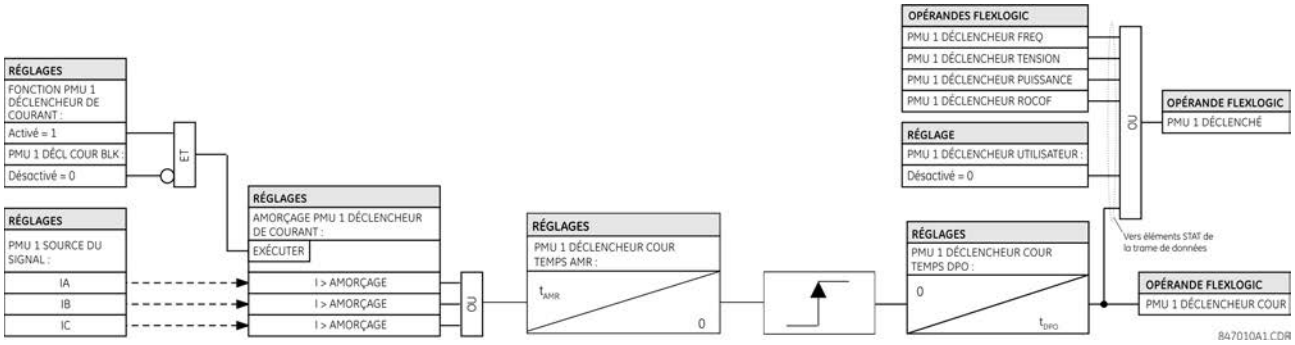
Cet élément répond à un courant élevé. Le déclencheur répond au signal de courant de phase de l'unité de mesure de phaseur (PMU). Tous les canaux de courant (A, B et C ou AB, BC et CA) sont traités indépendamment et peuvent déclencher l'enregistreur.

AMORÇAGE DU DÉCLENCHEUR DE COURANT DE PMU 1 — Spécifie le seuil de détection du déclencheur de surintensité, pour chaque unité de la source PMU. Une valeur de 1 pu est un courant primaire nominal. Le comparateur applique une hystérésis de 3%.

TEMPS PKP DU DÉCLENCHEUR DE COURANT PMU 1 — Permet de filtrer les conditions parasites et d'éviter le déclenchement inutile de l'enregistreur.

TEMPS DPO DU DÉCLENCHEUR DE COURANT PMU 1 — Permet de prolonger le déclenchement une fois que la situation est revenue à la normale. Ce paramètre est important lors de l'utilisation de l'enregistreur en mode forcé (enregistrement tant que la condition de déclenchement est respectée).

Figure 5-99 : Logique de déclenchement de courant



5.5.8.16 Déclenchement de la puissance

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR 1 ⇨⇩ PMU 1 DÉCLENCHEMENT ⇨⇩ PMU 1 DÉCLENCHEUR DE PUISSANCE

■ PUISSANCE DE PMU 1 ■ DÉCLENCHEUR	⇔	**DÉCLENCHEUR DE PUISSANCE PMU 1 FONCTION : Désactivé** — Plage : Activé, Désactivé
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE PUISSANCE PMU 1 ACTIF : 1.250 pu** — Plage : 0.250 à 3.000 pu en étapes de 0.001
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE PUISSANCE PMU 1 RÉACTIF : 1.250 pu** — Plage : 0.250 à 3.000 pu en étapes de 0.001
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE PUISSANCE PMU 1 APPARENT : 1.250 pu** — Plage : 0.250 à 3.000 pu en étapes de 0.001
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE PUISSANCE PMU 1 TEMPS PKP : 0.10 s** — Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE PUISSANCE PMU 1 TEMPS DPO : 1.00 s** — Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇩	**BLOC DE DÉCLENCHEMENT DE PUISSANCE DE PMU 1 : Désactivé** — Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**DÉCLENCHEUR DE PUISSANCE PMU 1 CIBLE : Réinitialisation automatique** — Plage : Réinitialisation automatique, Verrouillé, Désactivé
	⇧	**DÉCLENCHEUR DE PUISSANCE PMU 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé** — Plage : Activé, Désactivé

Cet élément réagit à une puissance anormale. Des seuils distincts sont prévus pour les puissances active, réactive et apparente. En termes de signalisation de son fonctionnement, l'élément ne fait pas de distinction entre les trois types de puissance. Le déclencheur répond aux signaux de puissance monophasée et triphasée de la source de l'unité de mesure de phase (PMU).

DÉCLENCHEUR DE PUISSANCE DE PMU 1 ACTIF — Spécifie le seuil d'amorçage de la puissance active pour chaque unité de la source. Pour la puissance monophasée, 1 pu est un produit de 1 pu tension et 1 pu de courant, ou le produit de la tension secondaire nominale, le rapport VT et le courant primaire nominal. Pour la puissance triphasée, 1 pu est trois fois supérieur à celui d'une puissance monophasée. Le comparateur applique une hystérésis de 3%.

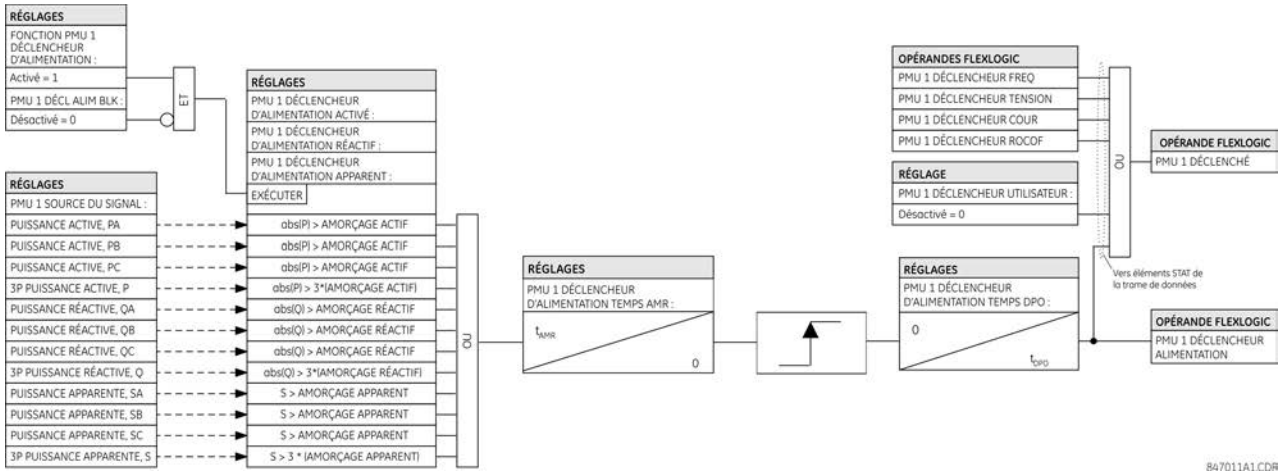
DÉCLENCHEUR DE PUISSANCE DE PMU 1 RÉACTIF — Spécifie le seuil d'amorçage de la puissance réactive de la source. Pour la puissance monophasée, 1 pu est un produit de 1 pu tension et 1 pu de courant, ou le produit de la tension secondaire nominale, le rapport VT et le courant primaire nominal. Pour la puissance triphasée, 1 pu est trois fois supérieur à celui d'une puissance monophasée. Le comparateur applique une hystérésis de 3%.

DÉCLENCHEUR DE PUISSANCE DE PMU 1 APPARENT — Spécifie le seuil d'amorçage de la puissance apparente de la source. Pour la puissance monophasée, 1 pu est un produit de 1 pu tension et 1 pu de courant, ou le produit de la tension secondaire nominale, le rapport VT et le courant primaire nominal. Pour la puissance triphasée, 1 pu est trois fois supérieur à celui d'une puissance monophasée. Le comparateur applique une hystérésis de 3%.

TEMPS PKP DU DÉCLENCHEUR DE PUISSANCE PMU 1 — Permet de filtrer les conditions parasites et d'éviter le déclenchement inutile de l'enregistreur.

TEMPS DPO DU DÉCLENCHEUR DE PUISSANCE PMU 1 — Permet de prolonger le déclenchement une fois que la situation est revenue à la normale. Ce paramètre revêt une importance particulière lors de l'utilisation de l'enregistreur en mode forcé (enregistrement tant que la condition de déclenchement est respectée).

Figure 5-100 : Logique de déclenchement de puissance



5.5.8.17 Déclenchement df/dt

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR 1 ⇨⇩ PMU 1 DÉCLENCHEMENT ⇨⇩ PMU 1 DÉCLENCHEUR df/dt

■ PMU 1 df/dt ■ DÉCLENCHEUR	⇔	**DÉCLENCHEUR df/dt de PMU 1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Activé, Désactivé
	⇩	**DÉCLENCHEUR df/dt de PMU 1 AUGMENTATION : 0,25 Hz/s**	Plage : 0,10 à 15,00 Hz en étapes de 0,01
	⇩	**DÉCLENCHEUR df/dt de PMU 1 RÉDUCTION : 0,25 Hz/s**	Plage : 0,10 à 15,00 Hz en étapes de 0,01
	⇩	**DÉCLENCHEUR df/dt de PMU 1 TEMPS PKP : 0.10 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇩	**DÉCLENCHEUR df/dt de PMU 1 TEMPS DPO : 1.00 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇩	**VERR DE DÉCLENCHEUR df/dt de PMU 1 : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**DÉCLENCHEUR df/dt de PMU 1 CIBLE : Réinitialisation automatique**	Plage : Réinitialisation automatique, Verrouillé, Désactivé
	⇧	**DÉCLENCHEUR df/dt de PMU 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Activé, Désactivé

Cet élément répond au taux de variation de fréquence. Des seuils séparés sont prévus pour l'augmentation et la baisse de fréquence. Le déclencheur répond au taux de variation de fréquence (df/dt) de la source de l'unité de mesure de phaseur (PMU).

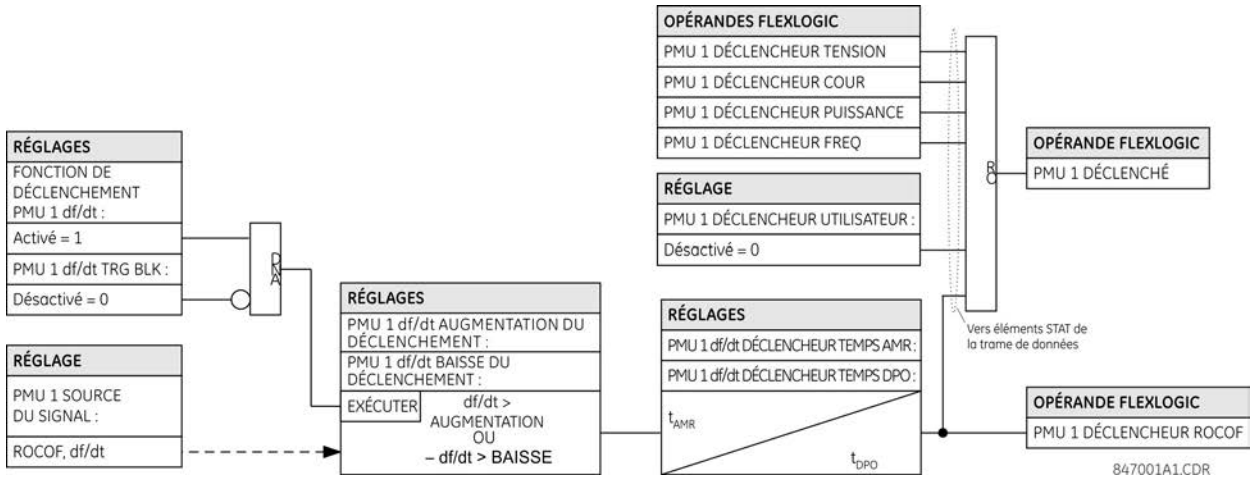
AUGMENTATION DU DÉCLENCHEMENT DF/DT DE PMU 1 — Indique le seuil de détection du taux de variation de fréquence dans la direction d'élévation (positif df/dt). Le comparateur applique une hystérésis de 4%.

RÉDUCTION DU DÉCLENCHEMENT DF/DT DE PMU 1 — Indique le seuil de détection du taux de variation de la fréquence dans la direction de la chute (négatif df/dt). Le comparateur applique une hystérésis de 4%.

TEMPS PKP DU DÉCLENCHEUR df/dt PMU 1 — Permet de filtrer les conditions parasites et d'éviter le déclenchement inutile de l'enregistreur.

TEMPS DPO DU DÉCLENCHEUR df/dt PMU 1 — Permet de prolonger le déclenchement une fois que la situation est revenue à la normale. Ce paramètre est important lors de l'utilisation de l'enregistreur en mode forcé (enregistrement tant que la condition de déclenchement est respectée).

Figure 5-101 : Logique de déclenchement du taux de variation de fréquence



5.5.8.18 Enregistrement PMU

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR 1 ⇨⇩ PMU D'ENREGISTREMENT 1

■ PMU 1 ■ ENREGISTREMENT	⇔	**FONCTION DE PMU 1 :** **Désactivé**	Plage : Activé, Désactivé
	⇳	**NOMBRE DE TEMPORISATION DE PMU 1 ENREGISTREMENTS : 10**	Plage : 2 à 128 en étapes de 1
	⇳	**MODE DE DÉCLENCHEMENT PMU 1 :** **Remplacement automatique**	Plage : Remplacement automatique, Protégé
	⇧	**DÉCLENCHEUR TEMPORISÉ DE PMU 1** **POSITION : 10%**	Plage : 1 à 50% en étapes de 1

FONCTION DE PMU 1 — Ce réglage permet d'activer ou de désactiver l'enregistreur pour PMU 1. Le taux est fixé à la fréquence de rapport déterminée dans l'agrégateur (c'est-à-dire l'agrégateur 1).

NOMBRE D'ENREGISTREMENTS TEMPORISÉS de PMU 1 — Indique le nombre d'enregistrements temporisés disponibles pour une PMU 1 logique donnée. La longueur de chaque enregistrement est égale à la mémoire disponible divisée par la taille du contenu et le nombre d'enregistrements. Au fur et à mesure que le nombre d'enregistrements augmente, l'espace de stockage disponible pour chaque enregistrement diminue. Le relais prend en charge un maximum de 128 enregistrements en mode temporisé ou forcé.

MODE DE DÉCLENCHEMENT DE PMU 1 — Indique ce qui se passe lorsque l'enregistreur utilise la totalité de sa mémoire disponible. Avec « Remplacement automatique », le dernier enregistrement est effacé pour faciliter un nouvel enregistrement, lorsqu'il est déclenché. Sous la sélection « Protégé », l'enregistreur cesse de créer de nouveaux enregistrements lorsque toute la mémoire est épuisée par les anciens enregistrements non effacés.

POSITION DE DÉCLENCHEMENT TEMPORISÉE DE PMU 1 — Spécifie la quantité de données de pré-déclenchement en pourcentage de l'ensemble des enregistrements. Ce paramètre ne s'applique qu'au mode d'enregistrement temporisé.

5.5.8.19 Agrégateurs

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DE PHASEUR ⇨⇩ AGRÉGATEUR PMU 1

■ AGRÉGATEUR PMU 1 ■	⇔	AGRÉGATEUR PMU 1 PROTOCOLE : AUCUN	Plage : AUCUN, 37.118, 90-5
	⇩	AGRÉGATEUR PMU 1 CODE D'IDENTIFICATION : 1	Plage : 1 à 65534 en étapes de 1
	⇩	AGRÉGATEUR PMU 1 INCLURE PMU1 Non	Plage : Non, Oui
	⇩	■ C37.118 AGR 1 ■ CONFIGURATION	Voir ci-dessous.
	⇧	■ 90-5 AGR 1 ■ CONFIGURATION	Voir ci-dessous.

NOTE

Lorsque la sélection du protocole est effectuée via le logiciel ou le clavier, tous les agrégateurs dont le protocole n'est pas réglé sur Aucun sont réglés sur le dernier protocole enregistré (c'est-à-dire IEEE C37.118 ou CEI 61850-90-5) pour tous les agrégateurs, car la diffusion simultanée IEEE C37.118 et CEI 61850-90-5 est impossible.

PROTOCOLE PMU AGGREGATOR1 — Sélectionne si le rapport technique IEEE C37.118 ou CEI 61850-90-5 est utilisé. Étant donné qu'un protocole est pris en charge à la fois dans un appareil, ce paramètre s'applique à tous les agrégateurs PMU.

CODE D'IDENTIFICATION PMU AGGREGATOR1 — Identificateur numérique de la fonction Agrégateur / PDC. Dans un flux de sortie IEEE C37.118, il identifie l'identifiant de l'agrégateur, qui n'est utilisé que si un agrégateur possède plus d'un PMU mappé.

PMU AGGREGATOR1 PMU1 — Si « Oui » est sélectionné, l'agrégateur 1 inclut l'ensemble de données PMU1 dans le flux de données de signalement. AGGREGATOR1 n'inclut pas l'ensemble de données PMU1 dans le rapport si réglé sur « Non ».

NOTE

Seuls les PMU ayant le même taux de signalement peuvent être affectés au même AGRÉGATEUR PMU.

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DE PHASEUR ⇨⇩ AGRÉGATEUR PMU 1 ⇩ C37.118 AGGR 1 CONFIGURATION

■ C37.118 AGR 1 ■ CONFIGURATION	⇔	AGRÉGATEUR PMU 1 PORT TCP : 4712	Plage : 0 à 65534
	⇩	AGRÉGATEUR PMU 1 : PORT UDP : 4713	Plage : 0 à 65534
	⇧	AGRÉGATEUR PMU 1 : COMMANDE PDC : Désactivé	Plage : Déactivé, Activé

PORT TCP D'AGRÉGATEUR PMU 1 — Sélectionne le numéro de port TCP à utiliser par cet agrégateur pour les relevés d'état du réseau. Tous les ports, même ceux des agrégateurs inutilisés, doivent être valides et uniques pour éviter les collisions de numéros de ports.

PORT UDP D'AGRÉGATEUR PMU 1 — Sélectionne le numéro de port UDP à utiliser par cet agrégateur pour les relevés d'état du réseau. Tous les ports, même ceux des agrégateurs inutilisés, doivent être valides et uniques pour éviter les collisions de numéros de ports.

COMMANDE PDC D'AGRÉGATEUR PMU 1 — Le synchrophaseur standard permet d'exécuter sur le PMU des commandes définies par l'utilisateur et provenant du PDC. Le contrôle s'effectue via une trame de commande étendue. Le relais décode le premier mot du champ étendu, EXTFRAME, pour piloter 16 opérandes FlexLogic dédiés. Chaque agrégateur prend en charge 16 opérandes FlexLogic, comme indiqué dans le tableau. Les opérandes sont affirmés pendant cinq secondes après réception de la trame de commande. Si la nouvelle trame de commande intervient dans un intervalle de cinq secondes, les opérandes FlexLogic sont mis à jour et la minuterie de cinq secondes redémarre. Ce réglage active ou désactive la commande. Lorsqu'is est activé, les 16 opérandes de chaque agrégateur sont actifs; lorsqu'il est désactivé, les 16 opérandes de chaque agrégateur restent réinitialisés.

Tableau 5-23 : Opérandes FlexLogic pris en charge par l'agrégateur

Type d'opérande	Syntaxe d'opérande	Description d'opérande
ÉLÉMENT : Synchrophaseur, données de phaseur, concentrateur	AGTR1 PDC CNTRL 1	Le concentrateur de données du phaseur affirme le bit de commande 1, tel qu'il est reçu via le réseau
comme ci-dessus	AGTR1 PDC CNTRL 2	Le concentrateur de données du phaseur affirme le bit de commande 2 tel qu'il est reçu via le réseau
comme ci-dessus	AGTR1 PDC CNTRL 3	Le concentrateur de données du phaseur affirme le bit de commande 3 tel qu'il est reçu via le réseau
⇩		
comme ci-dessus	AGTR1 PDC CNTRL 16	Le concentrateur de données du phaseur affirme le bit de commande 16, tel qu'il est reçu via le réseau
comme ci-dessus	AGTR2 PDC CNTRL 1	Le concentrateur de données du phaseur affirme le bit de commande 1 tel qu'il est reçu via le réseau
comme ci-dessus	AGTR2 PDC CNTRL 2	Le concentrateur de données du phaseur affirme le bit de commande 2 tel qu'il est reçu via le réseau
comme ci-dessus	AGTR2 PDC CNTRL 3	Le concentrateur de données du phaseur affirme le bit de commande 3 tel qu'il est reçu via le réseau
⇩		
comme ci-dessus	AGTR1 PDC CNTRL 16	Le concentrateur de données du phaseur affirme le bit de commande 16, tel qu'il est reçu via le réseau

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DE PHASEUR ⇨⇩ AGRÉGATEUR PMU 1 ⇩ 90-5 AGR 1 CONFIGURATION

■ 90-5 AGR 1
■ CONFIGURATION

⇔ **AGRÉGATEUR PMU 1 NOM :** Plage : Texte ASCII à 56 caractères (vide par défaut)

⇩ **AGRÉGATEUR PMU 1 PORT : 1** Plage : 1, 2, 3

⇩ **AGRÉGATEUR PMU 1 PORT UDP : 102** Plage : 0 à 65534 en étapes de 1

⇩ **AGRÉGATEUR PMU 1 NOMBRE D'ASDU : 1** Plage : 1 à 4

NOM DE L'AGRÉGATEUR PMU 1 — Une chaîne de caractères visibles définie par l'utilisateur (maximum 56) pour identifier la source du flux. Cette valeur, concaténée avec le code d'identification d'agrégateur et la classe de service de l'agrégateur, est mappée dans le CEI 61850 MSVID déposé dans le flux de sortie. Le champ permet 65 caractères, mais utilise les 56 premiers caractères.

AGRÉGATEUR 1 : PORT PHYSIQUE — Ce réglage détermine les ports physiques par lesquels le trafic de synchrophaseur est transmis. La plage est 1, 2, 3.

AGRÉGATEUR PMU 1 : PORT UDP — Ce réglage sélectionne le numéro de port UDP utilisé par cet ensemble de données pour les relevés d'état du réseau. Une valeur de réglage par défaut du CEI 6150-90-5 est fournie.

AGRÉGATEUR PMU 1 : NOMBRE D'ASDU — Ce réglage définit le nombre d'unités de données de service d'application (ASDU) de 1 à 4.

Tableau 5-24 : Nombre d'ASDU

Réglages d'ASDU	Transmission
1	ASDU à T0 (valeurs actuelles)
2	ASDU à T-1 (valeurs précédentes) + ASDU à T0 (valeurs actuelles)
3	ASDU à T-2 (valeurs précédentes) + ASDU à T-2 (valeurs précédentes) + ASDU à T0 (valeurs actuelles)
4	ASDU à T-3 (valeurs précédentes) + ASDU à T-2 (valeurs précédentes) + ASDU à T-1 (valeurs précédentes) + ASDU à T0 (valeurs actuelles)

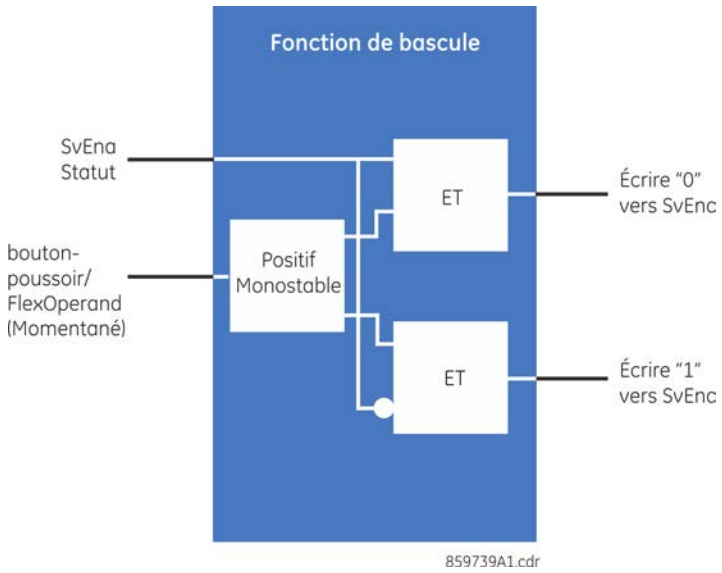
5.5.8.20 Blocs de contrôle

PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DE PHASEUR ⇨⇩ 90–5 R-SV CB 1 CONFIGURATION

■ 90-5 R-SV CB 1 ■ CONFIGURATION	⇔	**R-SV CB1 SVENA :** **Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogicTM
	⇳	**R-SV CB1 CLIENT CTRL :** **Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogicTM
	⇳	**R-SV CB1 SVENA DFLT :** **Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogicTM
	⇳	**R-SV CB1 CONFREV :** **1**	Plage : 1 à 4294967295
	⇳	**R-SV CB1 PRIORITY :** **4**	Plage : 0 à 7
	⇳	**R-SV CB1 CSCP CLASS :** **Transfert accéléré**	Plage : Aucun, transfert accéléré
	⇳	**R-SV CB1 VLAN ID :** **0**	Plage : 0 à 4095
	⇳	**R-SV CB1 APPID :** **0**	Plage : 0 à 16383
	⇳	**R-SV CB1 DEST IP :** **224.0.0.0**	Plage : 0 à 255.255.255.255
	⇧	**SÉCURITÉ R-SV CB1 :** **0**	Plage : 0 à 2

R-SV CB1 SVENA — Le contrôle de flux SV est défini soit en basculant un opérande FlexLogic attribué, soit en écriture client distant, pour démarrer et arrêter la diffusion des trames R-SV. Si le contrôle client distant est désactivé, une réponse négative est fournie au client en réponse à une tentative d'écriture. Un opérande FlexLogic (SvEna) est fourni pour chaque agrégateur qui reflète l'état de la commande SvEna où « 1 » = activé et « 0 » = désactivé. La figure montre la logique d'activation du bit de commande SvEna.

Figure 5-102 : Logique pour le réglage du bit de commande SvEna



R-SV CB1 CLIENT CONTRL — Ce réglage détermine si un client peut écrire sur le bit de réserve. Lorsque l'opérande FlexLogic assignée est un état logique 1, les clients distants peuvent écrire à la fois sur le bit de réserve et sur le bit SvEna. Lorsque l'opérande FlexLogic est un état logique 0, le client distant écrit dans le bit de réserve, le SvEna est rejeté par l'UR, et une réponse négative avec l'erreur de service appropriée est renvoyée au client.

R-SV CB1 SVENA DFLT — Ce réglage définit l'état par défaut du flux (Marche ou Arrêt) à la mise sous tension ou au redémarrage.

R-SV CB1 CONFREV — Le relais incrémente la révision de la configuration chaque fois que la configuration est modifiée. Ce paramètre permet à l'utilisateur de réinitialiser la configuration à 1 ou à une valeur comprise entre 1 et 4294967295.

R-SV CB1 PRIORITY — Une valeur comprise entre 0 et 7. La valeur par défaut est de 4.

R-SV CB1 DSCP CLASS — La valeur représente la valeur IPv4 Differentiated Services (anciennement appelée TypeOfService). La valeur par défaut est définie pour le transfert accéléré (101110B (46 ou 2EH). Cette valeur fournit le routage prioritaire, lorsqu'il est pris en charge par les routeurs.

R-SV CB1 VLAN ID — Une plage de valeurs limitée comprise entre 0 et 4095.

R-SV CB1 APPID — Ce réglage permet de sélectionner un identifiant d'application spécifique pour chaque dispositif émetteur.

R-SV CB1 DEST IP — Il s'agit de l'adresse IP à diffusion large de destination qui est entrée au format d'adresse IPV4 standard. La plage valide pour IPv4 est comprise entre 224.0.0.0 et 239.255.255.255. L'UR ne teste pas l'adresse saisie.

R-SV CB1 SECURITY — Ce réglage sélectionne le niveau de sécurité et d'authentification utilisé, comme indiqué dans le tableau suivant, et se présente sous la forme d'une énumération selon la norme. La plage varie de 0 à 2.

NOTE

Les réglages ombrés dans le tableau ne sont pas pris en charge dans le micrologiciel 7.0.

Tableau 5-25 : Sécurité

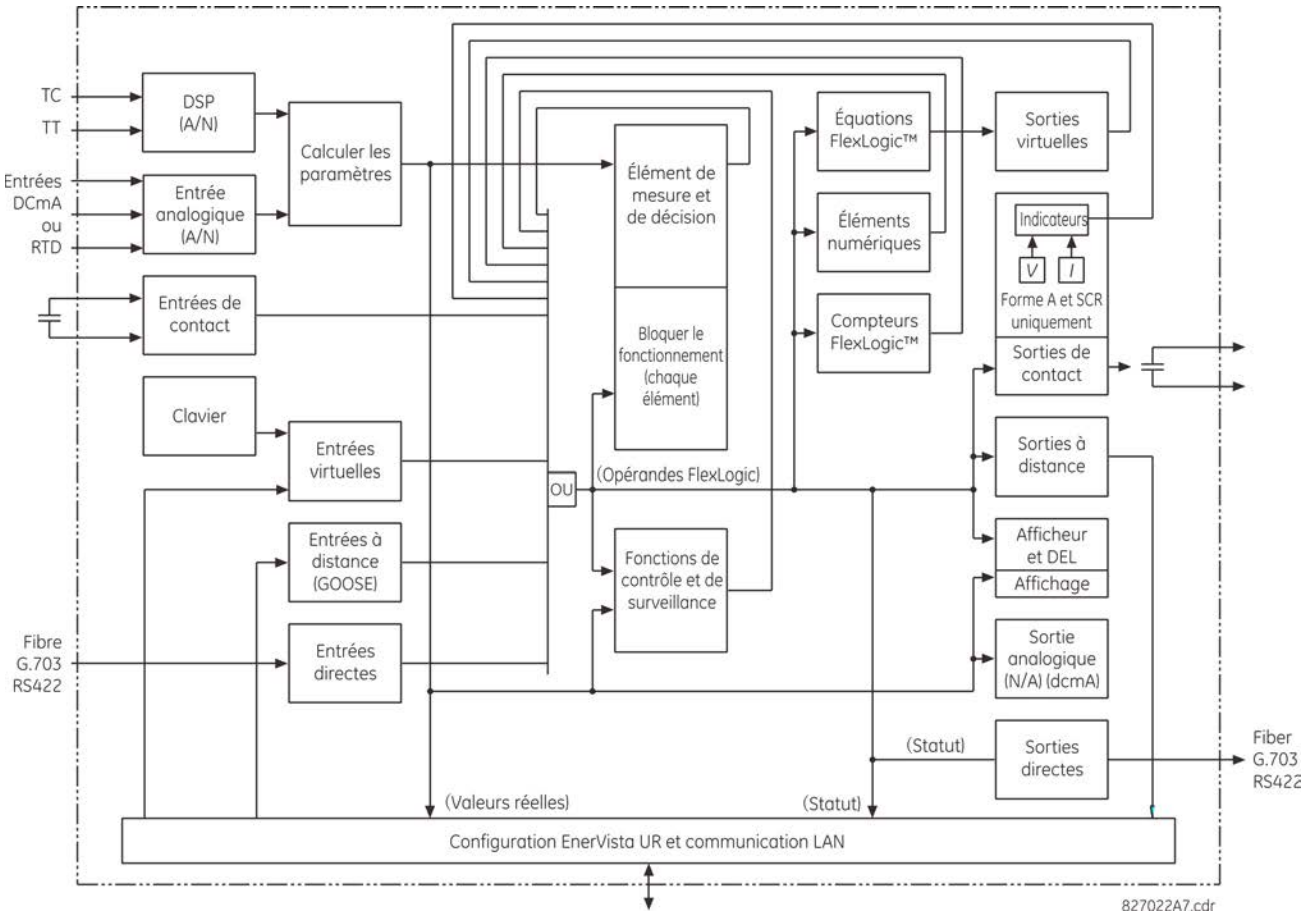
Énumération	Authentification	Cryptage
0	Non	Non
1	Oui	Non
2	Oui	Oui

5.6 FlexLogic

5.6.1 Opérandes FlexLogic

Afin de garantir la flexibilité, la configuration de la logique numérique interne combine des paramètres fixes et d'autres programmés par l'utilisateur. La logique sur laquelle les caractéristiques individuelles sont conçues est fixe, et toute autre logique, des signaux des entrées de contact aux éléments ou combinaisons d'éléments au sorties numériques, est variable. L'utilisateur détient un contrôle complet sur toutes les logiques variables à travers le FlexLogic. En général, le système reçoit des entrées analogiques et numériques qu'il utilise pour produire des sorties numériques et analogiques. Ce schéma présente les principaux sous-systèmes d'un relais de série UR standard impliqué dans ce processus.

Figure 5-103 : Vue d'ensemble de l'architecture du relais UR



Les statuts de tous les signaux numériques utilisés dans le T60 sont représentés par des indicateurs (ou d'opérandes FlexLogicMC décrites plus tard dans cette section). Un nombre « 1 » est représenté par un indicateur déterminé. Chaque changement d'état d'un contact externe peut être utilisé pour empêcher un élément de fonctionner, comme une entrée à une fonction de contrôle dans une équation FlexLogic ou pour activer un contact de sortie. Le statut du contact d'entrée peut être affiché localement ou visionné à distance à travers les facilités de communications fournies. Si un schéma simple, dans le cas où un contact d'entrée est utilisé pour bloquer un élément désiré, cette sélection est faite lors de la programmation de l'élément. Cette capacité s'applique également aux autres fonctions qui déterminent les indicateurs, les éléments, les entrées virtuelles, les entrées distantes, les schémas, et les opérateurs humains.

Si une logique plus complexe que celle présentée dans ce schéma est requise, elle est appliquée via FlexLogicMC. Par exemple, en cas de statut fermé du contact d'entrée H7a et lorsque le statut de fonctionnement de l'élément de surtension de phase bloque le fonctionnement de l'élément de surtension de phase de temps, les deux statuts d'entrée de contrôle

sont programmés dans une équation FlexLogic. Cette équation (ET) coïncide l'opération des deux entrées de contrôle pour produire une sortie virtuelle qui est à son tour sélectionnée lors de la programmation de la surtension phase temps à être utilisée comme entrée de blocage. Des sorties virtuelles peuvent être créées seulement par des équations FlexLogic.

Traditionnellement, la logique de protection du relais a été relativement limitée. Seulement des applications anormales impliquant des inter-verrouillages, des blocages ou des fonctions de supervision ont dû être câblés utilisant des contacts d'entrées et de sorties. L'équation FlexLogic minimise l'exigence des composantes auxiliaires et le câblage, en rendant en même temps possible les schémas les plus complexes.

La logique qui détermine l'interaction des entrées, des éléments, des schémas et des sorties est - programmable au chantier à travers l'utilisation d'équations logiques qui sont traités de façon séquentielle. L'utilisation d'entrées et de sorties virtuelles en plus du matériel informatique sont disponibles à l'interne et sur les ports de communication pour d'autres relais à utiliser (fonctionnalité FlexLogic distribuée).

La fonctionnalité FlexLogicMC permet aux utilisateurs de personnaliser le relais à travers une série d'équations qui consistent en opérateurs et en opérandes. Les opérandes sont les statuts des entrées, des éléments, des schémas et des sorties. Les opérateurs sont les portes de logique, les temporisateurs et les verrous (avec entrées de réglage et de réinitialisation). Un système d'opération séquentielle permet toutes combinaisons d'opérandes spécifiques à être assignées comme entrées aux opérateurs spécifiques pour créer une sortie. La sortie finale d'une équation est un enregistrement numérisé appelé sortie virtuelle. Des sorties virtuelles peuvent être utilisées comme entrées d'opération dans toutes équations, incluant l'équation qui génère la sortie, en tant que scellage ou autre type de rétroaction.

L'équation FlexLogic comprend des paramètres qui sont soit des opérandes, soit des opérateurs. Les opérandes présentent un statut logique de 0 ou 1. Les opérateurs fournissent une fonction définie, telle que la porte ET ou un temporisateur. Chaque équation définit la combinaison de paramètres qui doit être utilisée pour caractériser un drapeau de sorties virtuelles. L'évaluation d'une équation résulte soit en 1 (=EN; c'est-à-dire, caractérisation de l'indicateur), soit en 0 (= HRS; c'est-à-dire, non-caractérisation de l'indicateur). Chaque équation est évaluée au moins 4 fois à chaque cycle du système de puissance.

Certains types d'opération sont présents dans le relais en instances multiples, par exemple, entrées de contact et entrées distantes. Ces types d'opérations sont groupés ensemble (pour fins de présentation uniquement) sur l'affichage de la plaque frontale. Le tableau liste les caractéristiques des différents types d'opérandes.

Tableau 5-26 : T60 Types d'opérandes FlexLogic

Type d'opérande	État	Exemple de format	Caractéristiques [L'entrée est « 1 » (= EN) si...]
Entrée de contact	Activé	Cont Ip En	La tension est actuellement appliquée à l'entrée (contact externe fermé)
	Désactivé	Cont Ip Hrs	La tension n'est pas actuellement appliquée à l'entrée (contact externe ouvert)
Sortie de contact (Contact de type forme-A uniquement)	Contact fermé	Cont Op 1 fermé	La sortie de contact est fermée
	Courant En	Cont Op 1 Activé	Le courant circule à travers le contact
	Tension En	Cont Op 1 VEn	Il y a de la tension à travers le contact
	Tension Hors	Cont Op 1 Vhrs	Le contact n'est pas alimenté
Entrée directe	Activé	ENTRÉE DIRECTE 1 activée	L'entrée directe est présentement dans le statut « Activé »
Élément (Analogique)	Amorçage	PHASE TOC1 PKP	Le paramètre testé est présentement au-dessus du réglage d'amorçage d'un élément qui répond aux valeurs ascendantes ou au-dessous du réglage d'amorçage d'un élément qui répond aux valeurs descendantes
	Perte	PHASE TOC1 DPO	Cet opérande est la logique inverse de l'opérande PKP ci-dessus
	Opération	PHASE TOC1 OP	Le paramètre testé a été au-dessus/au-dessous du réglage d'amorçage de l'élément pour la temporisation programmée ou a été à la logique 1 et est maintenant à la logique 0 mais le temporisateur de réarmement n'a pas encore terminé la temporisation
	Bloc	DIR1 PH VRR	La sortie du comparateur est réglée sur la fonction de blocage

Type d'opérande	État	Exemple de format	Caractéristiques [L'entrée est « 1 » (= EN) si...]
Élément (Numérique)	Amorçage	PKP Élément num 1	L'opérande d'entrée est à la logique 1
	Perte	Dig Élément 1 RPL	Cet opérande est la logique inverse de l'opérande PKP ci-dessus
	Opération	Dig Élément 1 OP	L'opérande a été à la logique 1 pour la temporisation d'amorçage programmée, ou a été à la logique 1 pour cette période et est maintenant à la logique 0, mais le temporisateur de réarmement n'a pas encore terminé la temporisation
Élément (Compteur numérique)	Plus haut que	Compteur 1 HI	Le nombre d'impulsions comptées est supérieur au nombre défini
	Égal à	Counter 1 EGL	Le nombre d'impulsions comptées est égal au nombre défini
	Plus bas que	Counter 1 BS	Le nombre d'impulsions compté est inférieur au nombre défini
Fixé	Activé	Activé	Logique 1
	Désactivé	Désactivé	Logique 0
Booléen RxGOOSE	Activé	Booléen RxGOOSE 1 activé	Le statut du booléen RxGOOSE est actuellement « Activé »
Entrée virtuelle	Activé	Virt Ip 1 En	Le statut de l'entrée virtuelle est actuellement ACTIVÉ
Sortie virtuelle	Activé	Virt Op 1 En	Le statut actuel de la sortie virtuelle est celui défini (c'est-à-dire que le résultat de l'équation qui produit cette sortie virtuelle est égal à « 1 ».)

Le tableau suivant liste les opérandes disponibles pour le relais. Vous pouvez visualiser ces opérandes en ligne en entrant l'adresse IP du relais en question dans un navigateur web et en accédant au menu Informations sur le dispositif.

Tableau 5-27 : OpérandesT60 FlexLogic

Type d'opérande	Syntaxe de l'opérande	Description de l'opérande
ANNONCIATEUR Plaque avant graphique	N'IMPORTE QUEL ANNONCIATEUR ANORMAL N'IMPORTE QUEL ANNONCIATEUR AYANT UNE ALARME	Activé pendant une seconde lorsque la fenêtre N'importe quel annonciateur change de statut et passe de Normal à Anormal. Activé lorsque le statut de la fenêtre N'importe quel annonciateur est Anormal.
BOUTONS POUSSOIRS DE COMMANDE Plaques avants améliorée et standard	BOUTON DE CNTRL 1 EN BOUTON DE CNTRL 2 EN BOUTON DE CNTRL 3 EN BOUTON DE CNTRL 4 EN BOUTON DE CNTRL 5 EN BOUTON DE CNTRL 6 EN BOUTON DE CNTRL 7 EN	Le bouton poussoir de contrôle 1 est serré Le bouton poussoir de contrôle 2 est serré Le bouton poussoir de contrôle 3 est serré Le bouton poussoir de contrôle 4 est serré Le bouton poussoir de contrôle 5 est serré Le bouton poussoir de contrôle 6 est serré Le bouton poussoir de contrôle 7 est serré
CYBERSENTRY	SESSION ADMIN. ACT SESSION SUPERVISEUR ACT SESSION INGÉNIEUR ACT SESSION OPÉRATEUR ACT SESSION OBSERVATEUR ACT ÉCHEC D'AUTHENTIFICATION ESSAI NON-AUTHENTIFIÉ ÉCRITURE DE PARAMÈTRE NON-AUTHENTIFIÉ	La session d'administrateur est activée et est réglée sur vrai lorsque cela est le cas. La session de superviseur est activée et est réglée sur vrai lorsque cela est le cas. La session d'ingénieur est activée et est réglée sur vrai lorsque cela est le cas. La session d'opérateur est activée et est réglée sur vrai lorsque cela est le cas. La session d'observateur est activée et est réglée sur vrai lorsque cela est le cas. Opérande définie pour l'auto-test et l'alarme d'échec d'authentification. Opérande définie pour l'auto-test et l'alarme de verrouillage du micrologiciel. Opérande définie pour l'auto-test et l'alarme de verrouillage des paramètres.
DISPF DIRECT	DISPF DISTNCE 1 En ↓ DISPF DISTNCE 8 En DISPF DISTNCE 1 Hrs ↓ DISPF DISTNCE 8 Hrs	Le drapeau est réglé, logique = 1 ↓ Le drapeau est réglé, logique = 1 Le drapeau est réglé, logique = 1 ↓ Le drapeau est réglé, logique = 1

Type d'opérande	Syntaxe de l'opérande	Description de l'opérande
SURVEILLANCE DU CANAL D'ENTRÉE/DE SORTIE DIRECTE	ALARME DE CRC DE CANAL E/S DIR. 1 ALARME DE CRC DE CANAL E/S DIR. 2 ALARME DE NRET DE CANAL E/S DIR. 1 ALARME DE NRET DE CANAL E/S DIR. 2	Le nombre de messages d'entrée directe reçus sur le canal 1 et manquant de CRC a dépassé le nombre défini par l'utilisateur. Le nombre de messages d'entrée directe reçus sur le canal 2 et manquant de CRC a dépassé le nombre défini par l'utilisateur. Le nombre de messages d'entrée/sortie directe retournés au canal 1 a dépassé le nombre défini par l'utilisateur (configuration en boucle uniquement). Le nombre de messages d'entrées/sorties directes retournés au canal 2 a dépassé le nombre défini par l'utilisateur (configuration en boucle uniquement).
ÉLÉMENT : Surtension auxiliaire	AUX OV1 PKP AUX OV1 DPO AUX OV1 OP	L'élément de surtension auxiliaire a été amorcé L'élément de surtension auxiliaire a été annulé L'élément de surtension auxiliaire a fonctionné
	AUX OV2 à 3	Même jeu d'opérandes que présenté pour AUX OV1
ÉLÉMENT : Sous-Tension Auxiliaire	T1 AUX AMR T1 AUX RPL T1 AUX OP	L'élément de sous-tension auxiliaire a amorcé L'élément de sous-tension auxiliaire été rappelé L'élément de sous-tension auxiliaire a opéré
	AUX UV2 to 3	Même jeu d'opérandes que présenté pour T1 AUX
ÉLÉMENT : Contournement du disjoncteur	BKR 1 FLSHOVR PKP A BKR 1 FLSHOVR PKP B BKR 1 FLSHOVR PKP C BKR 1 FLSHOVR PKP BKR 1 FLSHOVR OP A BKR 1 FLSHOVR OP B BKR 1 FLSHOVR OP C BKR 1 FLSHOVR OP BKR 1 FLSHOVR DPO A BKR 1 FLSHOVR DPO B BKR 1 FLSHOVR DPO C BKR 1 FLSHOVR DPO	La phase A de l'élément de contournement du disjoncteur 1 a été amorcée La phase B de l'élément de contournement du disjoncteur 1 a été amorcée La phase C de l'élément de contournement du disjoncteur 1 a été amorcée L'élément de contournement du disjoncteur 1 a été amorcé L'élément de contournement du disjoncteur 1 a fonctionné La phase B de l'élément de contournement du disjoncteur 1 a fonctionné La phase C de l'élément de contournement du disjoncteur 1 a fonctionné L'élément de contournement du disjoncteur 1 a fonctionné La phase A de l'élément de contournement du disjoncteur 1 a été annulée La phase B de l'élément de contournement du disjoncteur 1 a été annulée La phase C de l'élément de contournement du disjoncteur 1 a été annulée L'élément de contournement du disjoncteur 1 a été annulé
	BKR 2 FLSHOVR	Le même ensemble d'opérandes que pour AVR 1 FLSHOVR
ÉLÉMENT : Formation d'arc au disjoncteur	BKR ARC 1 OP BKR ARC 1 DPO BKR ARC 1 MAX OP BKR ARC 1 MAX DPO BKR ARC 2 OP BKR ARC 2 DPO BKR ARC 2 MAX OP BKR ARC 2 MAX DPO	Le courant d'arc au disjoncteur 1 a fonctionné Le courant d'arc au disjoncteur 1 a été annulé L'intensité d'interruption maximale du courant d'arc au disjoncteur 1 a fonctionné L'intensité d'interruption maximale du courant d'arc au disjoncteur 1 a été annulée Le courant d'arc au disjoncteur 2 a fonctionné Le courant d'arc au disjoncteur 2 a été annulé L'intensité d'interruption maximale du courant d'arc au disjoncteur 2 a fonctionné L'intensité d'interruption maximale du courant d'arc au disjoncteur 2 a été annulé
	BKR ARC 3 à 6	Le même ensemble d'opérandes que celui de BKR ARC 1
ÉLÉMENT : Panne de disjoncteur	BKR FAIL 1 RETRIPA BKR FAIL 1 RETRIPB BKR FAIL 1 RETRIPC BKR FAIL 1 RETRIP BKR FAIL 1 T1 OP BKR FAIL 1 T2 OP BKR FAIL 1 T3 OP BKR FAIL 1 TRIP OP	Phase A du redéclenchement du disjoncteur 1 en panne (uniquement pour les schémas unipolaires) Phase B du redéclenchement du disjoncteur 1 en panne (uniquement pour les schémas unipolaires) Phase C du redéclenchement du disjoncteur 1 en panne (uniquement pour les schémas unipolaires) Triphasé de redéclenchement de panne de disjoncteur 1 Le temporisateur 1 de panne du disjoncteur 1 est en fonctionnement Le temporisateur 1 de panne du disjoncteur 2 est en fonctionnement Le temporisateur 1 de panne du disjoncteur 3 est en fonctionnement Le déclenchement 1 de panne du disjoncteur 1 est en fonctionnement
	BKR FAIL 2 to 6	Le même ensemble d'opérandes que celui de BKR FAIL 1
ÉLÉMENT : Réamorçage du disjoncteur	BRK RESTRIKE 1 OP BRK RESTRIKE 1 OP A BRK RESTRIKE 1 OP B BRK RESTRIKE 1 OP C	Réamorçage du disjoncteur détecté à n'importe quelle phase de l'élément de commande du disjoncteur 1 Réamorçage du disjoncteur détecté à la phase A de l'élément de commande du disjoncteur 1 Réamorçage du disjoncteur détecté à la phase B de l'élément de commande du disjoncteur 1 Réamorçage du disjoncteur détecté à la phase C de l'élément de commande du disjoncteur 1
	BKR RESTRIKE 2 to 3	Le même ensemble d'opérandes que celui de BKR RESTRIKE 1

Type d'opérande	Syntaxe de l'opérande	Description de l'opérande
ÉLÉMENT : Commande du disjoncteur	DISJONC 1 CDE HRS	Commande/déclenchement d'ouverture tripolaire du disjoncteur 1 initiée
	BREAKER 1 ON CMD	Commande EN de disjoncteur 1
	BREAKER 1 ΦA BAD ST	Le mauvais était de la phase A du disjoncteur 1 est détecté (discordance entre les contacts 52/a et 52/b)
	BREAKER 1 ΦA INTERM	L'état intermédiaire de la phase C du disjoncteur 1 est détecté(transition d'une position à une autre)
	BREAKER 1 ΦA CLSD	Disjoncteur 1 phase A est fermé
	BREAKER 1 ΦA OPEN	Disjoncteur 1 phase A est ouverte
	BREAKER 1 ΦB BAD ST	Le mauvais était de la phase B du disjoncteur 1 est détecté (discordance entre les contacts 52/a et 52/b)
	BREAKER 1 ΦB INTERM	L'état intermédiaire de la phase C du disjoncteur 1 est détecté(transition d'une position B une autre)
	BREAKER 1 ΦB CLSD	Disjoncteur 1 phase B est fermé
	BREAKER 1 ΦB OPEN	Disjoncteur 1 phase B est ouverte
	BREAKER 1 ΦC BAD ST	Le mauvais était de la phase C du disjoncteur 1 est détecté (discordance entre les contacts 52/a et 52/b)
	BREAKER 1 ΦC INTERM	L'état intermédiaire de la phase C du disjoncteur 1 est détecté(transition d'une position à une autre)
	BREAKER 1 ΦC CLSD	Disjoncteur 1 phase C fermé
	BREAKER 1 ΦC OPEN	Disjoncteur 1 phase C est fermé
	BREAKER 1 BAD STATUS	Disjoncteur 1 phase C est ouverte
	DISJONC 1 FERME	Disjoncteur 1 est fermé
	DISJONC 1 OVRT	Disjoncteur 1 est ouvert
	DISJONC 1 DEVIATN	Disjoncteur 1 a discordance
	DISJONC 1 PANNE	Disjoncteur 1 de panne d'alarme
	BREAKER 1 MNL OPEN	Disjoncteur 1 ouverture manuelle
	DISJONC 1 FERM MN	Disjoncteur 1 fermeture manuelle
	DISJONC 1 DECL A	Disjoncteur 1 commande de déclenchement phase A
	DISJONC 1 DECL B	Disjoncteur 1 commande de déclenchement phase B
	DISJONC 1 DECL C	Disjoncteur 1 commande de déclenchement phase C
	DISJONC 1 TTE P OVRT	Au moins un pôle du disjoncteur 1 est ouvert
	DISJONC 1 UNE P OVRT	Seul un pôle du disjoncteur 1 est ouvert
	DISJONC 1 ODP	Le disjoncteur 1 est hors service
	BREAKER 1 TAG ON	Disjoncteur 1 horodaté pour que les fonctions de déclenchement, de fermeture et de refermeture manuels soient bloquées
	BREAKER 1 TAG OFF	Disjoncteur 1 non horodaté
	BREAKER 1 SUBD CLSD	Statut du disjoncteur 1 manuellement basculé sur Fermé
	BREAKER 1 SUBD OPEN	Statut du disjoncteur 1 manuellement basculé sur Ouvert
	BREAKER 1 BYPASS ON	l'interverrouillage manuel des commandes du disjoncteur 1 est contourné
	BREAKER 1 BYPASS OFF	l'interverrouillage manuel des commandes du disjoncteur 1 n'est pas contourné
	BREAKER 1 BLK RCLS	Commande du disjoncteur 1 pour manuellement bloquer la refermeture automatique
	BREAKER 1 ENA RCLS	Commande du disjoncteur 1 pour manuellement autoriser la refermeture automatique
	DU DISJONCTEUR 2 à 6	Le même ensemble d'opérandes que pour le DISJONCTEUR 1
ÉLÉMENT : Panne de TC	CT FAIL 1 PKP	L'élément panne du TC a été amorcé
	CT FAIL 1 OP	L'élément panne du TC a été annulé
	CT FAIL 2 à 6	Le même ensemble d'opérandes que pour le CT FAIL 1
ÉLÉMENT : Compteurs numériques	Compteur 1 HI	La sortie du compteur numérique 1 est supérieure à la valeur de comparaison
	Counter 1 EGL	La sortie du compteur numérique 1 est égale à la valeur de comparaison
	Counter 1 BS	La sortie du compteur numérique 1 est inférieure à la valeur de comparaison
	Compteur 2 à 8	Le même ensemble d'opérandes que pour le compteur 1
ÉLÉMENT : Éléments numériques	PKP Élément num 1	L'élément numérique 1 a été amorcé
	Dig Élément 1 OP	L'élément numérique 1 a fonctionné
	Dig Élément 1 RPL	L'élément numérique 1 a été annulé
	Éléments numériques 2 à 48	Le même ensemble d'opérandes que pour l'élément numérique 1
ÉLÉMENT : Taux de variation de fréquence	FREQ RATE 1 PKP	L'élément de taux de variation de fréquence 1 a été amorcé
	FREQ RATE 1 DPO	L'élément de taux de variation de fréquence 1 a été annulé
	FREQ RATE 1 OP	L'élément de taux de variation de fréquence 1 a fonctionné
	FREQ RATE 2 à 4	Le même ensemble d'opérandes que pour FREQ RATE 1
ÉLÉMENT : FlexElements	FxE 1 PKP	Le FlexElement 1 a été amorcé
	FxE 1 OP	Le FlexElement 1 a fonctionné
	FxE 1 DPO	Le FlexElement 1 a été annulé
	FxE 2 à 16	Le même ensemble d'opérandes que pour FxE 1

Type d'opérande	Syntaxe de l'opérande	Description de l'opérande
ÉLÉMENT : Distance de terre	DIST Z1 TRR AMR	Distance de terre zone 1 a été amorcé
	DIST Z1 TRR OP	Distance de terre zone 1 a fonctionné
	DIST Z1 TRR OP A	Distance de terre zone 1 phase A a fonctionné
	DIST Z1 TRR OP B	Distance de terre zone 1 phase B a fonctionné
	DIST Z1 TRR OP C	Distance de terre zone 1 phase C a fonctionné
	DIST Z1 TRR AMR A	Distance de terre zone 1 phase A a été amorcée
	DIST Z1 TRR AMR B	Distance de terre zone 1 phase B a été amorcée
	DIST Z1 TRR AMR C	Distance de terre zone 1 phase C a été amorcée
	GND DIST Z1 SUPN IA	Distance de terre zone 1 neutre 1A est en supervision
	GND DIST Z1 SUPN IB	Distance de terre zone 1 neutre 1B est en supervision
	GND DIST Z1 SUPN IC	Distance de terre zone 1 neutre 1C est en supervision
	DIST Z1 TRR SUPV EN	Distance de terre zone 1 neutre est en supervision
	DIST Z1 TRR RPL A	Distance de terre zone 1 phase A a été annulée
	DIST Z1 TRR RPL B	Distance de terre zone 1 phase B a été annulée
	DIST Z1 TRR RPL C	Distance de terre zone 1 phase C a été annulée
	GND DIST Z1 DIR SUPN	Distance de terre zone 1 directionnel est en supervision
	GND DIST Z2 à 5	Le même ensemble d'opérandes tel que montré pour GND DIST Z1
ÉLÉMENT : Surtension instantanée de terre	GROUND IOC1 PKP	La surintensité instantanée de terre 1 a été amorcée
	GROUND IOC1 OP	La surintensité instantanée de terre 1 a fonctionné
	GROUND IOC1 DPO	La surintensité instantanée de terre 1 a été annulée
	GROUND IOC2 à 12	Le même ensemble d'opérandes que pour GROUND IOC 1
ÉLÉMENT : Surintensité de temps de terre	GROUND TOC1 PKP	La surintensité de temps de terre 1 a été amorcée
	GROUND TOC1 OP	La surintensité de temps de terre 1 a fonctionné
	GROUND TOC1 DPO	La surintensité de temps de terre 1 a été annulée
	GROUND TOC2 à 6	Même jeu d'opérandes que présenté pour GROUND TOC1
ÉLÉMENT : Bascules non-volatiles	BASCULE 1 ACTIVÉE	La bascule non volatile 1 est ACTIVÉE (Logique = 1)
	BASCULE 1 DÉSACTIVÉE	La bascule non volatile 1 est DÉSACTIVÉE (Logique = 0)
	BASCULE 2 à 16	Le même ensemble d'opérandes que pour BASCULE 1
ÉLÉMENT : Dépassement de charge	LOAD ENCHR PKP	Le dépassement de charge a été amorcé
	LOAD ENCHR OP	Le dépassement de charge a fonctionné
	LOAD ENCHR DPO	Le dépassement de charge a été annulé
ÉLÉMENT : Surintensité directionnelle de séquence négative	NEG SEQ DIR OC1 FWD	La surintensité directionnelle de séquence négative 1 en marche avant a fonctionné
	NEG SEQ DIR OC1 REV	La surintensité directionnelle de séquence négative 1 en marche arrière a fonctionné
	NEG SEQ DIR OC2 FWD	La surintensité directionnelle de séquence négative 2 en marche avant a fonctionné
	NEG SEQ DIR OC2 REV	La surintensité directionnelle de séquence négative 2 en marche arrière a fonctionné
	NEG SEQ DIR OC3 FWD	La surintensité directionnelle de séquence négative 3 en marche avant a fonctionné
	NEG SEQ DIR OC3 REV	La surintensité directionnelle de séquence négative 3 en marche arrière a fonctionné
ÉLÉMENT : surintensité instantanée de séquence négative	NEG SEQ IOC1 PKP	La surintensité instantanée de séquence négative 1 a été amorcée
	NEG SEQ IOC1 OP	La surintensité instantanée de séquence négative 1 a fonctionné
	NEG SEQ IOC1 DPO	La surintensité instantanée de séquence négative 1 a été annulée
	NEG SEQ IOC2 à 3	Même jeu d'opérandes que présenté pour NEG SEQ IOC1
ÉLÉMENT : Surtension de séquence négative	NEG SEQ OV1 PKP	L'élément de surtension de séquence négative a été amorcé
	NEG SEQ OV1 DPO	L'élément de surtension de séquence négative a été annulé
	NEG SEQ OV1 OP	L'élément de surtension de séquence négative a fonctionné
	NEG SEQ OV2 à 3	Même jeu d'opérandes que présenté pour NEG SEQ OV1
ÉLÉMENT : Surintensité temporelle de séquence négative	NEG SEQ TOC1 PKP	La surintensité temporelle de séquence négative 1 a été amorcée
	NEG SEQ TOC1 OP	La surintensité temporelle de séquence négative 1 a fonctionné
	NEG SEQ TOC1 DPO	La surintensité temporelle de séquence négative 1 a été annulée
	NEG SEQ TOC2 à 3	Même jeu d'opérandes que présenté pour NEG SEQ TOC1

Type d'opérande	Syntaxe de l'opérande	Description de l'opérande
ÉLÉMENT : Surtension instantanée de neutre	NEUTRAL IOC1 PKP NEUTRAL IOC1 OP NEUTRAL IOC1 DPO	Surtension de neutre a été amorcée La surtension instantanée de neutre 1 a fonctionné La surtension de neutre 1 a été annulée
	NEUTRAL IOC2 à 12	Jeu d'opérandes identique à celui affiché pour EUTRAL IOC1
ÉLÉMENT : Surtension de neutre	NEUTRAL OV1 PKP NEUTRAL OV1 DPO NEUTRAL OV1 OP	L'élément de surtension de neutre 1 a été amorcé L'élément de surtension de neutre 1 a été annulé L'élément de surtension de neutre 1 a fonctionné
	NEUTRAL OV2 à 3	Jeu d'opérandes identique à celui affiché pour EUTRAL OV1
ÉLÉMENT : Surintensité temporelle de neutre	NEUTRAL TOC1 PKP NEUTRAL TOC1 OP NEUTRAL TOC1 DPO	La surintensité temporelle de Neutre 1 a été amorcée La surintensité temporelle de Neutre 1 a fonctionné La surintensité temporelle de Neutre 1 a été annulée
	NEUTRAL TOC2 à 6	Jeu d'opérandes identique à celui affiché pour EUTRAL TOC1
ÉLÉMENT : Surintensité directionnelle de neutre	NTRL DIR OC1 FWD NTRL DIR OC1 REV	La surintensité directionnelle de neutre 1 en marche avant a fonctionné La surintensité directionnelle de neutre 1 en marche arrière a fonctionné
	NTRL DIR OC2 à 3	Jeu d'opérandes identique à celui affiché pour NTRL DIR OC1
ÉLÉMENT : Surfréquence	SURFRÉQ 1 AMR SURFRÉQ 1 OP SURFRÉQ 1 RPL	Surfréquence 1 a amorcée Surfréquence 1 a opérée Surfréquence 1 a été rappelée
	SURFRÉQ 2 à 4	Le même jeu d'opérandes tel que montré pour SURFRÉQ 1
ÉLÉMENT : Concentrateur de données de phaseur du synchrophaseur	PDC NETWORK CNTRL 1 PDC NETWORK CNTRL 2 ↓ PDC NETWORK CNTRL 16	Le concentrateur de données de phaseur comfirme le bit de commande 1 comme reçu via le réseau Le concentrateur de données de phaseur comfirme le bit de commande 2 comme reçu via le réseau ↓ Le concentrateur de données de phaseur comfirme le bit de commande 16 comme reçu via le réseau
ÉLÉMENT : Surintensité directionnelle de phase	PH DIR1 BLK A PH DIR1 BLK B PH DIR1 BLK C PH DIR1 BLK	Bloc directionnel 1 de phase A Bloc directionnel 1 de phase B Bloc directionnel 1 de phase C Bloc directionnel 1 de phase
	PH DIR2 à 3	Jeu d'opérandes identique à celui affiché pour PH DIR1
ÉLÉMENT : Distance de phase	PH DIST Z1 PKP PH DIST Z1 OP PH DIST Z1 OP AB PH DIST Z1 OP BC PH DIST Z1 OP CA PH DIST Z1 PKP AB PH DIST Z1 PKP BC PH DIST Z1 PKP CA PH DIST Z1 SUPN IAB PH DIST Z1 SUPN IBC PH DIST Z1 SUPN ICA PH DIST Z1 DPO AB PH DIST Z1 DPO BC PH DIST Z1 DPO CA	La distance de phase de zone 1 a été amorcée La distance de phase de zone 1 a fonctionné La distance de phase zone 1 phase AB a fonctionné La distance de phase zone 1 phase BC a fonctionné La distance de phase zone 1 phase CA a fonctionné La distance de phase de zone 1 des phase AB a été amorcée La distance de phase de zone 1 phase BC a amorcée La distance de phase de zone 1 des phase CA a amorcée L'IOC de la distance de phase de zone 1 des phase AB est en supervision L'IOC de la distance de phase de zone 1 des phase BC est en supervision L'IOC de la distance de phase de zone 1 des phase CA est en supervision La distance de phase zone 1 des phase AB a été annulée La distance de phase zone 1 des phase BC a été annulée La distance de phase zone 1 des phase CA a été annulée
	PH DIST Z2 à 5	Jeu d'opérandes identique à celui affiché pour PH DIST Z1
ÉLÉMENT : Surtension instantanée de phase	PHASE IOC1 PKP PHASE IOC1 OP PHASE IOC1 DPO PHASE IOC1 PKP A PHASE IOC1 PKP B PHASE IOC1 PKP C PHASE IOC1 OP A PHASE IOC1 OP B PHASE IOC1 OP C PHASE IOC1 DPO A PHASE IOC1 DPO B PHASE IOC1 DPO C	Au moins une phase de la surintensité de temps de phase 1 a été amorcée Au moins une phase de la surintensité de temps de phase 1 a fonctionné Toutes les phases de surintensité instantanée de phase 1 ont été annulées La phase A de la surintensité de temps de phase 1 a été amorcée La phase B de la surintensité de temps de phase 1 a été amorcée La phase C de la surintensité de temps de phase 1 a été amorcée La phase A de la surintensité de temps de phase 1 a fonctionné La phase B de la surintensité de temps de phase 1 a fonctionné La phase C de la surintensité de temps de phase 1 a fonctionné La phase A de la surintensité de temps de phase 1 a été annulée La phase B de la surintensité de temps de phase 1 a été annulée La phase C de la surintensité de temps de phase 1 a été annulée
	PHASE IOC2 à 12	Jeu d'opérandes identique à celui affiché pour PHASE IOC1

Type d'opérande	Syntaxe de l'opérande	Description de l'opérande
ÉLÉMENT : Surtension de phase	PHASE OV1 PKP	Au moins une phase de la surintensité de temps de phase 1 a été amorcée
	PHASE OV1 OP	Au moins une phase de la surintensité de temps de phase 1 a fonctionné
	PHASE OV1 DPO	Toutes les phases de surintensité instantanée surtension 1 ont été annulées
	PHASE OV1 PKP A	La phase A de la surtension 1 a été amorcée
	PHASE OV1 PKP B	La phase B de la surtension 1 a été amorcée
	PHASE OV1 PKP C	La phase C de la surtension 1 a été amorcée
	PHASE OV1 OP A	La phase A de la surtension 1 a fonctionné
	PHASE OV1 OP B	La phase B de la surtension 1 a fonctionné
	PHASE OV1 OP C	La phase C de la surtension 1 a fonctionné
	PHASE OV1 DPO A	La phase A de la surtension 1 a été annulée
	PHASE OV1 DPO B	La phase B de la surtension 1 a été annulée
	PHASE OV1 DPO C	La phase C de la surtension 1 a été annulée
	PHASE OV2 à 3	Jeu d'opérandes identique à celui affiché pour PHASE OV1
ÉLÉMENT : Surintensité de temps de phase	PHASE TOC1 PKP	Au moins une phase de la surintensité de temps de phase 1 a amorcé
	PHASE TOC1 OP	Au moins une phase de la surintensité de temps de phase 1 a fonctionné
	PHASE TOC1 DPO	Toutes les phases de surintensité temporelle de phase 1 ont été annulées
	PHASE TOC1 PKP A	La phase A de la surintensité temporelle de phase 1 a été amorcée
	PHASE TOC1 PKP B	La phase B de la surintensité temporelle de phase 1 a été amorcée
	PHASE TOC1 PKP C	La phase C de la surintensité temporelle de phase 1 a été amorcée
	PHASE TOC1 OP A	La phase A de la surintensité temporelle de phase 1 a fonctionné
	PHASE TOC1 OP B	La phase B de la surintensité temporelle de phase 1 a fonctionné
	PHASE TOC1 OP C	La phase C de la surintensité temporelle de phase 1 a fonctionné
	PHASE TOC1 DPO A	La phase A de la surintensité temporelle de phase 1 a été annulée
	PHASE TOC1 DPO B	La phase B de la surintensité temporelle de phase 1 a été annulée
	PHASE TOC1 DPO C	La phase C de la surintensité temporelle de phase 1 a été annulée
	PHASE TOC2 à 6	Jeu d'opérandes identique à celui affiché pour PHASE TOC1
ÉLÉMENT : Sous-tension de phase	PHASE UV1 PKP	Au moins une phase de la sous-tension de temps de phase 1 a été amorcée
	PHASE UV1 OP	Au moins une phase de la sous-tension de temps de phase 1 a fonctionné
	PHASE UV1 DPO	Toutes les phases de sous-tension de phase 1 ont été annulées
	PHASE UV1 PKP A	La phase A de la sous-tension de phase 1 a été amorcée
	PHASE UV1 PKP B	La phase B de la sous-tension de phase 1 a été amorcée
	PHASE UV1 PKP C	La phase C de la sous-tension de phase 1 a été amorcée
	PHASE UV1 OP A	La phase A de la sous-tension de phase 1 a fonctionné
	PHASE UV1 OP B	La phase B de la sous-tension de phase 1 a fonctionné
	PHASE UV1 OP C	La phase C de la sous-tension de phase 1 a fonctionné
	PHASE UV1 DPO A	La phase A de sous-tension de phase 1 a été annulée
	PHASE UV1 DPO B	La phase B de sous-tension de phase 1 a été annulée
	PHASE UV1 DPO C	La phase C de sous-tension de phase 1 a été annulée
	PHASE UV2 à 3	Jeu d'opérandes identique à celui affiché pour PHASE UV1
ÉLÉMENT : Unité de mesure du phaseur du synchrophaseur (PMU)	PMU Agg 1 SvEng On	L'élément SvEng data dans le bloc de commande associé est activé
	PMU 1 CURR TRIGGER	Le déclencheur de surintensité de l'unité de mesure du phaseur 1 a fonctionné
	PMU 1 FREQ TRIGGER	Le déclencheur de fréquence anormale de l'unité de mesure du phaseur 1 a fonctionné
	PMU 1 POWER TRIGGER	Le déclencheur de surpuissance de l'unité de mesure du phaseur 1 a fonctionné
	PMU 1 ROCOF TRIGGER	Le déclencheur taux de variation de l'unité de mesure du phaseur 1 a fonctionné
	PMU 1 VOLT TRIGGER	Le déclencheur de tension anormale de l'unité de mesure du phaseur 1 a fonctionné
	PMU 1 TRIGGERED	l'unité de mesure du phaseur 1 s'est déclenchée, aucun évènement ni aucune cible n'est généré(e) par cette opérande
ÉLÉMENT : Fermeture unique du synchrophaseur	PMU ONE-SHOT EXPIRED	Indique que l'opération de fermeture unique a été exécutée, et l'heure actuelle est postérieure d'au moins 30 secondes au temps de fermeture unique
	PMU ONE-SHOT OP	Indique l'opération de fermeture unique et reste confirmé pendant 30 secondes ensuite.
	PMU ONE-SHOT PENDING	Indique que l'opération de fermeture unique est en attente, c'est-à-dire que l'heure actuelle est antérieure à l'heure de fermeture unique programmée.

Type d'opérande	Syntaxe de l'opérande	Description de l'opérande
ÉLÉMENT : Détection de l'oscillation de puissance	POWER SWING OUTER POWER SWING MIDDLE POWER SWING INNER POWER SWING BLOCK POWER SWING TMR2 PKP POWER SWING TMR3 PKP POWER SWING TMR4 PKP POWER SWING TRIP POWER SWING 50DD POWER SWING INCOMING POWER SWING OUTGOING POWER SWING UN/BLOCK	Impédance de séquence positive dans une caractéristique externe Impédance de séquence positive dans une caractéristique médiane Impédance de séquence positive dans une caractéristique interne L'élément de blocage de l'oscillation de puissance a fonctionné Le temporisateur 2 de l'oscillation de puissance a été amorcé Le temporisateur 3 de l'oscillation de puissance a été amorcé Le temporisateur 4 de l'oscillation de puissance a été amorcé Le déclenchement hors seuil a fonctionné L'élément d'oscillation de puissance a détecté une perturbation autre que l'oscillation de puissance Une oscillation de puissance instable a été détectée (lieu entrant) Une oscillation de puissance instable a été détectée (lieu sortant) Confirmé lorsqu'une oscillation de puissance est détectée et dé-conformé lorsqu'une panne durant l'oscillation de puissance survient
ÉLÉMENT : Défaut de terre restreint	RESTD GND FT1 PKP RESTD GND FT1 OP RESTD GND FT1 DPO	Défaut de terre restreint 1 a amorcé Défaut de terre restreint 1 a opéré Défaut de terre restreint 1 a été rappelé
	RESTD GND FT2 à 6	Jeu d'opérandes identique à celui affiché pour RESTD GND FT1
ÉLÉMENT : Protection RTD distante	RRTD COMM FAIL RRTD RTD 1 ALARM DPO RRTD RTD 1 ALARM OP RRTD RTD 1 ALARM PKP RRTD RTD 1 OPEN RRTD RTD 1 SHORTED RRTD RTD 1 TRIP DPO RRTD RTD 1 TRIP OP RRTD RTD 1 TRIP PKP	Est confirmé en cas de perte de communication RRTD Est confirmé en cas d'annulation de l'étape d'alarme RTD 1 de RRTD Est confirmé en cas de fonctionnement de l'étape d'alarme RTD 1 de RRTD Est confirmé en cas d'amorçage de l'étape d'alarme RTD 1 de RRTD Est confirmé lorsque RTD 1 du RRTD détecte un circuit ouvert Est confirmé lorsque RTD 1 du RRTD détecte un faible court-circuit Est confirmé en cas d'annulation de l'étape de déclenchement du RTD 1 de RRTD Est confirmé en cas de fonctionnement de l'étape de déclenchement RTD 1 de RRTD Est confirmé en cas d'amorçage de l'étape de déclenchement RTD 1 de RRTD
	RRTD RTD 2 à 12	L'ensemble d'opérandes présenté est disponible pour le RTD 2 du RRTD et au-dessus
ÉLÉMENT : Protection de RTD	RTD Ip 1 ALARM DPO RTD Ip 1 ALARM OP RTD Ip 1 ALARM PKP RTD Ip 1 OPEN RTD Ip 1 SHORTED RTD Ip 1 TRIP DPO RTD Ip 1 TRIP OP RTD Ip 1 TRIP PKP	Est confirmé lorsque l'étape d'alarme de la protection d'entrée de RTD 1 est amorcée Est confirmé lorsque l'étape d'alarme de la protection d'entrée de RTD 1 fonctionne Est confirmé lorsque l'étape d'alarme de la protection d'entrée de RTD 1 est annulée Est confirmé lorsque l'entrée 1 du RRTD détecte un circuit ouvert Est confirmé lorsque l'entrée 1 du RRTD détecte un court ou faible circuit Est confirmé lorsque l'étape de déclenchement de la protection d'entrée de RTD 1 est amorcée Est confirmé lorsque l'étape de déclenchement de la protection d'entrée de RTD 1 fonctionne Est confirmé lorsque l'étape de déclenchement de la protection d'entrée de RTD 1 est annulée
	RTD Ip 2 à 48	L'ensemble d'opérandes présenté est disponible pour l'IP 2 du RRTD et pour les éléments supérieurs
ÉLÉMENT : Commutateur sélecteur	SELECTOR 1 POS Y SÉLECTR 1 BIT 0 SÉLECTR 1 BIT 1 SÉLECTR 1 BIT 2 SÉLECTR 1 STP ALARM SÉLECTR 1 ALRM PAS SÉLECTR 1 ALRM SÉLECTR 1 ALRM ALIM	Le commutateur sélecteur 1 est en position Y (opérandes mutuellement exclusives) Le premier bit du mot à 3 bits encodant la position du sélecteur 1 Le deuxième bit du mot à 3 bits encodant la position du sélecteur 1 Le troisième bit du mot à 3 bits encodant la position du sélecteur 1 La position du sélecteur 1 a été présélectionnée avec l'intensification de l'entrée de commande, mais n'a pas été reconnue La position du sélecteur 1 a été présélectionnée avec l'entrée de bit de commande, mais n'a pas été reconnue La position du sélecteur 1 a été présélectionnée, mais n'a pas été reconnue La position du commutateur sélecteur 1 n'est pas déterminée ou est restaurée de la mémoire lorsque le relais est mis en marche et est synchronisé à l'entrée à trois bits
	SELECTOR 2	L'ensemble d'opérandes identique à celui utilisé pour SELECTOR 1

Type d'opérande	Syntaxe de l'opérande	Description de l'opérande
ÉLÉMENT : Groupe de réglage	GROUP REGLAGE ACT 1 GROUP REGLAGE ACT 2 GROUP REGLAGE ACT 3 GROUP REGLAGE ACT 4 GROUP REGLAGE ACT 5 GROUP REGLAGE ACT 6	Groupe de réglage 1 est actif Groupe de réglage 2 est actif Groupe de réglage 3 est actif Groupe de réglage 4 est actif Groupe de réglage 5 est actif Groupe de réglage 6 est actif
ÉLÉMENT : Détecteur de perturbation	SRC1 50DP OP SRC2 50DP OP SRC3 50DP OP SRC4 50DP OP SRC5 50DP OP SRC6 50DP OP	Source 1 détecteur de perturbation est opéré Source 2 détecteur de perturbation est opéré Source 3 détecteur de perturbation est opéré Source 4 détecteur de perturbation est opéré Source 5 détecteur de perturbation est opéré Source 6 détecteur de perturbation est opéré
ÉLÉMENT : VTF (Panne de fusible du transformateur de tension)	SRC1 VT FF OP SRC1 VT FF DPO SRC1 VT FF VOL LOSS SRC1 VT FF ALARM	Détecteur de la défaillance de fusible du TT de la source 1 à fonctionné Détecteur de la défaillance de fusible du TT de la source 1 a été annulé Signaux de tension de la source 1 perdus (V2 au-dessus de 15 % et V1 en dessous de 5 % des valeurs nominales) La source 1 a déclenché une alarme de panne de fusible de TT
	SRC1 VT NEU WIRE OPEN	Ouverture du fil neutre du TT de la source 1 détectée. Lorsque le TT est branché en Delta, n'activez pas la fonction, parce qu'il n'y a pas de fil neutre pour le branchement en Delta du TT.
	SRC2 VT FUSE FAIL à SRC6	L'ensemble d'opérandes identique à celui affiché pour SRC1 VT FF
ÉLÉMENT : Commutateur de déconnexion	SWITCH 1 OFF CMD SWITCH 1 ON CMD SWITCH 1 CLOSED SWITCH 1 OPEN SWITCH 1 DISCREP SWITCH 1 TROUBLE SWITCH 1 ΦA CLSD SWITCH 1 ΦA OPEN SWITCH 1 ΦA BAD ST SWITCH 1 ΦA INTERM SWITCH 1 ΦB CLSD SWITCH 1 ΦB OPEN SWITCH 1 ΦB BAD ST SWITCH 1 ΦB INTERM SWITCH 1 ΦC CLSD SWITCH 1 ΦC OPEN SWITCH 1 ΦC BAD ST SWITCH 1 ΦC INTERM SWITCH 1 BAD STATUS SWITCH 1 TAG ON SWITCH 1 TAG OFF SWITCH 1 SUBD CLSD SWITCH 1 SUBD OPEN SWITCH 1 BYPASS ON SWITCH 1 BYPASS OFF	La commande d'ouverture du commutateur 1 est initiée La commande d'ouverture du commutateur 1 est initiée Commutateur 1 est fermé Commutateur 1 est ouvert Commutateur 1 a une discordance Alarme de panne du commutateur 1 La phase A du commutateur 1 est fermée La phase A du commutateur 1 est ouverte Le mauvais état de la phase A du commutateur 1 est détecté (discordance entre les contacts 89/a et 89/b) L'état intermédiaire de la phase C du commutateur 1 est détecté(transition d'une position à une autre) La phase B du commutateur 1 est fermée La phase B du commutateur 1 est ouverte Le mauvais état de la phase B du commutateur 1 est détecté (discordance entre les contacts 89/a et 89/b) L'état intermédiaire de la phase B du commutateur 1 est détecté(transition d'une position pour une autre) La phase C du commutateur 1 est fermée La phase C du commutateur 1 est ouverte Le mauvais état de la phase C du commutateur 1 est détecté(discordance entre les contacts 89/a et 89/b) L'état intermédiaire de la phase C du commutateur 1 est détecté(transition d'une position pour une autre) Le mauvais état de n'importe quelle phase du commutateur 1 est détecté Disjoncteur 1 horodaté pour que les fonctions de déclenchement et de fermeture manuels soient bloquées Commutateur 1 non marqué Statut du commutateur 1 manuellement basculé sur Fermé Statut du commutateur 1 manuellement basculé sur Ouvert L'interverrouillage de commande du commutateur 1 est manuellement contourné L'interverrouillage de commande du commutateur 1 n'est pas manuellement contourné
	SWITCH 2 à 24	L'ensemble d'opérandes identique à celui affiché pour COMMUTATEUR 1

Type d'opérande	Syntaxe de l'opérande	Description de l'opérande
ÉLÉMENT : Vérification de synchronisation	SYNC1 DEAD S OP	La source morte de vérification de la synchronisation 1 a fonctionné
	SYNC1 DEAD S DPO	La source morte de vérification de la synchronisation 1 a été annulée
	SYNC1 SYNC OP	La vérification de la synchronisation 1 en synchronisation a fonctionné
	SYNC1 SYNC DPO	La vérification de la synchronisation 1 en synchronisation a été annulée
	SYNC1 CLS OP	La fermeture de vérification de la synchronisation 1 a fonctionné
	SYNC1 CLS DPO	La fermeture de vérification de la synchronisation 1 a été annulée
	SYNC1 V1 ABOVE MIN	La vérification de la synchronisation 1 tension 1 est au-dessus de la tension de ligne minimale.
	SYNC1 V1 BELOW MAX	La vérification de la synchronisation 1 tension 1 est au-dessous de la tension morte maximale.
	SYNC1 V2 ABOVE MIN	La vérification de la synchronisation 1 tension 2 est au-dessus de la tension de ligne minimale.
	SYNC1 V2 BELOW MAX	La vérification de la synchronisation 1 tension 2 est au-dessous de la tension morte maximale.
	SYNC1 S-CLOSE OP	La vérification de synchronisation 1 S-CLOSE a fonctionné
	SYNC1 S-CLOSE OP DPO	La fermeture de vérification de la synchronisation 1 a été annulée
	SYNC1 S-CLOSE ARMD	La fermeture de vérification de la synchronisation 1 a été amorcée
	SYNC 2 à 6	L'ensemble d'opérandes identique à celui affiché pour SYNC 1
ÉLÉMENT : Essais de canaux de téléprotection	TELEPRO CH1 FAIL	Canal 1 est en panne
	TELEPRO CH2 FAIL	Canal 2 est en panne
	TELEPRO CH1 ID FAIL	La vérification de l'ID pour un relais compatible sur le canal 1 a échoué
	TELEPRO CH2 ID FAIL	La vérification de l'ID pour un relais compatible sur le canal 2 a échoué
	TELEPRO CH1 CRC FAIL	CRC a détecté une corruption de paquet sur le canal 1
	TELEPRO CH2 CRC FAIL	CRC a détecté une corruption de paquet sur le canal 2
	TELEPRO CH1 PKT LOST	CRC a détecté une perte de paquet sur le canal 1
	TELEPRO CH2 PKT LOST	CRC a détecté une perte de paquet sur le canal 2
ÉLÉMENT : Entrées et sorties de téléprotection	TELEPRO INPUT 1-1 On ↓ TELEPRO INPUT 1-16 On TELEPRO INPUT 2-1 On ↓ TELEPRO INPUT 2-16 On	Voyant est activé, logique =1 ↓ Voyant est activé, logique =1 Voyant est activé, logique =1 ↓ Voyant est activé, logique =1
ÉLÉMENT : Protection contre la surcharge thermique	THERMAL PROT 1 PKP	La protection contre la surcharge thermique 1 a été amorcée
	THERMAL PROT 1 OP	La protection contre la surcharge thermique 1 a fonctionné
	THERMAL PROT 2	Ensemble d'opérandes identique à celui utilisé pour THERMAL PROT 1
ÉLÉMENT : Bus de déclenchement	TRIP BUS 1 PKP	Affirmé quand l'élément de bus de déclenchement 1 est amorcé
	TRIP BUS 1 OP	Affirmé quand l'élément de barre de déclenchement 1 fonctionne
	TRIP BUS 2 à 6	Le même ensemble d'opérandes que pour le TRIP BUS 1
ÉLÉMENT : Sous-fréquence	UNDERFREQ 1 PKP	La sous-fréquence 1 a été amorcée
	UNDERFREQ 1 OP	La sous-fréquence 1 a fonctionné
	UNDERFREQ 1 DPO	Sous-fréquence 1 a été annulé
	UNDERFREQ 2 to 6	Ensemble d'opérandes identique à celui utilisé pour UNDERFREQ 1
ÉLÉMENT : Volts par hertz	VOLT PER HERTZ 1 PKP	L'élément de volts par hertz 1 a amorcé
	VOLT PER HERTZ 1 OP	L'élément de volts par hertz 1 a fonctionné
	VOLT PER HERTZ 1 DPO	L'élément de volts par hertz 1 a été annulé
	VOLT PER HERTZ 2	Ensemble d'opérandes identique à celui utilisé pour VOLT PER HERTZ 1
ÉLÉMENT : Facteur de vieillissement du transformateur	FCT VIEILL XFO AMR	L'élément de facteur de vieillissement de transformateur a été amorcé
	FCT VIEILL XFO OP	L'élément de facteur de vieillissement de transformateur a fonctionné
	FCT VIEILL XFO RPL	L'élément de facteur de vieillissement de transformateur a été annulé
ÉLÉMENT : Différentiel instantané de transformateur	DIFF INST XFO OP	Au moins une phase du différentiel instantané de transformateur a fonctionné
	DIFF INST XFO OP A	La phase A du différentiel instantané de transformateur a fonctionné
	DIFF INST XFO OP B	La phase B du différentiel instantané de transformateur a fonctionné
	DIFF INST XFO OP C	La phase C du différentiel instantané de transformateur a fonctionné
ÉLÉMENT : Température du point le plus chaud	XFO PT T MAX °C AMR	L'élément de température point chaud extrême a été amorcé
	XFO PT T MAX °C OP	L'élément de température point chaud extrême a fonctionné
	XFO PT T MAX °C RPL	L'élément de température point chaud extrême a été annulé

Type d'opérande	Syntaxe de l'opérande	Description de l'opérande
ÉLÉMENT : Réduction de la durée de vie du transformateur	XFMR LIFE LOST PKP	L'élément de réduction de la durée de vie de transformateur a été amorcé
	XFMR LIFE LOST OP	L'élément de réduction de la durée de vie de transformateur a fonctionné
ÉLÉMENT : Différentiel de pourcentage du transformateur	DIFF PCNT XFO AMR A	L'élément de pourcentage différentiel de transformateur a été amorcé en phase A
	DIFF PCNT XFO AMR B	L'élément de pourcentage différentiel de transformateur a été amorcé en phase B
	DIFF PCNT XFO AMR C	L'élément de pourcentage différentiel de transformateur a été amorcé en phase C
	DIFF PCNT XFO 2E A	La 2e harmonique de l'élément de pourcentage différentiel de transformateur a bloqué la phase A
	DIFF PCNT XFO 2E B	La 2e harmonique de l'élément de pourcentage différentiel de transformateur a bloqué la phase B
	DIFF PCNT XFO 2E C	La 2e harmonique de l'élément de pourcentage différentiel de transformateur a bloqué la phase C
	DIFF PCNT XFO 5E A	La 5e harmonique de l'élément de différentiel de pourcentage de transformateur a bloqué la phase A
	DIFF PCNT XFO 5E B	La 5e harmonique de l'élément de différentiel de pourcentage de transformateur a bloqué la phase B
	DIFF PCNT XFO 5E C	La 5e harmonique de l'élément de différentiel de pourcentage de transformateur a bloqué la phase C
	DIFF PCNT XFO OP	Au moins une phase du pourcentage différentiel de transformateur a fonctionné
	DIFF PCNT XFO OP A	Phase A du pourcentage différentiel de transformateur a fonctionné
	DIFF PCNT XFO OP B	Phase B du pourcentage différentiel de transformateur a fonctionné
	DIFF PCNT XFO OP C	Phase C du pourcentage différentiel de transformateur a fonctionné
	XFMR PCNT DIFF SAT A	L'indicateur SAT de différentiel de pourcentage du transformateur a été déclenché en phase A
	XFMR PCNT DIFF SAT B	L'indicateur SAT de différentiel de pourcentage du transformateur a été déclenché en phase B
	XFMR PCNT DIFF SAT C	L'indicateur SAT de différentiel de pourcentage du transformateur a été déclenché en phase C
	XFMR PCNT DIFF DIR A	L'indicateur DIR de différentiel de pourcentage du transformateur a été déclenché en phase A
	XFMR PCNT DIFF DIR B	L'indicateur DIR de différentiel de pourcentage du transformateur a été déclenché en phase B
	XFMR PCNT DIFF DIR C	L'indicateur DIR de différentiel de pourcentage du transformateur a été déclenché en phase C
	XFMR PCNT DIFF WARN	L'intensité différentielle de pourcentage du transformateur a dépassé 0;5 x PKP pour 10 s
OPÉRANDES FIXES	Désactivé	Logique = 0. Ne fait rien et peut être utilisé comme un délimiteur dans une liste d'équations ; utilisé comme « désactivé » par les autres caractéristiques.
	Activé	Logique = 1. Peut être utilisé comme un réglage d'essai.
ENTRÉES/SORTIES : Entrées de contact	Cont Ip 1 On Cont Ip 2 On ↓ Cont Ip 1 Off Cont Ip 2 Off ↓ Cont Ip 120 On Cont Ip 120 Off	(N'apparaît que s'il est commandé) (N'apparaît que s'il est commandé) ↓ (N'apparaît que s'il est commandé) (N'apparaît que s'il est commandé) ↓ (N'apparaît que s'il est commandé) (N'apparaît que s'il est commandé)
ENTRÉES/SORTIES : Sorties de contact (À partir du détecteur sur l'entrée de forme A uniquement)	Cont Op 1 IOn Cont Op 2 IOn ↓ Cont Op 72 IOn	(N'apparaît que s'il est commandé) (N'apparaît que s'il est commandé) ↓ (N'apparaît que s'il est commandé)
ENTRÉES/SORTIES : Sorties de contact, tension (À partir du détecteur sur l'entrée de forme A uniquement)	Cont Op 1 VOn Cont Op 2 VOn ↓ Cont Op 72 VOn	(N'apparaît que s'il est commandé) (N'apparaît que s'il est commandé) ↓ (N'apparaît que s'il est commandé)
	Cont Op 1 VOff Cont Op 2 VOff ↓ Cont Op 72 VOff	(N'apparaît que s'il est commandé) (N'apparaît que s'il est commandé) ↓ (N'apparaît que s'il est commandé)

Type d'opérande	Syntaxe de l'opérande	Description de l'opérande
ENTRÉES/SORTIES : Entrées directes	ENTRÉE DIRECTE 1 activée ↓ DIRECT INPUT 32 On	Le drapeau est réglé, logique = 1 ↓ Le drapeau est réglé, logique = 1
ENTRÉES/SORTIES : RxGOOSE DPS	RxG DPS 1 BAD RxG DPS 1 INTERM RxG DPS 1 OFF RxG DPS 1 ON	Est affirmé lorsque le statut de double point RxGOOSE est en mauvais état Est affirmé lorsque le statut de double point RxGOOSE est dans un état intermédiaire Est affirmé lorsque l'entrée du statut de double point RxGOOSE est désactivée Est affirmé lorsque l'entrée du statut de double point RxGOOSE est activée
	RxG DPS 2 à 5	Le même ensemble d'opérandes que pour le RxG DPS 1
ENTRÉES/SORTIES : Booléens RxGOOSE	RxG Bool 1 On RxG Bool 2 On RxG Bool 3 On ↓ RxG Bool 256 On	Le drapeau est réglé, logique = 1 Le drapeau est réglé, logique = 1 Le drapeau est réglé, logique = 1 ↓ Le drapeau est réglé, logique = 1
ENTRÉES/SORTIES : Entrées virtuelles	Virt Ip 1 On Virt Ip 2 On Virt Ip 3 On ↓ Virt Ip 64 On	Le drapeau est réglé, logique = 1 Le drapeau est réglé, logique = 1 Le drapeau est réglé, logique = 1 ↓ Le drapeau est réglé, logique = 1
ENTRÉES/SORTIES : Sortie virtuelle	Virt Op 1 On Virt Op 2 On Virt Op 3 On ↓ Virt Op 96 On	Le drapeau est réglé, logique = 1 Le drapeau est réglé, logique = 1 Le drapeau est réglé, logique = 1 ↓ Le drapeau est réglé, logique = 1
INDICATEURS DEL : Plaques avants améliorée et standard	DEL EN SERVICE DEL DE PANNE DEL DE MODE TEST DEL DE DÉCLENCHEMENT DEL D'ALARME DEL D'AMORÇAGE DEL DE TENSION DEL D'INTENSITÉ DEL DE FRÉQUENCE DEL POUR AUTRES DEL POUR PHASE A DEL POUR PHASE B DEL POUR PHASE C DEL POUR NEUTRE/TERRE	Est affirmé lorsque la DEL EN SERVICE de la plaque frontale est allumée Affirmé lorsque la DEL DE PANNE de la plaque frontale est allumée Est affirmé lorsque la DEL DE TEST de la plaque frontale est allumée Est affirmé lorsque la DEL DE DÉCLENCHEMENT de la plaque frontale est allumée Est affirmé lorsque la DEL D'ALARME de la plaque frontale est allumée Est affirmé lorsqu'un élément est amorcé et pour allumer la LED D'AMORÇAGE Est affirmé lorsqu'un élément de tension est impliqué et pour allumer la LED DE TENSION Est affirmé lorsqu'un élément d'intensité est impliqué et pour allumer la LED D'INTENSITÉ Est affirmé lorsqu'un élément de fréquence est impliqué et pour allumer la LED DE FRÉQUENCE Est affirmé lorsqu'un élément composite est impliqué et pour allumer la LED POUR AUTRES Est affirmé lorsque la phase A est impliquée et pour allumer la LED POUR PHASE A Est affirmé lorsque la phase B est impliquée et pour allumer la LED POUR PHASE B Est affirmé lorsque la phase C est impliquée et pour allumer la LED POUR PHASE C Est affirmé lorsqu'un élément de neutre ou de terre est impliqué et pour allumer la LED POUR NEUTRE/TERRE

Type d'opérande	Syntaxe de l'opérande	Description de l'opérande
INDICATEURS DEL : Plaque avant graphique	DEL EN SERVICE	Est affirmé lorsque la DEL EN SERVICE de la plaque frontale est allumée
	DEL DE PANNE	Affirmé lorsque la DEL DE PANNE de la plaque frontale est allumée
	DEL DE MODE TEST	Est affirmé lorsque la DEL DE TEST de la plaque frontale est allumée
	DEL DE DÉCLENCHEMENT	Est affirmé lorsque la DEL DE DÉCLENCHEMENT de la plaque frontale est allumée
	DEL D'ALARME	Est affirmé lorsque la DEL D'ALARME de la plaque frontale est allumée
	DEL D'AMORÇAGE	Est affirmé lorsqu'un élément est amorcé et pour allumer par défaut la DEL de cause d'évènements 1
	DEL DE TENSION	Est affirmé lorsqu'un élément de tension est impliqué et pour allumer par défaut la DEL de cause d'évènements 2
	DEL D'INTENSITÉ	Est affirmé lorsqu'un élément d'intensité est impliqué et pour allumer par défaut la DEL de cause d'évènements 3
	DEL DE FRÉQUENCE	Est affirmé lorsqu'un élément de fréquence est impliqué et pour allumer par défaut la DEL de cause d'évènements 4
	DEL POUR AUTRES	Est affirmé lorsqu'un élément composite est impliqué et pour allumer par défaut la DEL de cause d'évènements 5
	DEL POUR PHASE A	Est affirmé lorsque la phase A est impliquée et pour allumer par défaut la DEL de cause d'évènements 6
	DEL POUR PHASE B	Est affirmé lorsque la phase B est impliquée et pour allumer par défaut la DEL de cause d'évènements 7
	DEL POUR PHASE C	Est affirmé lorsque la phase C est impliquée et pour allumer par défaut la DEL de cause d'évènements 8
	DEL POUR NEUTRE/TERRE	Est affirmé lorsqu'un élément de neutre ou de terre est impliqué et pour allumer par défaut la DEL de cause d'évènements 9
INDICATEURS DEL : Essai de DEL	LED TEST IN PROGRESS	Un essai de DEL a été initié et n'est pas encore terminé
INDICATEURS DEL : DEL programmés par l'utilisateur Plaques avants améliorée et standard	LED USER 1	Est affirmé lorsqu'une DEL programmable par l'utilisateur est allumée
	LED USER 2 to 48	L'opérande ci-dessus est disponible pour les DEL programmables par l'utilisateur 2 à 48
INDICATEURS DEL : DEL programmés par l'utilisateur Plaque avant graphique	EVENT CAUSE LED 1	Est affirmé lorsqu'une DEL Cause d'évènements 1 est allumée
	EVENT CAUSE LED 2 to 9	La même opérande que la LED DE CAUSE D'ÉVÈNEMENTS 1
SÉCURITÉ DE MOT DE PASSE	ACCESS LOC SETG OFF	Est affirmé lorsque l'accès aux paramètres locaux est désactivé
	ACCESS LOC SETG ON	Est affirmé lorsque l'accès aux paramètres locaux est activé
	ACCESS LOC CMND OFF	Est affirmé lorsque l'accès aux commandes locales est désactivé
	ACCESS LOC CMND ON	Est affirmé lorsque l'accès aux commandes locales est activé
	ACCESS REM SETG OFF	Est affirmé lorsque l'accès aux paramètres distants est désactivé
	ACCESS REM SETG ON	Est affirmé lorsque l'accès aux paramètres distants est activé
	ACCESS REM CMND OFF	Est affirmé lorsque l'accès aux commandes distantes est désactivé
	ACCESS REM CMND ON	Est affirmé lorsque l'accès aux commandes distantes est activé
	ACCÈS NON AUTHORISÉ	Est affirmé en cas d'échec de saisie d'un mot de passe au moment de l'accès à un niveau protégé par mot de passe du T60
RxGOOSE	RxGOOSE 1 On ↓ RxGOOSE 64 On	Le drapeau est réglé, logique = 1 ↓ Le drapeau est réglé, logique = 1
	RxGOOSE 1 Off ↓ RxGOOSE 64 Off	Le drapeau est réglé, logique = 1 ↓ Le drapeau est réglé, logique = 1
	R-RxGOOSE1 IGMP On	Indique le statut de connexion IGMP pour la réception en multidiffusion R-GOOSE
	R-TxGOOSE1 ARP On	Indique le statut de connexion IGMP pour la transmission non diffusée RGOOSE
	<RxGOOSE Boolean1 ID> On	Remplace le texte entre parenthèses avec le statut du booléen RxGOOSE 1 « vrai »
	<RxGOOSE DPS1 ID> Bad	Remplace le texte entre parenthèses avec le statut du booléen RxGOOSE 1 « mauvais état »
	<RxGOOSE DPS1 ID> Interm	Remplace le texte entre parenthèses avec le statut du booléen RxGOOSE 1 « état intermédiaire »
	<RxGOOSE DPS1 ID> Off	Remplace le texte entre parenthèses avec le statut du booléen RxGOOSE 1 « désactivé »
	<RxGOOSE DPS1 ID> On	Remplace le texte entre parenthèses avec le statut du booléen RxGOOSE 1 « activé »

Type d'opérande	Syntaxe de l'opérande	Description de l'opérande
RÉINITIALISATION	RESET OP	La commande de réinitialisation est utilisée (défini par toutes les trois opérandes ci-dessous)
	RESET OP (COMMS)	Source des communications de la commande de réinitialisation
	RESET OP (OPERAND)	Source d'opérande (assignée au menu de **RÉINITIALISATION DES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES**) de la commande de réinitialisation
	RESET OP (PUSHBUTTON)	Source de touche de réinitialisation (bouton-poussoir) de la commande réinitialisation
	RESET ANCTR OP	L'annonciateur de réinitialisation est utilisé (défini par toutes les opérandes ci-dessous)
	RESET ANCTR OP (OPRD)	Source d'opérande de réinitialisation (assignée au menu de **RÉINITIALISATION DES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES**) de la commande de l'annonciateur de réinitialisation
	RESET ANCTR OP (MNUL)	Source manuelle de réinitialisation (bouton-poussoir ou le logiciel EnerVista) de la commande de l'annonciateur de réinitialisation
AUTO-DIAGNOSTICS (Voir la description des essais automatique du relais au chapitre 7 Commandes et cibles)	ANY MAJOR ERROR	Erreur substantielle d'essai automatique quelconque générée (erreur substantielle)
	ANY MINOR ERROR	Erreur mineure d'essai automatique quelconque générée (erreur mineure)
	ANY SELF-TESTS	Erreur d'essai automatique quelconque générée (de manière générique, n'importe quelle erreur)
	BATTERY FAIL	La batterie est faible ou ne fonctionne pas. Remplacez tel que prescrit dans le chapitre sur la maintenance.
	CLOCK UNSYNCHRONIZED	Le relais n'est pas synchronisé au temps universel coordonné
	DIRECT DEVICE OFF	Un dispositif direct est configuré mais il n'est pas connecté
	DIRECT RING BREAK	Les paramètres d'E/S directes sont pour une connexion qui n'est pas annulaire
	EQUIPMENT MISMATCH	La configuration des modules ne correspond pas au code de commande enregistré
	FLEXLOGIC ERR TOKEN	Une équation FlexLogic est incorrecte
	IRIG-B FAILURE	Essai automatique de « mais signal IRIG-B » Voir le chapitre 7 Commandes et cibles.
	LATCHING OUT ERROR	Une différence est détectée entre l'état de contact de mécanisme de verrouillage réel et celui souhaité
	MAINTENANCE ALERT	Un sous-ensemble d'erreur d'essai automatique mineures généré, voir chapitre 7
	FIRST ETHERNET FAIL	Échec de lien détecté Voir description en Chapitre 7 Commandes et cibles.
	PROCESS BUS FAILURE	Voir description en Chapitre 7 Commandes et voyants
	PTP FAILURE	L'autotest de « mauvais signal PTP » tel que décrit au chapitre 7
	RxGOOSE OFF	Un ou plusieurs messages de GOOSE ne sont pas reçus
	RRTD COMM FAIL	Voir description en Chapitre 7 Commandes et voyants
	SECOND ETHERNET FAIL	Voir description en Chapitre 7 Commandes et voyants
	THIRD ETHERNET FAIL	Voir description en Chapitre 7 Commandes et voyants
	SNTP FAILURE	Le serveur SNTP ne répond pas
	SYSTEM EXCEPTION	Voir description en Chapitre 7 Commandes et voyants
	TEMP MONITOR	Température ambiante du moniteur et température maximale de fonctionnement
	UNIT NOT PROGRAMMED	Le paramètre **CONFIGURATION > INSTALLATION > PARAMÈTRES DE RELAIS** n'est pas programmé
	SETTING CHANGED	n'importe quel paramètre modifié sur toute interface disponible, cet opérande est affirmé pendant au moins une seconde, puis est automatiquement réinitialisé.
MONITEUR DE TEMPÉRATURE	TEMP MONITOR	Affirmée tant que la température ambiante est supérieure à la température maximale de fonctionnement (80 °C)
BOUTONS POUSSOIRS PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR	PUSHBUTTON 1 ON	Le bouton-poussoir numéro 1 est en position « Activé »
	PUSHBUTTON 1 OFF	Le bouton-poussoir numéro 1 est en position « Désactivé »
	ANY PB ON	l'un des 12 boutons poussoirs est en position « Activé »
	PUSHBUTTON 2 à 6, 12 ou 16 en fonction de la plaque frontale	Ensemble d'opérandes identique à celui utilisé pour PUSHBUTTON 1

Certaines opérandes peuvent être renommées. Ces noms sont ceux des disjoncteurs dans la fonctionnalité de contrôle des disjoncteurs, les identifiants des entrées et des sorties de contact, les identifiants des entrées virtuelles et les identifiants des sorties virtuelles. Si l'utilisateur modifie le nom ou l'identifiant par défaut de l'une des opérandes, le nom attribué s'affiche dans la liste des opérandes du relais. Les noms par défauts s'affichent dans le tableau des opérandes FlexLogic.

Les caractéristiques des portes logiques sont tabulées dans le tableau suivant, et les opérateurs disponibles dans FlexLogic sont listé dans le tableau des opérateurs FlexLogic.

Tableau 5-28 : Caractéristiques des portes FlexLogic

Portes	Nombre d'entrées	Une sortie est « 1 » (=En) si...
NON	1	l'entrée est «0»
OU	2 à 16	toute entrée est «1»
ET	2 à 16	toutes les entrées sont «1»
NON OU	2 à 16	toutes les entrées sont «0»
NON ET	2 à 16	toute entrée est «0»
OUX	2	une seule entrée est «1»

Tableau 5-29 : Opérateurs FlexLogic

Type	Syntaxe	Description	Remarques
Éditeur	INSÉRER	Insérer un paramètres dans une liste d'équations	
	SUPPRIMER	Supprimer un paramètres dans une liste d'équations	
Fin	FIN	La première FIN rencontrée renvoie à la dernière entrée de la liste des paramètres FlexLogic traités	
One-shot	ONE-SHOT POSITIF	One-Shot répondant à une limite à tendance positive	Un « One-Shot » renvoie à une porte à entrée unique qui génère une impulsion en réponse à une limite sur cette entrée La sortie d'un « one-shot » est Vraie (positive) pour un seul passage à travers l'équation FlexLogic. Les « one-shots » sont au nombre de 64 maximum
	ONE-SHOT NÉGATIF	One-Shot répondant à une limite à tendance négative	
	ONE-SHOT DOUBLE	One-Shot répondant à la fois à une limite positive et à une limite négative	
Porte logique	NON	NON logique	Fonctionne au précédent paramètre
	OU(2) ↓ OU(16)	Porte OU à 2 entrées ↓ Porte OU à 16 entrées	Fonctionne aux 2 précédents paramètres ↓ Fonctionne aux 16 précédents paramètres
	ET(2) ↓ ET(16)	Porte OU à 2 entrées ↓ Porte OU à 16 entrées	Fonctionne aux 2 précédents paramètres ↓ Fonctionne aux 16 précédents paramètres
	NON OU(2) ↓ NON OU(16)	Porte NON OU à 2 entrées ↓ Porte NON OU à 16 entrées	Fonctionne aux 2 précédents paramètres ↓ Fonctionne aux 16 précédents paramètres
	NON ET (2) ↓ NON ET (16)	Porte NON ET à 2 entrées ↓ Porte NON ET à 16 entrées	Fonctionne aux 2 précédents paramètres ↓ Fonctionne aux 16 précédents paramètres
	OUX (2)	Porte OUX à 2 entrées	Fonctionne aux 2 précédents paramètres
	VERROU (S,R)	Verrou (configuration, réinitialisation) primeur sur la réinitialisation	Le paramètres précédent VERROU (S,R) est l'entrée de réinitialisation Le paramètre précédent l'entrée de réinitialisation et l'entrée de configuration)
TEMPORI-SATEUR	TEMPORISATEUR 1 ↓ TEMPORISATEUR 32	Le temporisateur est configuré avec les réglages de temporisateur FlexLogic 1 ↓ Le temporisateur est configuré avec les réglages de temporisateur FlexLogic 32	Le temporisateur est démarré par le paramètre précédent. La sortie du temporisateur est TEMPORISATEUR N°
Attribuer sortie virtuelle	= Virt Op 1 ↓ = Virt Op 96	Assigne le paramètre précédent FlexLogic à la sortie virtuelle 1 ↓ Assigne le paramètre précédent FlexLogic à la sortie virtuelle 96	La sortie virtuelle est réglée par le paramètre précédent

5.6.2 Règles FlexLogic

Lorsqu'une équation FlexLogic est formée, la séquence du tableau linéaire de paramètres doit suivre règles générales ci-après :

1. Les opérandes doivent précéder l'opérateur qui les utilise comme entrées.
2. Les opérateurs doivent avoir une seule sortie. La sortie d'un opérateur doit être utilisée pour créer une sortie virtuelle si elle est utilisée comme une entrée pour deux opérateurs ou plus.
3. L'assignation d'une sortie d'un opérateur à une sortie virtuelle termine l'équation.
4. Un opérateur temporisateur (par exemple, « TIMER 1 ») ou une attribution de sortie virtuelle (par exemple, "= Virt Op 1") ne peut être utilisé(e) qu'une seule fois. Si cette règle n'est pas respectée, une erreur de syntaxe est signalée.

5.6.3 Évaluation FlexLogic

Chaque équation est évaluée dans l'ordre croissant dans lequel les paramètres ont été entrés.

NOTE

FlexLogic fournit les verrous qui, par définition, possèdent une action en mémoire, et qui restent dans leur état de réglage après que l'entrée réglée a été affirmée. Ces verrous intégrés présentent une prédominance de réinitialisation, ce qui signifie que si la logique « 1 » est simultanément appliquée à ceux deux entrées de configuration et de réinitialisation, la sortie du verrou est la logique « 0 ». Cependant, ils sont volatiles, ce qui signifie qu'ils se réinitialisent en cas de coupure de l'alimentation de contrôle.

Lors de la modification des entrées FlexLogic dans les paramètres, toutes les équations FlexLogic sont recompilées partout où est entrée une valeur FlexLogic, et le résultat du recompilage est que tous les verrous se réinitialisent automatiquement.

Pour appliquer FlexLogic à l'aide d'une interface utilisateur graphique, consultez la section relative à la conception et à la surveillance de FlexLogic à l'aide d'une action d'ingénierie au chapitre précédent.

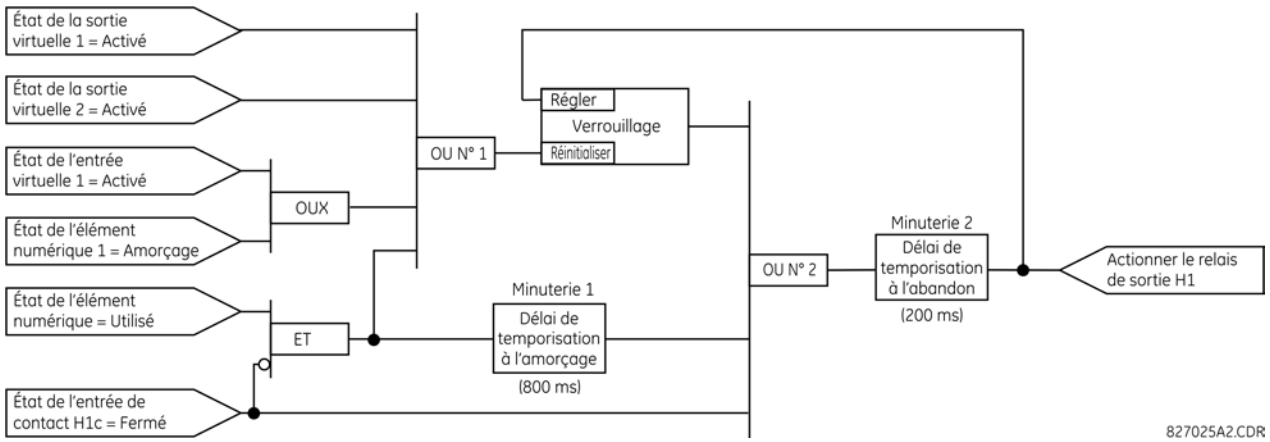
5.6.4 Exemple de FlexLogic

Cette section fournit un exemple d'application de la logique pour une application typique. La séquence des étapes est importante pour minimiser le travail nécessaire pour développer les paramètres du relais. Noter que l'exemple présenté à la figure suivante vise à démontrer la procédure et non résoudre une situation d'application spécifique.

Notez qu'il existe également une interface graphique qui permet de dessiner la logique et de propager les entrées de l'équation FlexLogic. Voir le contenu Ingénieur à la fin du chapitre précédent.

Dans cet exemple, il est supposé que la logique a déjà été programmée pour produire les sorties virtuelles 1 et 2, et est une partie seulement de l'ensemble complet d'équations utilisées. Lors de l'utilisation de FlexLogic, il est important de noter que chaque sortie virtuelle utilisée : désignation de sortie virtuelle (1 à 96) peut être attribué une seule fois.

Figure 5-104 : Exemple logique



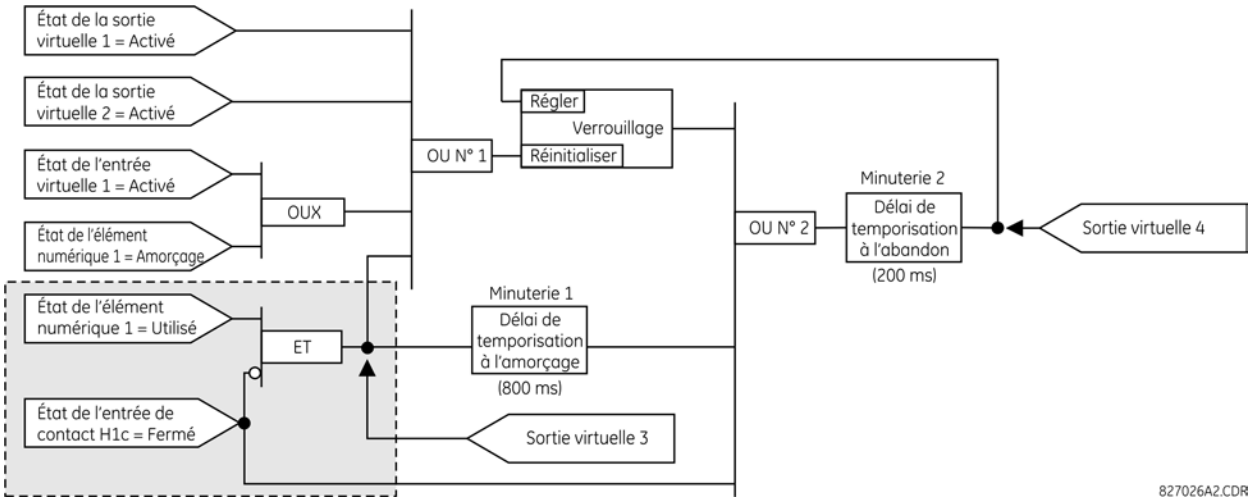
1. Inspectez le schéma logique sur l'exemple pour déterminer si la logique requise peut être appliquée avec opérateurs FlexLogic. Si ceci n'est pas possible, la logique doit être changée jusqu'à ce que cette condition soit satisfaite. Une fois l'inspection effectuée, comptez les entrées de chaque porte pour vérifier que le nombre d'entrées n'excède pas les limites de FlexLogic, ce qui est fort improbable mais possible. Si le nombre d'entrée est trop élevé, subdivisez les entrées dans des portes multiples pour produire un équivalent. Par exemple, si 25 entrées à une porte ET sont requises, raccordez les entrées 1 à 16 à un ET (16), 17 à 25 à un autre ET (9), et les sorties de ces deux portes à un troisième ET (2).

   Inspectez chaque opérateur entre les opérandes initiaux et les sorties virtuelles finales pour déterminer si la sortie de l'opérateur est utilisée comme une entrée pour plus qu'une suivant l'opérateur. Si c'est le cas, la sortie de l'opérateur doit être assignée comme une sortie virtuelle.

   Pour l'exemple présenté, la sortie de la porte ET est utilisée comme une entrée pour OU #1 et le temporisateur 1, et doit donc devenir une sortie virtuelle et il doit lui être assigné le même nombre disponible suivant (c'est-à-dire, Sortie virtuelle 3). La dernière sortie doit également être attribuée à une sortie virtuelle comme sortie virtuelle 4 programmée dans la section de contact de sortie pour faire fonctionner les relais H1 (c'est-à-dire, sortie de contact H1).

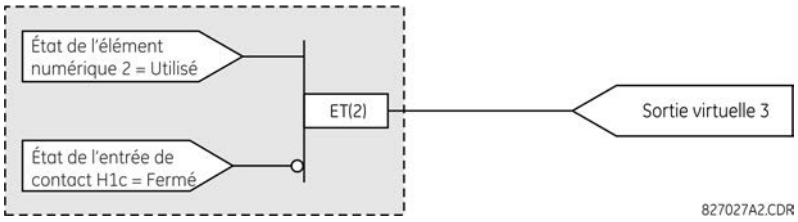
   En conséquence, la logique requise peut être appliquée avec deux équations FlexLogic avec les sorties virtuelles 3 et 4 tel que présenté ci-dessous.

Figure 5-105 : Exemple de logique avec les sorties virtuelles



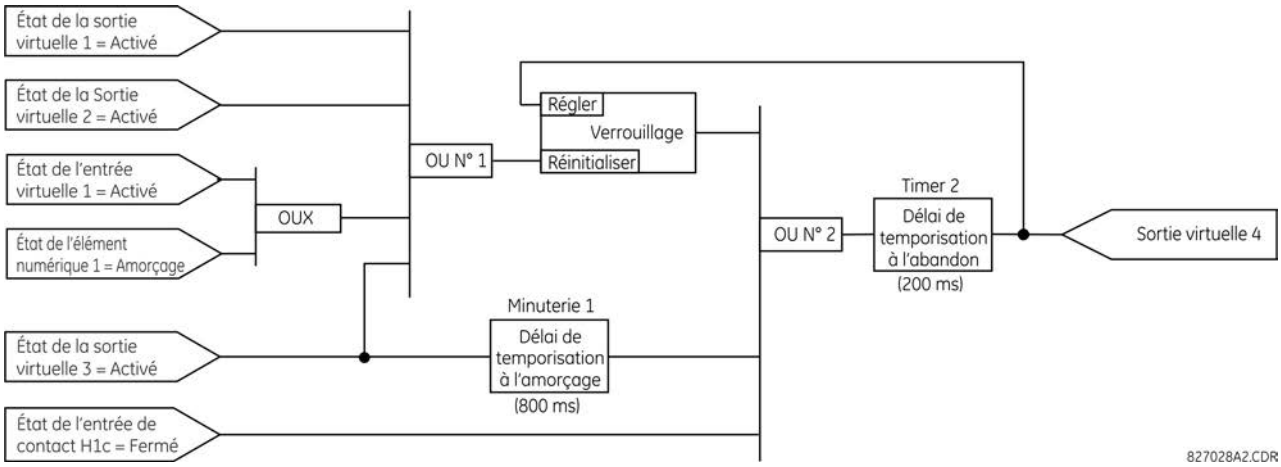
2. Préparez un schéma logique pour l'équation pour produire la sortie virtuelle 3, étant donné que cette sortie est utilisée comme une opérande dans l'équation de sortie virtuelle 5 (créer l'équation pour chaque sortie qui est utilisée avec un opérande en premier, afin que lorsque ces opérandes sont requises, elles soient déjà évacuées et attribuées à une sortie virtuelle spécifique). La logique pour la sortie virtuelle 3 est présentée ci-dessus avec la dernière sortie attribuée.

Figure 5-106 : Logique pour la sortie Virtuelle 3



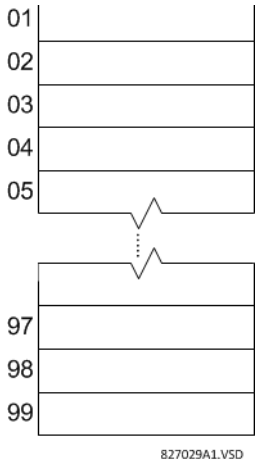
3. Préparez un diagramme de logique pour la sortie virtuelle 4, en remplaçant la logique en avant de la sortie virtuelle 3 avec un symbole identifié comme sortie virtuelle 3, tel que présenté ci-dessous.

Figure 5-107 : Logique pour la sortie Virtuelle 4



4. Programmer l'équation de FlexLogic pour la sortie virtuelle 3 en traduisant la logique en paramètres FlexLogic disponibles. L'équation est formé d'un paramètre à la fois jusqu'à ce que la logique requise soit complétée. Il est généralement plus facile de débuter à la fin de la sortie de l'équation et de travailler à l'inverse vers l'entrée tel que montré dans les étapes suivantes. Il est aussi recommandé de mettre en liste les entrées d'opérateur du bas vers le haut. Pour la démonstration, la sortie finale est arbitrairement identifiée comme paramètre 99 et chaque paramètre précédant est décrémenté par un. Jusqu'à familiarisation de l'utilisation de FlexLogic, il est suggéré de préparer une feuille de travail avec une série de cellules marqués avec les nombres de paramètres arbitraires tel que présenté ci-dessous.

Figure 5-108 : Feuille de travail FlexLogic



5. Suivre la procédure décrite, débuter avec le paramètre 99 comme suit :
   - 99 : La sortie finale de l'équation est la sortie virtuelle 3, qui est créée par l'opérateur « =Virt Op n ». Ce paramètre est donc « = Virt Op 3 ».
   - 98 : La porte précédant la sortie est un ET, qui en ce cas requiert deux entrées. L'opérateur pour cette porte est un ET à 2 entrées et conséquemment le paramètre est « ET(2) ». Notez que les règles de FlexLogic requièrent la spécification du nombre d'entrées pour la plupart des types d'opérateurs afin d'identifier l'opérande de la porte. Pendant que la porte ET à deux-entrées fonctionne sur les deux opérandes précédentes, ces entrées doivent être spécifiées en commençant par l'entrée inférieure.
   - 97 : Cette entrée plus basse à la porte ET doit passer par un inverseur (opérateur NON) afin que le paramètre suivant soit « NON ». L'opérateur NON agit sur l'opérande qui le précède immédiatement, et spécifie ainsi l'entrée de l'inverseur suivant.

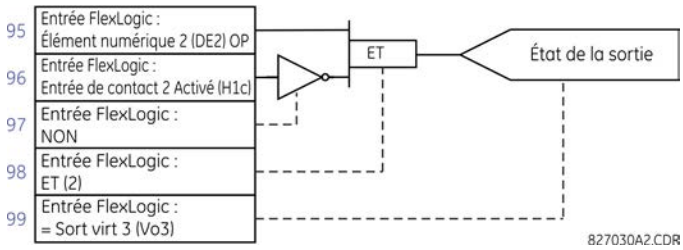
- 96 : L'entrée à la porte NON doit être le contact d'entrée H1c. L'état « En » d'un contact d'entrée peut être programmé pour être réglé lorsque le contact est soit ouvert ou fermé. Supposez pour cet exemple que l'état doit être Activé pour un contact fermé. Par conséquent, l'opérande est « Cont Ip H1c En ».
- 95 : La dernière étape dans la procédure est de spécifier l'entrée supérieure à la porte ET, l'état de fonctionnement de l'élément numérique 2. Cette opérande est « DIG ELEM 2 OP ».

Écrire les paramètres dans l'ordre numérique forme l'équation pour la sortie virtuelle 3.

```
[95] DIG ELEM 2 OP
[96] Cont Ip H1c On
[97] NOT
[98] AND(2)
[99] = Virt Op 3
```

Il est maintenant possible de vérifier que cette sélection de paramètres produit la logique requise en convertissant l'ensemble de paramètres en un schéma logique. Le résultat de ce processus est présenté dans la figure ci-dessous, ce qui est comparé au schéma logique de la sortie virtuelle 3 en guise de contrôle.

Figure 5-109 : L'équation FlexLogic pour la sortie virtuelle 3



6. En répétant le processus décrit pour la sortie virtuelle 3, sélectionnez les paramètres FlexLogic pour la sorties virtuelles 4.
   - 99 : La sortie finale de l'équation est la sortie virtuelle 4, qui est le paramètre « = Virt Op 4 ».
   - 98 : L'opérateur précédant la sortie est temporisateur 2, qui est l'opérande « MINUT 2 ». Noter que les réglages requis pour le temporisateur sont établis par la section de programmation du temporisateur.
   - 97 : L'opérateur précédant le temporisateur 2 est OU #2, un OU à 3 entrées qui est le paramètre « OU(3) ».
   - 96 : L'entrée la plus basse à OU #2 est l'opérande « Cont Ip H1c En ».
   - 95 : L'entrée du centre à OU #2 est l'opérande « MINUT 1 ».
   - 94 : L'entrée au temporisateur 1 est l'opérande « Virt Op 3 En ».
   - 93 : L'entrée supérieure au OU #2 est l'opérande « BASCL (S, R) ».
   - 92 : Il existe deux entrées pour un verrouillage, et l'entrée qui précède immédiatement le réarmement du verrouillage est OU #1, un OU à 4 entrées, qui est paramètre « OU(4) ».
   - 91 : L'entrée la plus basse à OU #1 est l'opérande « Virt Op 3 En ».
   - 90 : L'entrée juste au-dessus de l'entrée la plus basses à OU #1 est l'opérande « OUX(2) ».
   - 89 : L'entrée supérieure à la porte OUX est l'opérande « Virt Ip 1 En ».
   - 88 : L'entrée supérieure au OUX est l'opérande « Virt Ip 1 En ».
   - 87 : L'entrée juste au-dessous de l'entrée supérieure au OU #1 est l'opérande « Virt Op 2 En ».
   - 86 : L'entrée supérieure à OU #1 est l'opérande « Virt Op 1 En ».
   - 85 : Le dernier paramètre est utilisé pour régler le verrouillage et est l'opérande « Virt Op 4 En ».

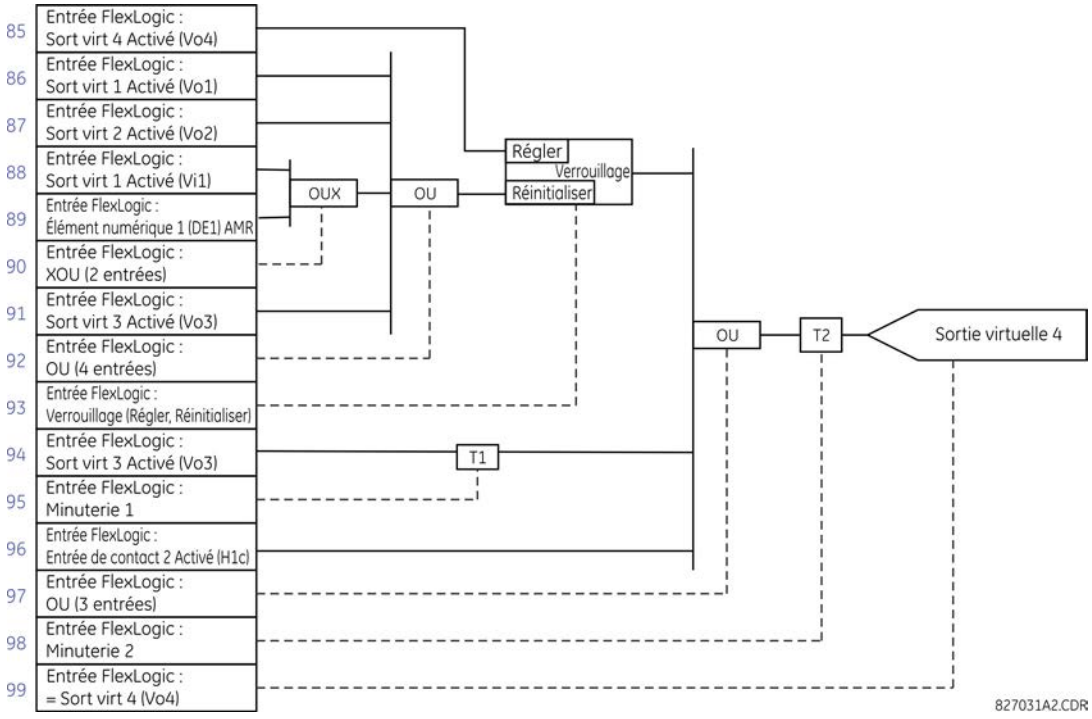
   L'équation pour la sortie virtuelle 4 est :

```
[85] Virt Op 4 On
[86] Virt Op 1 On
[87] Virt Op 2 On
[88] Virt Ip 1 On
[89] DIG ELEM 1 PKP
[90] XOR(2)
[91] Virt Op 3 On
[92] OR(4)
```

```
[93] LATCH (S,R)
[94] Virt Op 3 On
[95] TIMER 1
[96] Cont Ip H1c On
[97] OR(3)
[98] TIMER 2
[99] = Virt Op 4
```

Vérifiez maintenant que la sélection de paramètres produit la logique requise en convertissant l'ensemble de paramètres en un schéma logique. Le résultat est présenté dans la figure ci-dessous, ce qui est comparé au schéma logique de la sortie virtuelle 4 en guise de contrôle.

Figure 5-110 : L'équation FlexLogic pour la sortie virtuelle 4



7. Écrivez maintenant l'expression complète FlexLogic requise pour appliquer la logique, en tâchant d'assembler l'équation dans un ordre où les sorties virtuelles à utiliser comme entrées aux opérateurs sont créées à l'avance. Dans les cas où un traitement important est nécessaire pour exécuter une logique considérable, cela peut être difficile à atteindre mais ne cause pas de problème dans la plupart des cas parce que toute la logique est calculée au moins quatre fois par cycle de fréquence de puissance. La possibilité de survenance d'un problème causé par un traitement séquentiel exige que l'accent soit mis sur la nécessité de tester la performance du FlexLogic avant sa mise en service.

   Dans l'équation suivante, la sortie virtuelle 3 est utilisée comme une sortie pour bascule 1 et temporisateur 1 tel que configuré dans la séquence suivante :

```
DIG ELEM 2 OP
Cont Ip H1c On
NON
ET(2)
= Virt Op 3
Virt Op 4 En
Virt Op 1 En
Virt Op 2 En
Virt Ip 1 En
DIG ELEM 1 PKP
OUX (2)
Virt Op 3 En
OU(4)
```

```
VERROU (S,R)
Virt Op 3 En
TEMPORISATEUR 1
Cont Ip H1c On
OU(3)
TEMPORISATEUR 2
= Virt Op 4
FIN
```

Dans l'expression ci-dessus, l'entrée de la sortie virtuelle 4 à la porte OU à 4 entrées figure sur la liste avant d'être créée. Ceci est typique pour une forme de réaction, dans ce cas utilisé pour créer un effet de scellage avec le verrouillage et ceci correct.

8. Toujours tester la logique avant de la charger dans le relais, de la même manière que précédemment. Le test peut être simplifié en plaçant un opérateur « FIN » dans l'ensemble général des équations FlexLogic. Les équations seront alors évaluées seulement jusqu'au premier opérateur « FIN ».

   Les opérandes « En » et « Hrs » peuvent être placés dans une équation pour établir un ensemble connu de conditions pour les fins d'essai, et les commandes « INSRER » et « EFFCER » peuvent être utilisés pour modifier les équations.

5.6.5 Éditeur d'équation FlexLogic

PARAMÈTRES ⇨⇩ FLEXLOGIC ⇨ ÉDITEUR D'ÉQUATIONS FLEXLOGIC

■ FLEXLOGIC ■ ÉDITEUR D'ÉQUATIONS	⇔	**ENTRÉE FLEXLOGIC 1 :** **FIN**	Plage : Opérandes FlexLogic
	⇩		
	⇧	**ENTRÉE FLEXLOGIC 1 024 :** **FIN**	Plage : Opérandes FlexLogic

Il existe 1 024 entrées FlexLogic disponibles, numérotées de 1 à 1 024, avec les paramètres par défaut des entrées FIN. Si un élément « Désactivé » est sélectionné comme entrée FlexLogic, le drapeau d'état associé n'est jamais réglé sur « 1 ». Appuyez sur la touche **+/–** lors de l'édition des équations FlexLogic pour parcourir rapidement les principaux types de paramètres.

5.6.6 Temporisateurs FlexLogic

PARAMÈTRES ⇨⇩ FLEXLOGIC ⇨⇩ MINUTEURS FLEXLOGIC ⇨ MINUTEUR FLEXLOGIC 1(32)

■ FLEXLOGIC ■ MINUTEUR 1	⇔	**MINUTEUR 1** **TYPE : milliseconde**	Plage : millisecondes, secondes, minutes
	⇩	**AMORÇAGE DE MINUTEUR 1** **DÉLAI : 0**	Plage : 0 à 60000 en étapes de 1
	⇧	**RETRAIT DU MINUTEUR 1** **DÉLAI : 0**	Plage : 0 à 60000 en étapes de 1

Il existe 32 minuteurs FlexLogic identiques disponibles. Ces minuteurs sont utilisés comme opérateurs pour les équations FlexLogic.

TYPE DE MINUTEUR 1 — Sélectionne l'unité de mesure du temps.

DÉLAI D'AMORÇAGE DU MINUTEUR 1 — Règle le délai de temps pour l'amorçage. Si un délai d'amorçage n'est pas requis, réglez cette fonction sur « 0 ».

DÉLAI DE RETRAIT DU MINUTEUR 1 — Règle le délai de temps pour le retrait. Si un délai de retrait n'est pas requis, réglez cette fonction sur « 0 ».

5.6.7 FlexElements

PARAMÈTRES ⇨⇩ FLEXLOGIC ⇨⇩ FLEXELEMENTS ⇨ FLEXELEMENT 1(16)

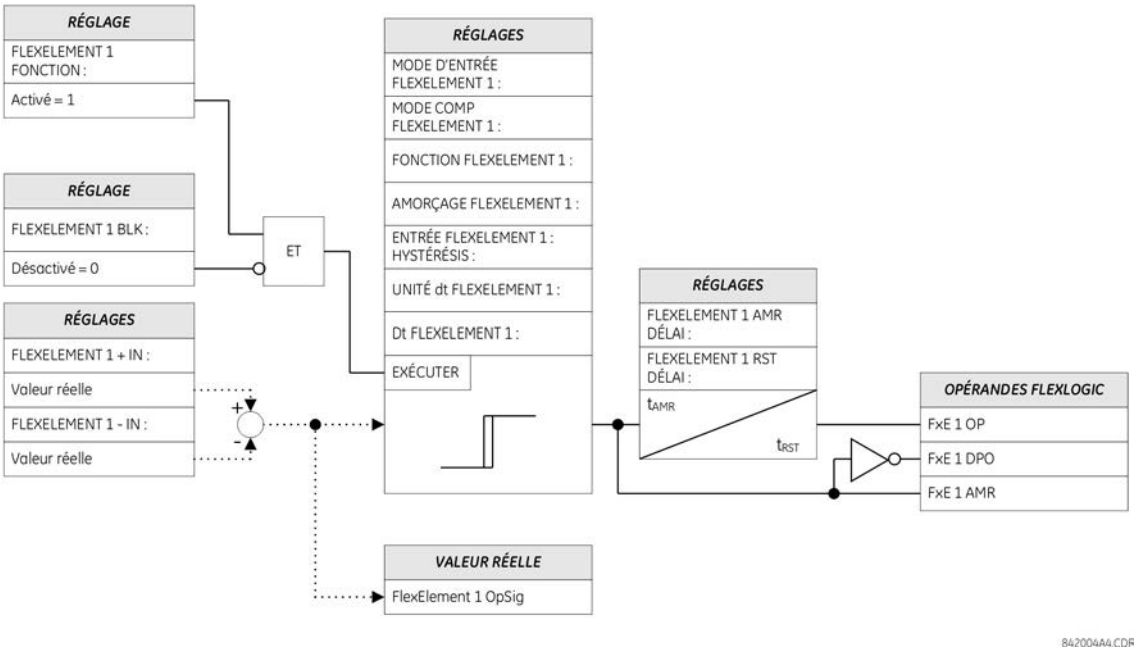
■ FLEXELEMENT 1 ■	⇔	**FLEXELEMENT 1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇳	**NOM DU FLEXELEMENT 1 : FxE 1**	Plage : jusqu'à six caractères alphanumériques
	⇳	**FLEXELEMENT 1 +IN : Désactivé**	Plage : Désactivé, n'importe quel paramètre de valeur analogique réelle
	⇳	**FLEXELEMENT 1 -IN : Désactivé**	Plage : Désactivé, n'importe quel paramètre de valeur analogique réelle
	⇳	**ENTRÉE DU FLEXELEMENT 1 MODE : SIGNÉ**	Plage : SIGNÉ, ABSOLU
	⇳	**COMP DU FLEXELEMENT 1 MODE : NIVEAU**	Plage : NIVEAU, DELTA
	⇳	**FLEXELEMENT 1 DIRECTION : AU-DESSUS**	Plage : AU-DESSUS, EN-DESSOUS
	⇳	**FLEXELEMENT 1 «PICKUP»: 1.000 pu**	Plage : -90.000 à 90.000 pu en étapes de 0.001
	⇳	**FLEXELEMENT 1 HYSTÉRÉSIS : 3,0%**	Plage : de 0,1 à 50,0 % en étapes de 0,1
	⇳	**Dt de FLEXELEMENT 1 UNITÉ : Millisecondes**	Plage : Millisecondes, secondes, minutes
	⇳	**Dt de FLEXELEMENT 1 : 20**	Plage : 20 à 86400 en étapes de 1
	⇳	**PKP de FLEXELEMENT 1 DÉLAI : 0,000 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
	⇳	**RST de FLEXELEMENT 1 DÉLAI : 0,000 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
	⇳	**BLOC DE FLEXELEMENT 1 : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇳	**FLEXELEMENT 1 CIBLE : Réinitialisation automatique**	Plage : Réinitialisation automatique, Désactivée, Verrouillée
	⇧	**FLEXELEMENT 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

Un FlexElement est un comparateur universel utilisé pour superviser toute valeur réelle analogique calculée par le relais ou une différence nette de deux valeurs réelles analogiques quelconques du même type. Le signal de commande efficace peut être traité comme un numéro signé ou sa valeur absolue peut être utilisée.

Les FlexElements fonctionnent tous les demi-cycles de puissance (tous les quatre passages de protection).

L'élément peut être programmé pour répondre soit à un niveau de signal ou à un taux de changement (delta) sur une période de temps pré-définie. L'opérande de sortie est activé lorsque le signal de commande est supérieur à un seuil ou inférieur à un seuil, selon votre choix.

Figure 5-111 : Logique FlexElement



FLEXELEMENT 1 +IN — Ce paramètre spécifie la première entrée (non inversée) du FlexElement. Le zéro est considéré comme l'entrée si ce paramètre est réglé sur « Désactivé ». Pour le bon fonctionnement de l'élément, vous devez sélectionner au moins une entrée. Sinon, l'élément n'active pas ses opérandes de sortie.

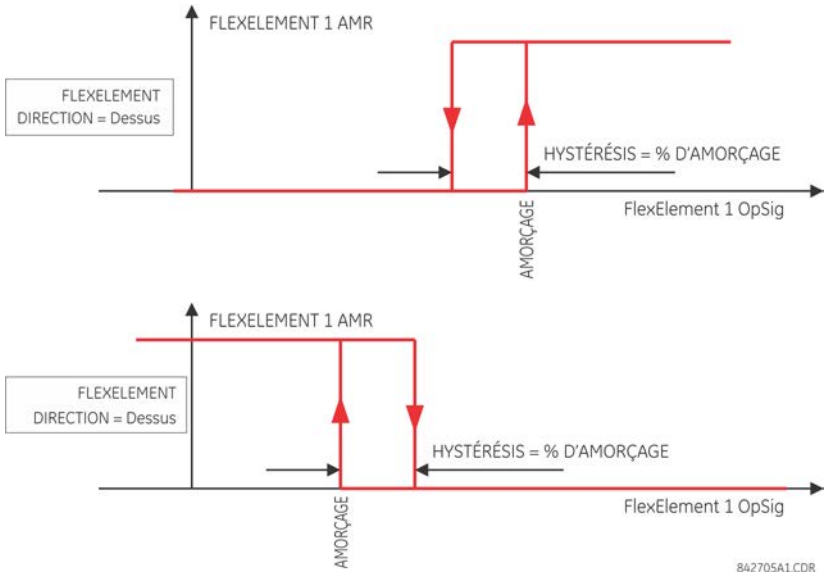
FLEXELEMENT 1 –IN — Spécifie la deuxième entrée (inversée) du FlexElement. Le zéro est considéré comme l'entrée si ce paramètre est réglé sur « Désactivé ». Pour le bon fonctionnement de l'élément, vous devez sélectionner au moins une entrée. Sinon, l'élément n'active pas ses opérandes de sortie. Cette entrée est utilisée pour inverser le signal si nécessaire pour des raisons de commodité, ou pour faire réagir l'élément à un signal différentiel, par exemple pour une alarme différentielle de température d'huile haute-basse. L'élément ne fonctionne pas si les deux signaux d'entrée sont de différents types, par exemple si on essaie d'utiliser la puissance active et l'angle de phase pour construire le signal de fonctionnement efficace.

L'élément répond directement au signal différentiel si le paramètre **MODE D'ENTRÉE DU FLEXELEMENT 1** est réglé sur « Signé », l'élément répond à la valeur absolue du signal différentiel si ce paramètre est réglé sur « Absolu ». Parmi les exemples d'applications du paramètre « Absolu », on peut citer la surveillance de la différence angulaire entre deux phaseurs avec un angle limite symétrique dans les deux directions, la surveillance de la puissance quelle que soit sa direction, ou la surveillance d'une tendance.

L'élément répond directement à son signal de fonctionnement—tel que défini par les paramètres **FLEXELEMENT 1 +IN**, **FLEXELEMENT 1 –IN** et **MODE D'ENTRÉE DU FLEXELEMENT 1** —si le paramètre **MODE COMP DU FLEXELEMENT 1** est réglé sur « Niveau ». L'élément réagit au taux de variation de son signal de fonctionnement si le paramètre du **MODE COMP DU FLEXELEMENT 1** est réglé sur « Delta ». Dans ce cas, les paramètres **UNITÉ dt DU FLEXELEMENT 1** et **dt du FLEXELEMENT 1** indiquent comment le taux de variation est calculé.

DIRECTION DU FLEXELEMENT 1 — Permet au relais de répondre à des valeurs hautes ou basses du signal de commande. La figure suivante explique l'application des paramètres **FLEXELEMENT 1 DIRECTION**, **FLEXELEMENT 1 PICKUP**, et **FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS**.

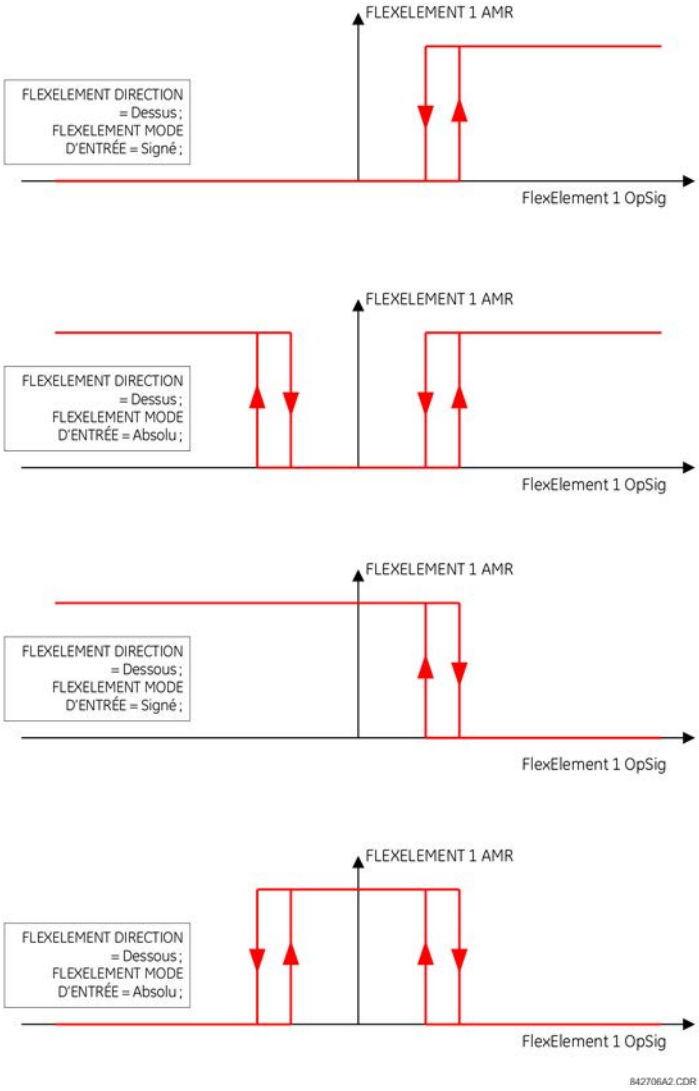
Figure 5-112 : Direction, amorçage et hystérésis FlexElement



Lorsqu'il est associé au paramètre **MODE D'ENTRÉE FLEXELEMENT 1**, l'élément peut être programmé pour fournir deux caractéristiques supplémentaires, comme illustré dans la figure suivante.

5

Figure 5-113 : Paramètre du mode d'entrée FlexElement



AMORÇAGE DU FLEXELEMENT 1 — Ce paramètre spécifie le seuil de fonctionnement pour le signal de fonctionnement efficace de l'élément. S'il est réglé sur « Au-dessus », l'élément se déclenche lorsque le signal de commande dépasse la valeur **AMORÇAGE DU FLEXELEMENT 1**. S'il est réglé sur « En-dessous », l'élément se déclenche lorsque le signal de commande est inférieur à la valeur **AMORÇAGE DU FLEXELEMENT 1**.

HYSTÉRÉSIS FLEXELEMENTS 1 — Ce paramètre commande le retrait de l'élément. Notez que le signal de fonctionnement et le seuil d'amorçage peuvent tous deux être négatifs, ce qui facilite les applications telles que la protection contre les alarmes de puissance inverse. Le FlexElement peut être programmé pour fonctionner avec toutes les valeurs réelles analogiques mesurées par le relais. Le paramètre **AMORÇAGE DU FLEXELEMENT 1** est entré en valeurs par unité selon les définitions suivantes des unités de base.

Tableau 5-30 : Unités de base FlexElement

Unité	Description
AMPÉRAGE D'ARC DE L'ACCUMULATEUR DU DISJONCTEUR (Amplificateur d'arcade d'accumulateur de disjoncteur X A, B et C)	BASE = cycle de 2 000 kA^2 ×

Unité	Description
AMPLIFICATEURS D'ARCADE DE DISJONCTEUR (Amplificateur d'arcade de disjoncteur X A, B et C)	BASE = cycle de 1 kA^2 ×
CCmA	BASE = valeur maximale du paramètre **ENTRÉE DCMA MAX** pour les deux transducteurs configurés sous les entrées +IN et –IN
TEMPS DELTA	BASE = 1 µs
FRÉQUENCE	f_{BASE} = 1 Hz
TAUX DE VARIATION DE LA FRÉQUENCE	df/dt_{BASE} = 1 Hz/s
ANGLE DE PHASE	φ_{BASE} = 360 degrés (référez-vous à l'instrument de référencement de l'angle UR)
FACTEUR DE PUISSANCE	PF_{BASE} = 1,00
DTRs	BASE = 100 °C
PUISSANCE DIRECTIONNELLE SENSIBLE (Puissance directionnelle sensible)	P_{BASE} = valeur maximale de 3 × V_{BASE} × I_{BASE} pour les entrées +IN et –IN des sources configurées pour le ou les éléments directionnels de puissance sensibles.
COURANT DE SOURCE	I_{BASE} = valeur RMS primaire nominale maximale des entrées +IN et –IN
SOURCE D'ÉNERGIE (Watt-heures positifs et négatifs, Varheures positifs et négatifs)	E_{BASE} = 10 000 MWh ou MVAh, respectivement
PUISSANCE DE SOURCE	P_{BASE} = valeur maximale de V_{BASE} × I_{BASE} pour les entrées +IN et –IN
THD et HARMONIQUES	BASE = 1%
TENSION DE SOURCE	V_{BASE} = valeur RMS primaire nominale maximale des entrées +IN et –IN
VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION (Tension max Delta)	V_{BASE} = valeur RMS primaire maximale de toutes les sources liées aux entrées +IN et –IN
VOLTS PAR HERTZ	BASE = 1.00 pu
COURANT DIFFÉRENTIEL XFMR (Ampl. Xfmr Iad, Ibd et Icd)	I_{BASE} = valeur RMS primaire maximale des entrées +IN et -IN (le primaire du TC pour courants de source, et le courant primaire de référence du transformateur pour les courants différentiels du transformateur)
CONTENU HARMONIQUE DIFFÉRENTIEL XFMR (Ampl. Xfmr Harm2 Iad, Ibd et Icd) (Ampl. Xfmr Harm5 Iad, Ibd et Icd)	BASE = 10%
COURANT DE RETENUE XFMR (Ampl. Xfmr Iar, Ibr et Icr)	I_{BASE} = valeur RMS primaire maximale des entrées +IN et -IN (le primaire du TC pour courants de source, et le courant primaire de référence du transformateur pour les courants différentiels du transformateur)
Z_{BASE}	Z_{BASE} = PhaseVTSecondary / PhaseCTSecondary, où PhaseVTSecondary et PhaseCTSecondary représentent la tension nominale secondaire et le courant nominal secondaire de la source de distance respectivement. Si plusieurs entrées de CT sont additionnées comme un courant de source et mappées comme source de distance, utilisez la valeur PhaseCTSecondary du CT avec le courant nominal primaire le plus élevé. La source de distance est spécifiée dans les paramètres sous **PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨⇩ GROUPES DE RÉGLAGE 1(6) ⇨ DISTANCE**. PhaseVTSecondary et PhaseCTSecondary sont spécifiés dans les paramètres sous **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ ENTRÉES CA**.

HYSTÉRÉSIS FLEXELEMENTS 1 — Ce paramètre définit la relation d'amorçage-retrait de l'élément en spécifiant la largeur de la boucle d'hystérésis sous forme de pourcentage de la valeur d'amorçage, comme indiqué dans les schémas Direction, Amorçage et Hystérésis de FlexElement.

UNITÉ dt DU FLEXELEMENT 1 — Spécifie l'unité de temps pour le paramètre **dt du FLEXELEMENT 1**. Ce paramètre est applicable uniquement si **MODE COMP DU FLEXELEMENT 1** est réglé sur « Delta ».

dt du FLEXELEMENT 1 — Spécifie la durée de l'intervalle de temps pour le mode de fonctionnement du taux de variation. Ce paramètre est applicable uniquement si **MODE COMP DU FLEXELEMENT 1** est réglé sur « Delta ».

DÉLAI PKP DU FLEXELEMENT 1 — Spécifie le délai d'amorçage de l'élément.

DÉLAI RST DU FLEXELEMENT 1 — Spécifie le délai de réinitialisation de l'élément.

5.6.8 Verrous non-volatiles

PARAMÈTRES ⇨⇩ FLEXLOGIC ⇨⇩ VERROUS NON VOLATILES ⇨ VERROU 1(16)

■ VERROU 1 ■	⇔ VERROU 1 FONCTION : Désactivé	Plage : Désactivé, Activé
	⇩ ID DU VERROU 1 : VERROU 1 NV	Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques
	⇩ TYPE DE VERROU 1 : Rappel dominant	Plage : Réinitialiser sur Dominant, Définir sur Dominant
	⇩ BASCL 1 RGL : Désactivé	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩ BASCL 1 RPPEL : Désactivé	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩ VERROU 1 CIBLE : Réinitialisation automatique	Plage : Réinitialisation automatique, Verrouillé, Désactivé
	⇩ VERROU 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé	Plage : Désactivé, Activé

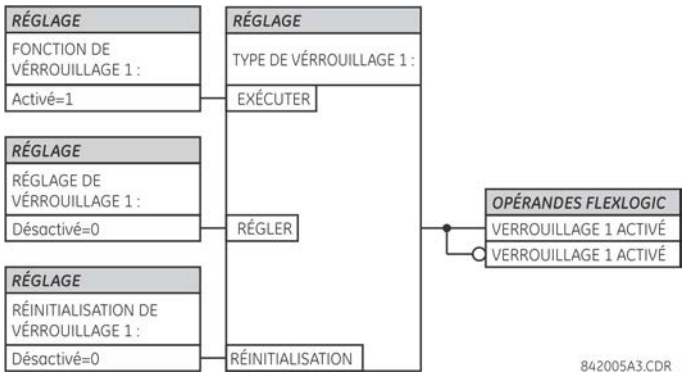
Les verrous non volatiles fournissent un indicateur logique permanent qui est stocké en toute sécurité et ne se réinitialise pas au redémarrage après la mise hors tension du relais. Les applications typiques incluent le maintien des commandes de l'opérateur ou le blocage permanent des fonctions de relais, comme le réenclencheur automatique, jusqu'à ce qu'une action délibérée de l'interface réinitialise le verrou.

TYPE DE VERROU 1 — Ce paramètre caractérise le verrou 1 comme étant à réglage ou à réinitialisation dominant.

RÉGLAGE DU VERROU 1 — S'il est activé, l'opérande FlexLogic spécifié « active » le verrou 1.

RÉGLAGE DU VERROU 1 — S'il est activé, l'opérande FlexLogic spécifié « réinitialise » le verrou 1.

Figure 5-114 : Tableau de fonctionnement du verrou non volatile (N = 1 à 16) et logique



Verrou de type n	Réglage du verrou n	Réinitialisation du verrou n	Activation du verrou n	Désactivation du verrou n
Rappel dominant	MARCHE	ARRÊT	MARCHE	ARRÊT
	ARRÊT	ARRÊT	État précédent	État précédent
	MARCHE	MARCHE	ARRÊT	MARCHE
	ARRÊT	MARCHE	ARRÊT	MARCHE

Verrou de type n	Réglage du verrou n	Réinitialisation du verrou n	Activation du verrou n	Désactivation du verrou n
Réglage dominant	MARCHE	ARRÊT	MARCHE	ARRÊT
	MARCHE	MARCHE	MARCHE	ARRÊT
	ARRÊT	ARRÊT	État précédent	État précédent
	ARRÊT	MARCHE	ARRÊT	MARCHE

5.7 Éléments groupés

5.7.1 Aperçu

Chaque élément de protection peut être affecté à un maximum de six jeux de réglages avec les désignations 1 à 6. La performance de ces éléments est définie par le groupe de réglage actif à un moment donné. Plusieurs groupes de réglages permettent à l'utilisateur de modifier facilement les réglages de protection en fonction des différentes situations de fonctionnement (par exemple, modification de la configuration du réseau électrique ou de la saison de l'année). Le groupe de réglage actif peut être préréglé ou sélectionné dans le menu **GROUPES DE RÉGLAGE** (voir la section Éléments de commande plus loin dans ce chapitre). Voir aussi la section Introduction aux éléments au début de ce chapitre.

5.7.2 Groupe de réglage 1

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6)

■ GROUPE DE RÉGLAGE 1 ■	⇔	■ DISTANCE ■	Voir ci-dessous
	⇩	■ PENDULAISON DE PUISSANCE	Voir page 5-263
	⇩	■ DÉPASSEMENT DE CHARGE ■	Voir page 5-273
	⇩	■ TRANSFORMATEUR ■	Voir page 5-274
	⇩	■ COURANT DE PHASE ■	Voir page 5-284
	⇩	■ COURANT DE NEUTRE ■	Voir page 5-297
	⇩	■ COURANT DE TERRE ■	Voir page 5-305
	⇩	■ SÉQUENCE NÉGATIVE COURANT	Voir page 5-313
	⇩	■ DÉFAILLANCE DU DISJONCTEUR ■	Voir page 5-319
	⇩	■ ÉLÉMENTS DE TENSION ■	Voir page 5-330
	⇧	■ PUISSANCE ■	Voir page 5-341

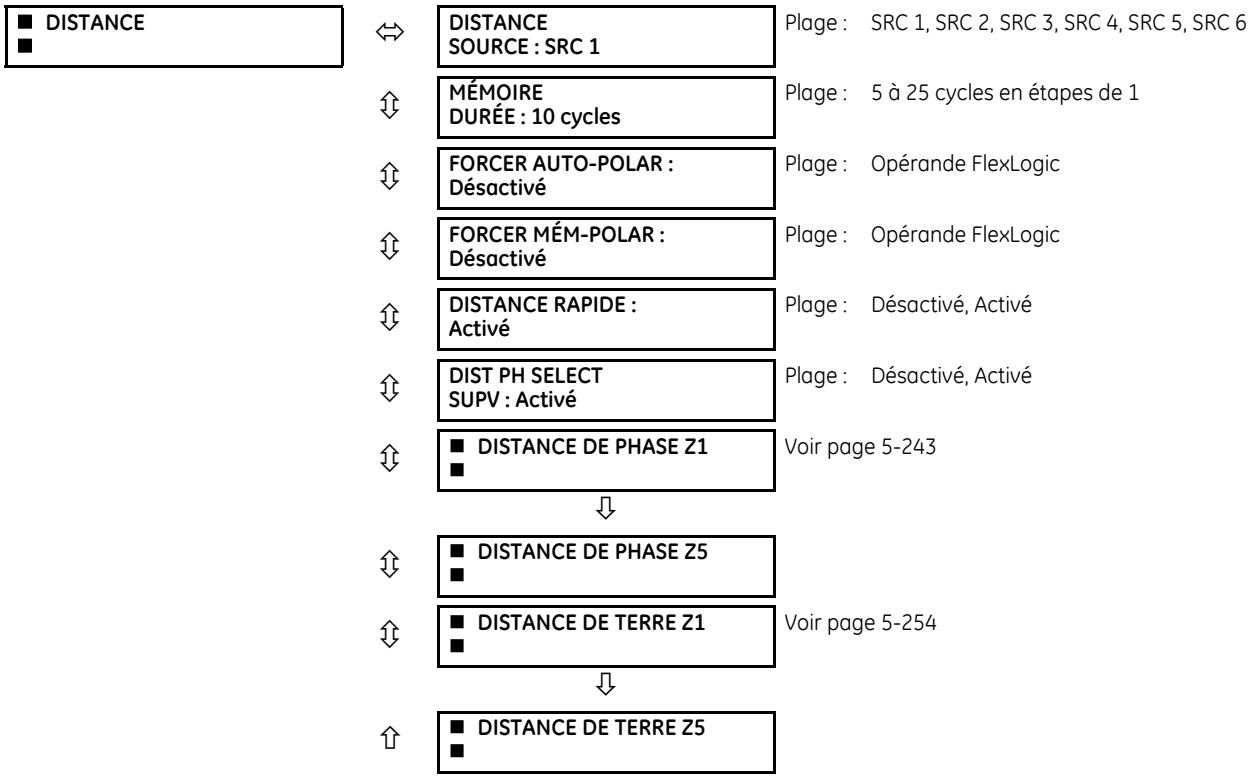
Chacun des six menus de groupe de réglage est identique. Le groupe de réglage 1 (le groupe actif par défaut) est automatiquement activé quand aucun autre groupe n'est actif.

Si le dispositif bascule de manière incorrecte sur le groupe 1 après le redémarrage, mettez à niveau le micrologiciel à la version 7.31 ou ultérieure pour corriger ce problème.

5.7.3 Distance

5.7.3.1 Menu

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ DISTANCE



Les paramètres communs suivants sont disponibles pour la protection à distance.

La **SOURCE DE DISTANCE** identifie la source du signal pour toutes les fonctions à distance. Les fonctions mho à distance utilisent une caractéristique dynamique; la tension de séquence positive, mémorisée ou réelle, est utilisée comme signal de polarisation. La tension de mémoire est aussi utilisée pour les fonctions de supervision directionnelle intégrée appliquée pour les caractéristiques mho et quadrilatère.

Le paramètre **DURÉE DE LA MÉMOIRE** spécifie la durée pendant laquelle une tension à séquence positive mémorisée est utilisée dans les calculs de distance. Après l'expiration de cet intervalle, le relais vérifie la magnitude de la tension de composante directe actuelle. Si elle est supérieure à 10 % de la tension nominale, la tension réelle est utilisée, et si elle est inférieure, la tension mémoire continue à être utilisée.

La mémoire est établie lorsque la tension de composante directe demeure au-dessus de 80 % de sa valeur nominale pour cinq cycles du système de puissance. Pour cette raison, il est important de s'assurer que la tension secondaire nominale du TT est entrée correctement dans le menu **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨ ENTRÉES CA ⇨⇩ GROUPE DE TENSION**.

Réglez la **DURÉE DE LA MÉMOIRE** suffisamment longtemps pour assurer la stabilité en cas de défauts triphasés inversés à l'enclenchement. Pour ce faire, vous devez tenir compte du temps maximum d'élimination des défauts (temps de défaillance du disjoncteur) dans la sous-station. D'autre part, la **DURÉE DE LA MÉMOIRE** ne peut pas être trop longue, car le système d'alimentation peut connaître des conditions de variation de puissance en faisant tourner lentement la tension et les phaseurs de courant pendant que la tension de la mémoire est statique, comme gelée au début du défaut. Le fait de garder la mémoire trop longtemps peut éventuellement conduire à un mauvais fonctionnement des fonctions de distance.

Les zones de distance peuvent être forcées à devenir auto-polarisées par le paramètre **FORCE AUTOPOLAIRE**. Toute condition sélectionnée par l'utilisateur (tout opérande FlexLogic) peut être configurée pour forcer l'auto-polarisation. Lorsque l'opérande sélectionné est affirmé (logique 1), les fonctions de distance deviennent auto-polarisées

indépendamment des autres conditions de logique de mémoire de tension. Lorsque l'opérande sélectionné est désactivé (logique 0), les fonctions de distance suivent d'autres conditions de la logique de tension de mémoire comme indiqué dans le schéma logique suivant.

Les zones de distance peuvent être forcées à devenir polarisées en mémoire par le paramètre **FORCE POLARISÉE EN MÉMOIRE**. Toute condition sélectionnée par l'utilisateur (tout opérande FlexLogic) peut être configurée pour forcer la polarisation de mémoire. Quand l'opérande choisi est affirmé (logique 1), les fonctions de distance deviennent polarisées par mémoire, indépendamment de l'amplitude de la composante directe de tension. Lorsque l'opérande choisi est désactivé (logique 0), les fonctions de distance suivent d'autres conditions de la logique de tension de mémoire.

Ne laissez jamais les paramètres **FORCE AUTOPOLAIRE** et **FORCE POLARISÉE EN MÉMOIRE** s'activer simultanément. Si cela se produit, la logique donne une priorité plus élevée au forçage de l'auto-polarisation comme indiqué dans le schéma logique. Ceci est conforme à la philosophie globale de la polarisation par mémoire de la protection de distance.

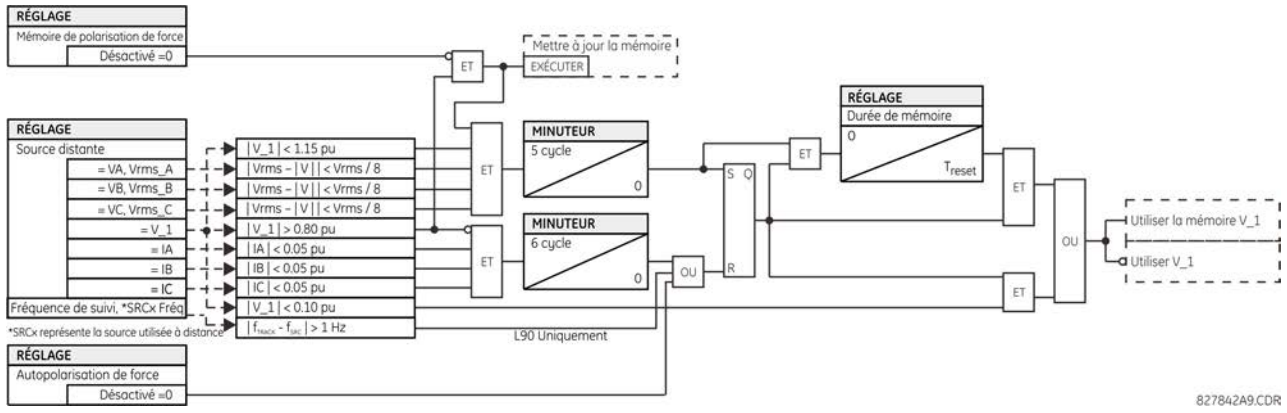
NOTE

La polarisation de la mémoire ne peut pas être appliquée de façon permanente, mais pour une durée limitée. L'auto-polarisation peut être appliquée en permanence et a donc une priorité plus élevée.

DISTANCE RAPIDE permet d'activer l'algorithme de distance rapide en phase et au sol dans la zone 1 et la zone 2. Désactivez la distance rapide pour les applications de protection de distance sur une ligne compensée en série.

PH DIST PH SELECT SUPV permet la surveillance de la sélection de phases sur la zone 1 à 3 de distance de phase.

Figure 5-115 : Logique de tension de mémoire



5.7.3.2 Distance de phase (ANSI 21P, CEI PDIS)

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ DISTANCE ⇨⇩ DISTANCE DE PHASE Z1(Z5)

■ **DISTANCE DE PHASE Z1** ■	⇔	**DIST PHS Z1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇳	**PHS DIST Z1 DIR : Avant**	Plage : Avant, Arrière, Non directionnelle
	⇳	**DIST PHS Z1 FORME : Mho**	Plage : Mho, Quad
	⇳	**DIST PHS Z1 XFMR TENSION RACCORDEMENT : Aucun**	Plage : Aucun, Dy1, Dy3, Dy5, Dy7, Dy9, Dy11, Yd1, Yd3, Yd5, Yd7, Yd9, Yd11
	⇳	**PHS DIST Z1 XFMR CUR RACCORDEMENT : Aucun**	Plage : Aucun, Dy1, Dy3, Dy5, Dy7, Dy9, Dy11, Yd1, Yd3, Yd5, Yd7, Yd9, Yd11
	⇳	**DIST PHS Z1 PORTÉE : 2,00 Ω**	Plage : 0,02 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
	⇳	**DIST PHS Z1 RCA : 85°**	Plage : 30 à 90° en étapes de 1

⇳	**DIST PHS Z1 REV PORTÉE : 2,00 Ω**	Plage : 0,02 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
⇳	**DIST PHS Z1 REV PORTÉE RCA : 85°**	Plage : 30 à 90° en étapes de 1
⇳	**DIST PHS Z1 LIMITE COMP : 90°**	Plage : 30 à 90° en étapes de 1
⇳	**DIST PHS Z1 DIRECTION RCA : 85°**	Plage : 30 à 90° en étapes de 1
⇳	**DIST PHS Z1 DIR COMP LIMIT : 90°**	Plage : 30 à 90° en étapes de 1
⇳	**DIST PHS Z1 QUAD BLD DROIT : 10,00 Ω**	Plage : 0,02 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
⇳	**DIST PHS Z1 QUAD BLD RCA DROIT : 85°**	Plage : 60 à 90° en étapes de 1
⇳	**DIST PHS Z1 QUAD BLD GAUCHE : 10,00 Ω**	Plage : 0,02 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
⇳	**DIST PHS Z1 QUAD BLD RCA GAUCHE : 85°**	Plage : 60 à 90° en étapes de 1
⇳	**DIST PHS Z1 SUPV : 0,200 pu**	Plage : 0,050 à 30 000 pu en étapes de 0,001
⇳	**DIST PHS Z1 TENSION NIVEAU : 0,000 pu**	Plage : 0,000 à 5,000 pu en étapes de 0,001
⇳	**DIST PHS Z1 DÉLAI : 0,150 s**	Plage : 0,150 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**PHS DIST Z1 VER: Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**DIST PHS Z1 CIBLE : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
⇧	**DIST PHS Z1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

Cinq zones de protection de distance de phase avec un retard minimal de 150 ms sont fournies pour servir de protection de secours pour les transformateurs ou les lignes adjacentes.

La fonction de distance mho de phase utilise une mémoire dynamique polarisée à 100 % avec caractéristique mho et inductance additionnelle, et des caractéristiques de supervision directionnelle et de surintensité. Lorsque réglée à « Non directionnelle », la fonction mho devient un mho avec décalage avec une portée arrière contrôlée indépendamment de la portée avant, et toutes les caractéristiques directionnelles retirées.

La fonction de distance quadrilatérale de phase a une caractéristique d'inductance, des œillères droite et gauche et des caractéristiques de supervision directionnelle et de courant dotées d'une mémoire polarisée à 100 %. Lorsque réglée à « Non directionnelle », la fonction quadrilatérale applique une ligne de réactance dans la direction arrière au lieu des comparateurs directionnels.

Chaque zone est configurée individuellement via son propre menu de réglage. Tous les réglages peuvent être modifiés de manière indépendante pour chaque zone à l'exception de :

- Les réglages de la **SOURCE DU SIGNAL** (communs pour les éléments de la distance pour toutes les zones insérées dans **PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ DISTANCE**)
- Les réglages de la **DURÉE DE LA MÉMOIRE** (communs pour les éléments de la distance pour toutes les zones insérées dans **PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ DISTANCE**)

Les réglages de distance communs précédemment décrits doivent être adéquatement choisis en vue du fonctionnement adéquat des éléments de distance de phase.

Bien que toutes les zones puissent être utilisées comme éléments instantanés (opérandes FlexLogic d'amorçage [PKP] et d'abandon [DPO]) ou comme éléments temporisés (opérandes FlexLogic d'opération [OP]), seule la zone 1 est conçue pour le mode de déclenchement de sous-portée instantané.

INFORMATION Assurez-vous que les réglages de tension secondaires de phase TT (voir le menu **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨ ENTRÉES CA ⇨⇩ BANQUE DE TENSION**) soient adéquatement définis pour éviter un dysfonctionnement de l'action de la mémoire connexe.

PHS DIST Z1 DIR — Toutes les zones de distance de phase sont réversibles. La direction avant est définie par le réglage **DIST PHS Z1 RCA** tandis que la direction arrière est décalée de 180 ° par rapport à cet angle. La zone non directionnelle s'étend entre l'impédance de portée avant définie par les réglages **PHS DIST Z1 REACH** et **DIST PHS Z1 RCA** et l'impédance de portée avant définie par **PHS DIST Z1 REACH** et **PHS DIST Z1 REV REACH RCA** tel que le présentent les figures suivantes.

PHS DIST Z1 SHAPE — Ce réglage sélectionne la forme de la fonction de distance de phase entre les caractéristiques mho et quadrilatérale. La sélection est possible sur une base par zone. Les caractéristiques et leurs variations possibles sont montrés dans les figures suivantes.

Figure 5-116 : Caractéristique de distance de phase mho directionnelle

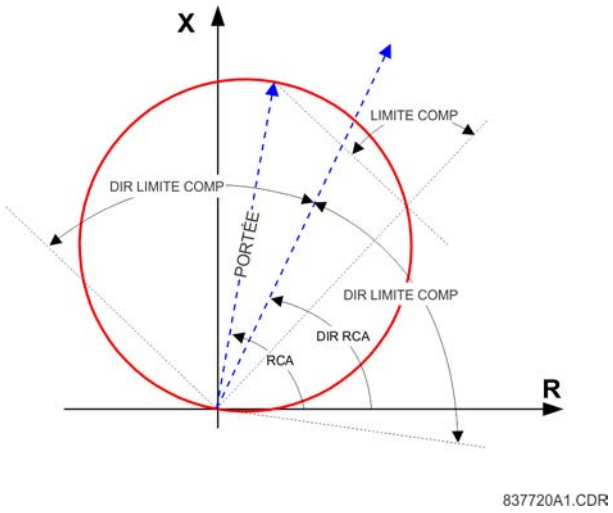


Figure 5-117 : Caractéristique de distance de phase mho non directionnelle

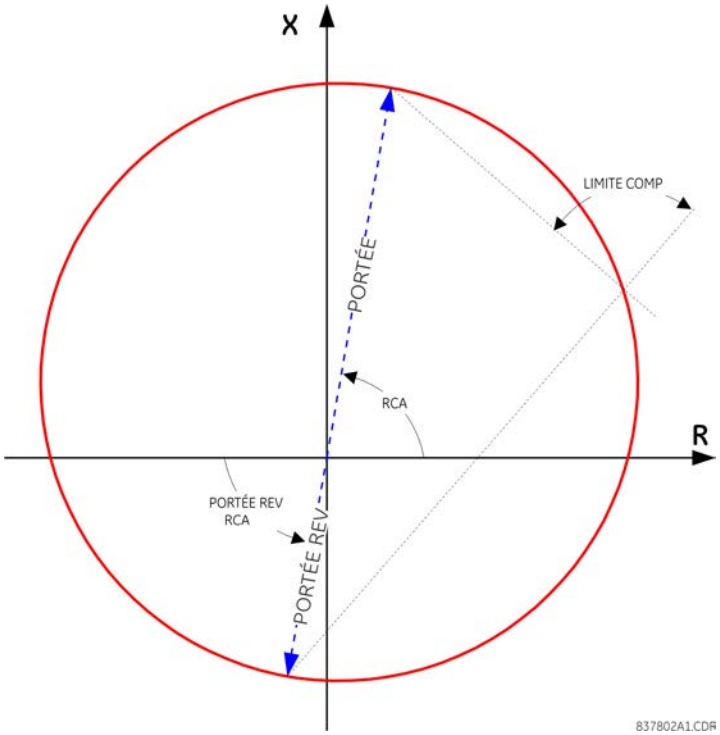


Figure 5-118 : Caractéristique de distance de phase quadrilatérale directionnelle

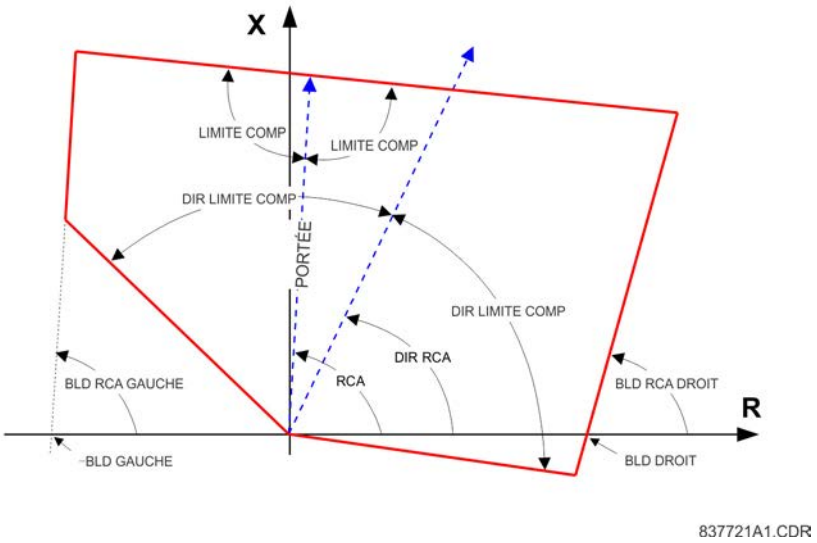


Figure 5-119 : Caractéristique de distance de phase quadrilatérale non directionnelle

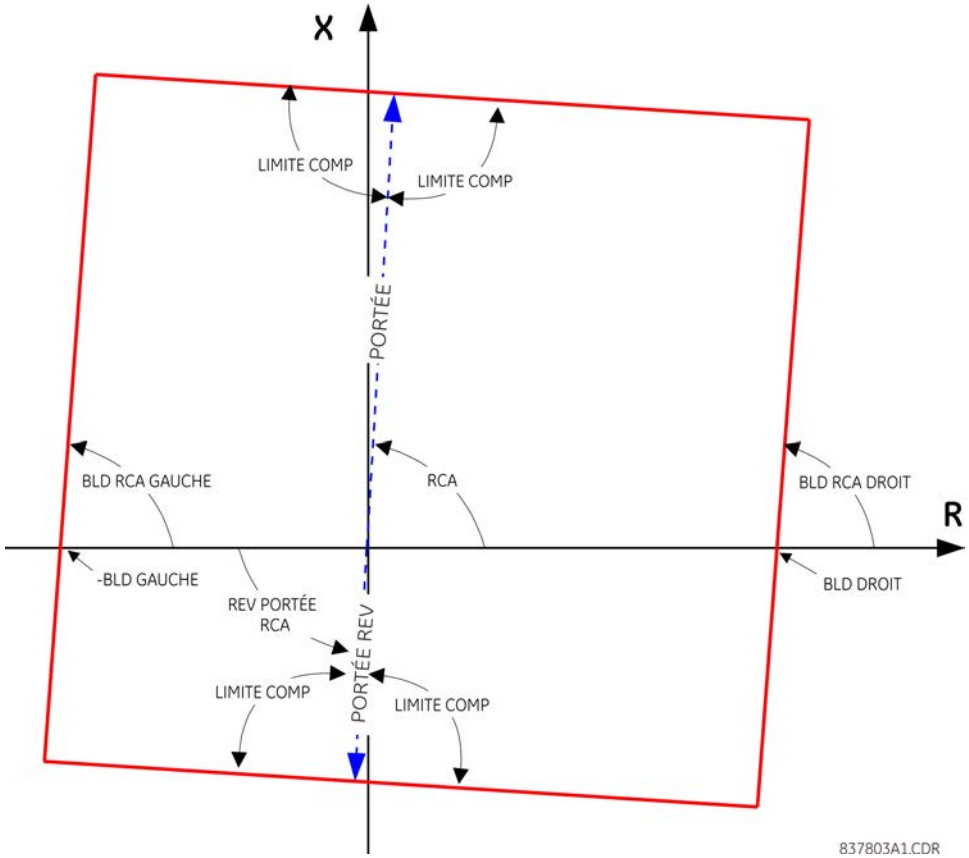


Figure 5-120 : Exemple de formes de caractéristique de distance Mho

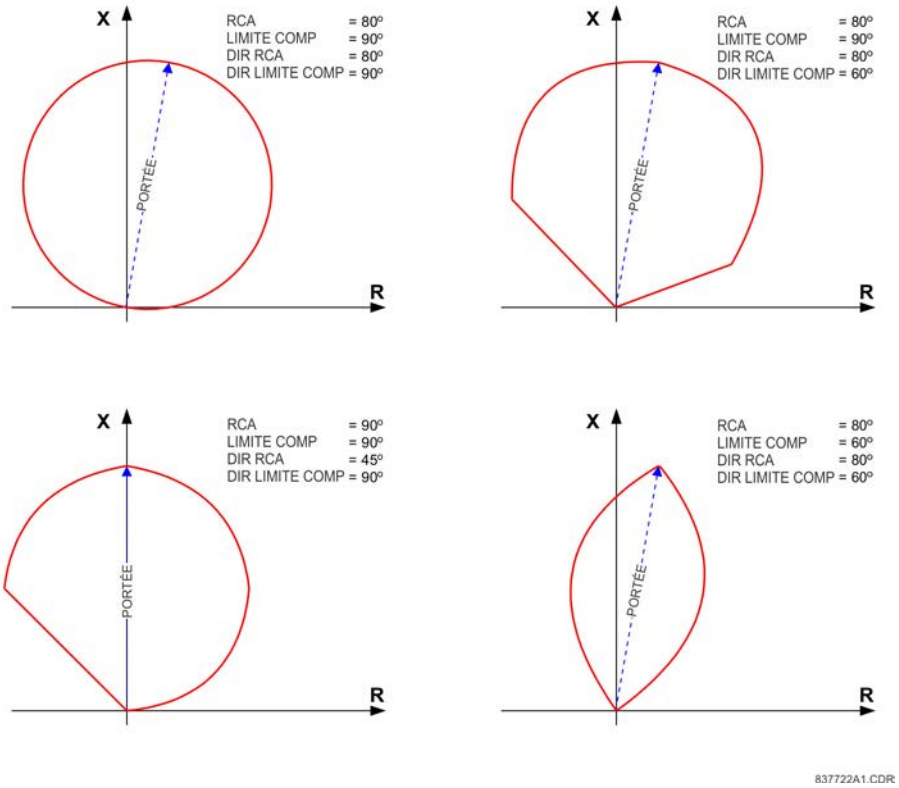
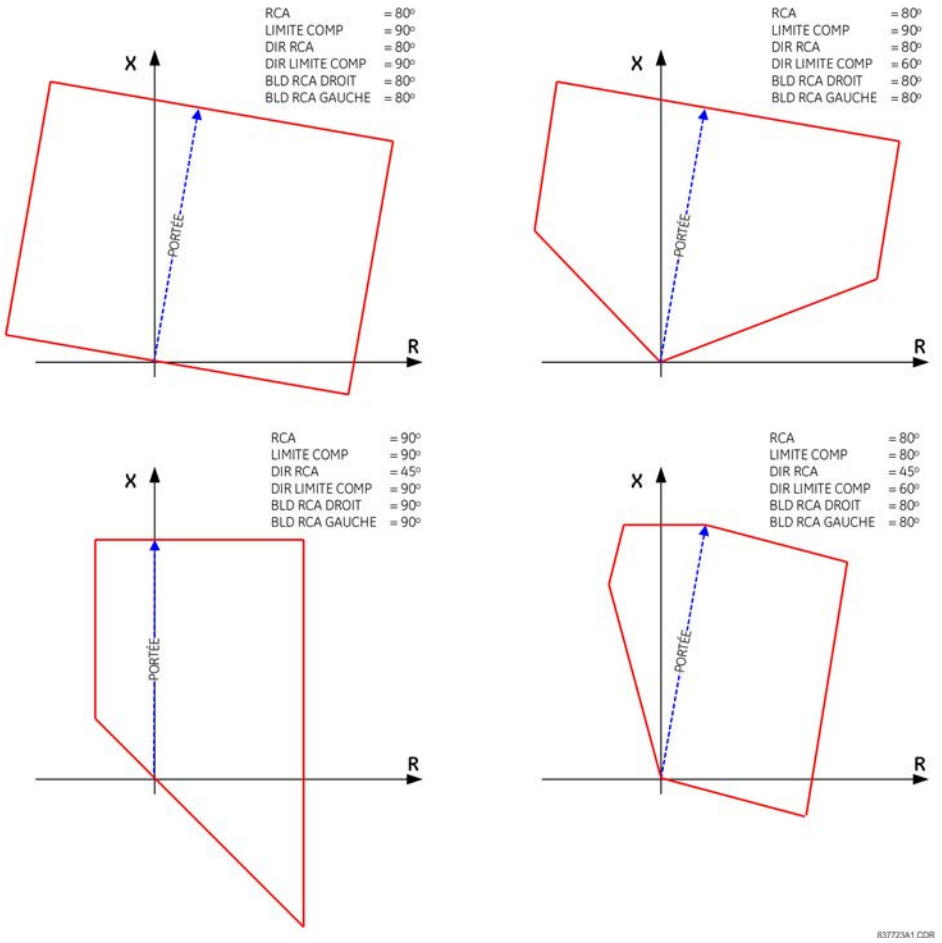


Figure 5-121 : Exemple de formes de caractéristique de distance quadrilatérale



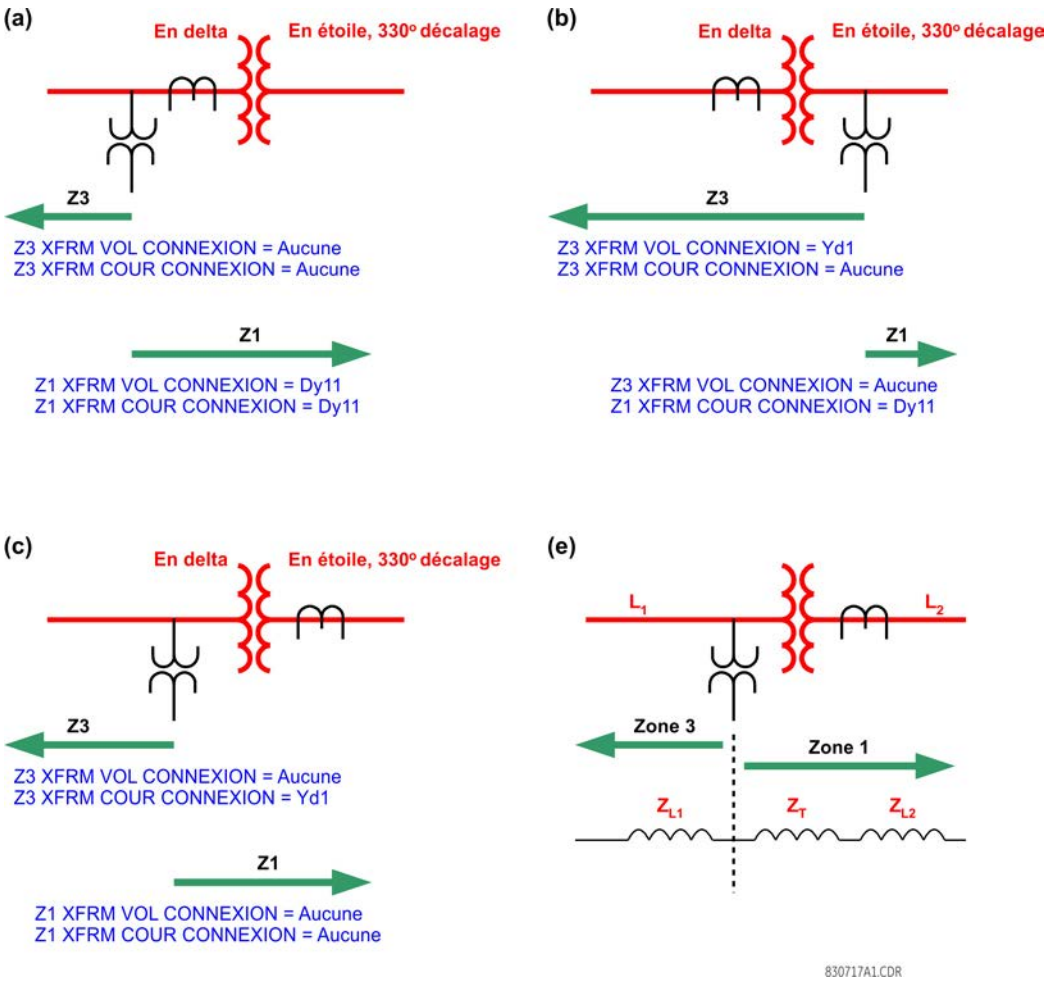
PHS DIST Z1 XFMR VOL CONNECTION — Les éléments de distance de phase peuvent être appliqués pour regarder à travers un transformateur électrique triphasé delta-étoile ou étoile-delta. En outre, les TC et les TT peuvent être placés séparément sur les différents enroulements du transformateur. Si la source potentielle est située du bon côté du transformateur, définissez ce réglage sur « Aucun ».

Ce réglage spécifie l'emplacement de la source de tension par rapport au transformateur de puissance concerné dans la direction de la zone. La figure suivante illustre l'utilisation de ce réglage. Dans la section (a), la zone 1 regarde à travers un transformateur à partir du delta situé dans l'enroulement étoilé. Par conséquent, le réglage Z1 est défini sur « Dy11 ». Dans la section (b), la zone 3 regarde à travers un transformateur à partir de l'étoile située dans l'enroulement delta. Par conséquent, le réglage de Z3 est défini sur « Yd1 ». La zone est restreinte par le point potentiel (emplacement des TT) tel que présenté dans (e).

PHS DIST Z1 XFMR CUR CONNECTION — Ce réglage spécifie l'emplacement de la source de courant par rapport au transformateur de puissance concerné dans la direction de la zone. Dans la section (a) de la figure suivante, la zone 1 regarde à travers un transformateur à partir du delta situé dans l'enroulement étoilé. Par conséquent, le réglage Z1 est défini sur « Dy11 ». Dans la section (b), les TC sont situés du même côté que le point de lecture. Par conséquent, le réglage de Z3 est défini sur « Aucun ».

Reportez-vous au chapitre Application des réglages pour plus d'informations sur le calcul des réglages de portée à distance dans les applications impliquant des transformateurs de puissance.

Figure 5-122 : Applications des réglages PH DIST XFMR VOL/CUR CONNECTION



PHS DIST Z1 REACH — Ce réglage définit la portée de la zone pour les applications avant et arrière. Pour les applications non directionnelles, ce réglage définit la portée avant de la zone. L'impédance de la portée arrière dans les applications non directionnelles est réglée de façon indépendante. L'impédance de la portée est entrée en ohms secondaires. L'angle d'impédance de portée est entré selon le réglage **PHS DIST Z1 RCA**.

Pour atteindre la vitesse de fonctionnement spécifiée des éléments de distance, le relais calcule en interne le rapport d'impédance entre la source et la ligne (SIR) selon les phaseurs défaillants. Dans ces calculs, l'impédance de ligne est estimée en fonction du réglage de portée de la zone 1. Par conséquent, pour mieux calculer la valeur de la SIR et maintenir la vitesse de fonctionnement optimale des éléments de distance, définissez la portée de la zone 1 sur un réglage régulier de 80 à 85 % du réglage de portée de l'impédance de ligne, même lorsque la zone 1 est désactivée.

PHS DIST Z1 RCA — Ce réglage détermine l'angle caractéristique (similaire à l'« angle de couple maximal » des anciennes technologies) de la caractéristique de distance de phase pour les applications avant et arrière. Pour les applications non directionnelles, ce réglage détermine l'angle de l'impédance de portée avant. L'impédance de la portée arrière dans les applications non directionnelles est réglée de manière indépendante. Le réglage est un angle d'impédance de portée comme indiqué dans les figures de caractéristique de distance. Ce réglage ne dépend pas de **DIR DIST PHS Z1 RCA**, l'angle caractéristique d'une autre fonction de supervision directionnelle.

PHS DIST Z1 REV REACH — Ce réglage définit la portée arrière de la zone non directionnelle (réglage**PHS DIST Z1 DIR**). La valeur doit être entrée en ohms secondaires. Ce réglage ne s'applique pas lorsque la direction de zone est réglée sur « Avant » ou « Arrière ».

PHS DIST Z1 REV REACH RCA — Ce réglage définit l'angle de l'impédance de portée arrière de la zone non directionnelle (réglage **PHS DIST Z1 DIR**). Ce réglage ne s'applique pas lorsque la direction de zone est réglée sur « Avant » ou « Arrière ».

PHS DIST Z1 COMP LIMIT — Ce réglage détermine la forme de la caractéristique opérationnelle. En particulier, il produit une caractéristique lenticulaire de la fonction mho et une caractéristique en forme de tente de la limite de réactance de la fonction quadrilatérale. Si la forme mho est sélectionnée, le même angle limite s'applique également aux comparateurs de réactance mho et de supervision. Lorsqu'il est associé à la sélection de formes mho, le réglage améliore la capacité de charge de la ligne protégée. En conjonction avec la caractéristique quad, ce réglage améliore la sécurité des fautes proches du point de portée en ajustant la limite d'inductance dans une forme de tente.

PHS DIST Z1 DIR RCA — Ce réglage choisit l'angle caractéristique (ou angle de couple maximal) de la fonction de supervision directionnelle. Si la forme mho est appliquée, la fonction directionnelle est une fonction de supervision additionnelle, telle que la caractéristique mho dynamique est elle-même directionnelle. Lorsqu'il est associé à la forme quadrilatérale, ce réglage définit la seule fonction directionnelle intégrée à l'élément de distance de phase. La fonction directionnelle utilise une tension mémorisée comme polarisation. Ce réglage est un équivalent typique de l'angle caractéristique de distance **PHS DIST Z1 RCA**.

PHS DIST Z1 DIR COMP LIMIT — Choisit l'angle limite du comparateur pour la fonction de supervision directionnelle.

PHS DIST Z1 QUAD RGT BLD — Ce réglage définit la position à droite de l'œillère de la caractéristique quadrilatérale le long de l'axe de résistance du plan d'impédance (voir figures intitulées Caractéristique de distance de phase quadrilatérale). La position angulaire de l'œillère peut être réglée à l'aide du réglage **PHS DIST Z1 QUAD RGT BLD RCA**. Ce réglage s'applique uniquement à la caractéristique quadrilatérale et doit être défini en fonction de la charge de courant maximale et de la couverture de résistance requise.

PHS DIST Z1 QUAD RGT BLD RCA — Ce réglage définit la position angulaire de l'œillère droite de la caractéristique quadrilatérale (voir les figures présentant les Caractéristiques de la distance quadrilatérale).

PHS DIST Z1 QUAD RGT BLD RCA — Ce réglage définit la position de l'œillère gauche de la caractéristique quadrilatérale le long de l'axe de résistance du plan d'impédance (voir les figures intitulées Caractéristique de la distance quadrilatérale). La position angulaire de l'œillère peut être réglée à l'aide du réglage **PHS DIST Z1 QUAD LFT BLD RCA**. Ce réglage s'applique uniquement à la caractéristique quadrilatérale et doit être défini en fonction de la charge de courant maximale.

PHS DIST Z1 QUAD LFT BLD RCA — Ce réglage définit la position angulaire de l'œillère gauche de la caractéristique quadrilatérale (voir les figures présentant les Caractéristiques de la distance quadrilatérale).

PHS DIST Z1 SUPV — Les éléments de distance de phase sont supervisés par l'amplitude du courant de ligne à ligne (courant de boucle défaillant utilisé pour les calculs de distance). Pour plus de facilité, $\sqrt{3}$ est adapté par l'amorçage (c'est-à-dire que, avant d'être utilisée, la valeur entrée du réglage du seuil est multipliée par $\sqrt{3}$).

Si le niveau minimal du courant défaillant est suffisant, le relais de supervision doit être réglé au-dessus du courant maximum à pleine charge afin d'éviter tout dysfonctionnement dans des conditions de défaillance du fusible du TT. Cette exigence pourrait être difficile à respecter pour les défaillances à distance aux extrémités des zones 2 et au dessus. Dans ce cas, l'amorçage de supervision de courant en dessous du courant à pleine charge doit être défini, bien que cela puisse entraîner un dysfonctionnement dans des conditions de défaillance du fusible.

PHS DIST Z1 VOLT LEVEL — Ce réglage est pertinent pour les applications sur des lignes compensées en série, ou en général, si des condensateurs en série sont situés entre le point de relais et un point où la zone n'est pas en dépassement. Pour les lignes courantes (non compensées), réglez à zéro. Dans le cas contraire, le réglage est défini par unité de la banque de phase de TT configurée dans **SOURCE DE LA DISTANCE**. Effectivement, ce réglage facilite la réduction dynamique de portée basée sur le courant. Dans les applications non directionnelles (**PHS DIST Z1 DIR** réglées sur « Non directionnel »), ce réglage s'applique uniquement à la portée avant de la zone non directionnelle. Veuillez vous référer au chapitre Application des réglages pour plus de détails sur le calcul de ce réglage pour les lignes compensées en série.

PHS DIST Z1 DELAY — Ce réglage permet à l'utilisateur de retarder le fonctionnement des éléments de distance et de mettre en place une protection de distance échelonnée. Les minuteries des éléments de distance pour les zones 2 et supérieures appliquent un retard d'abandon assez court pour gérer les défaillances localisées près de la limite de la zone lorsque de petites oscillations sur les tensions ou les courants peuvent par inadvertance réinitialiser la minuterie. La zone 1 ne requiert aucun retard d'abandon étant donné qu'elle est scellée par la présence du courant.

PHS DIST Z1 BLK — Ce réglage permet à l'utilisateur de sélectionner un opérande FlexLogic pour verrouiller un élément de distance donné. La détection de défaillance de fusible de TT est une des applications de ce réglage.

Figure 5-123 : Logique opérationnelle de la zone de distance de phase 1

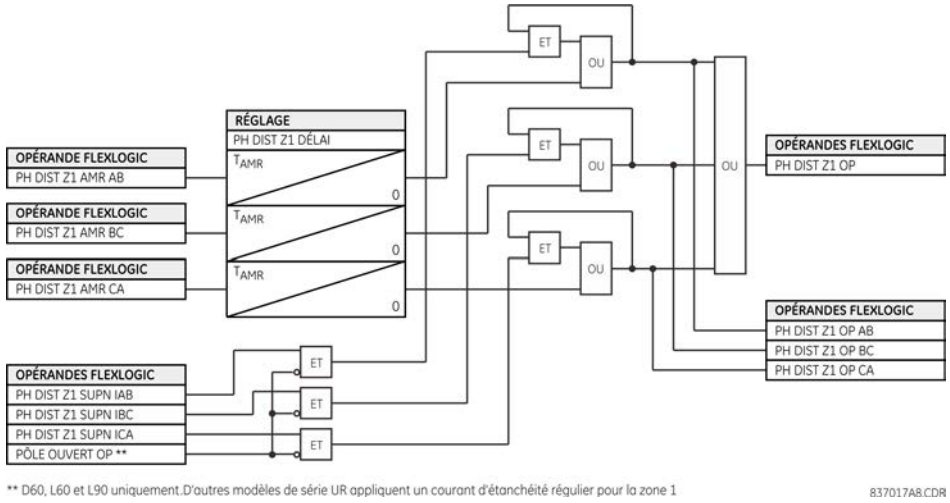
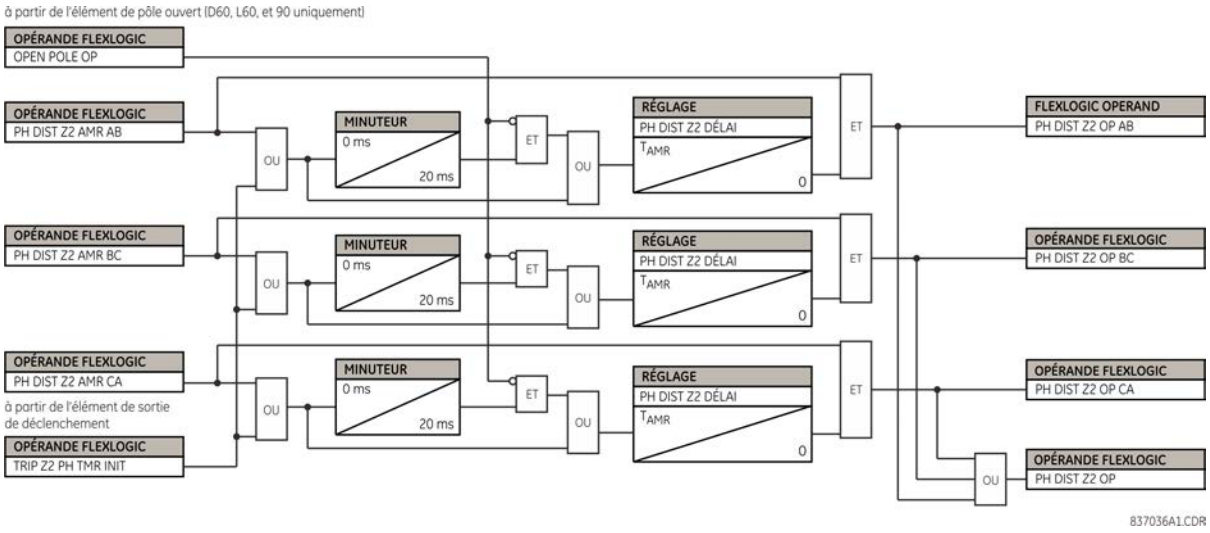


Figure 5-124 : Logique opérationnelle de la zone de distance de phase 2



NOTE

Pour la zone de distance de phase 2, il est prévu de démarrer la minuterie de zone avec d'autres zones de distance ou de boucler l'indicateur d'amorçage pour éviter de prolonger le fonctionnement de la zone de distance de phase 2 lorsque la défaillance évolue d'un type à l'autre ou migre de la zone initiale vers la zone 2. Attribuez les zones requises dans la fonction de sortie de déclenchement pour activer cette fonctionnalité.

Figure 5-125 : Schéma opérationnel des zones de distance de phase 3 et plus

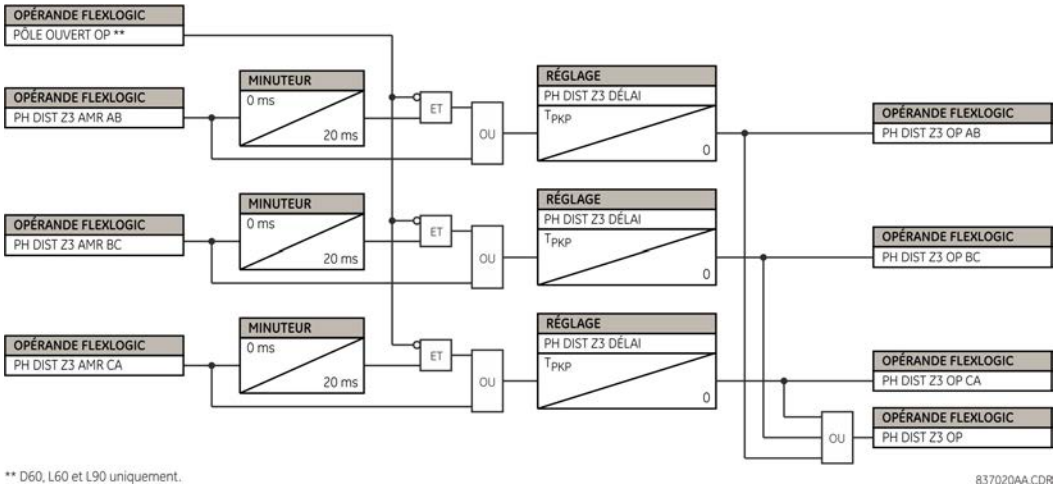
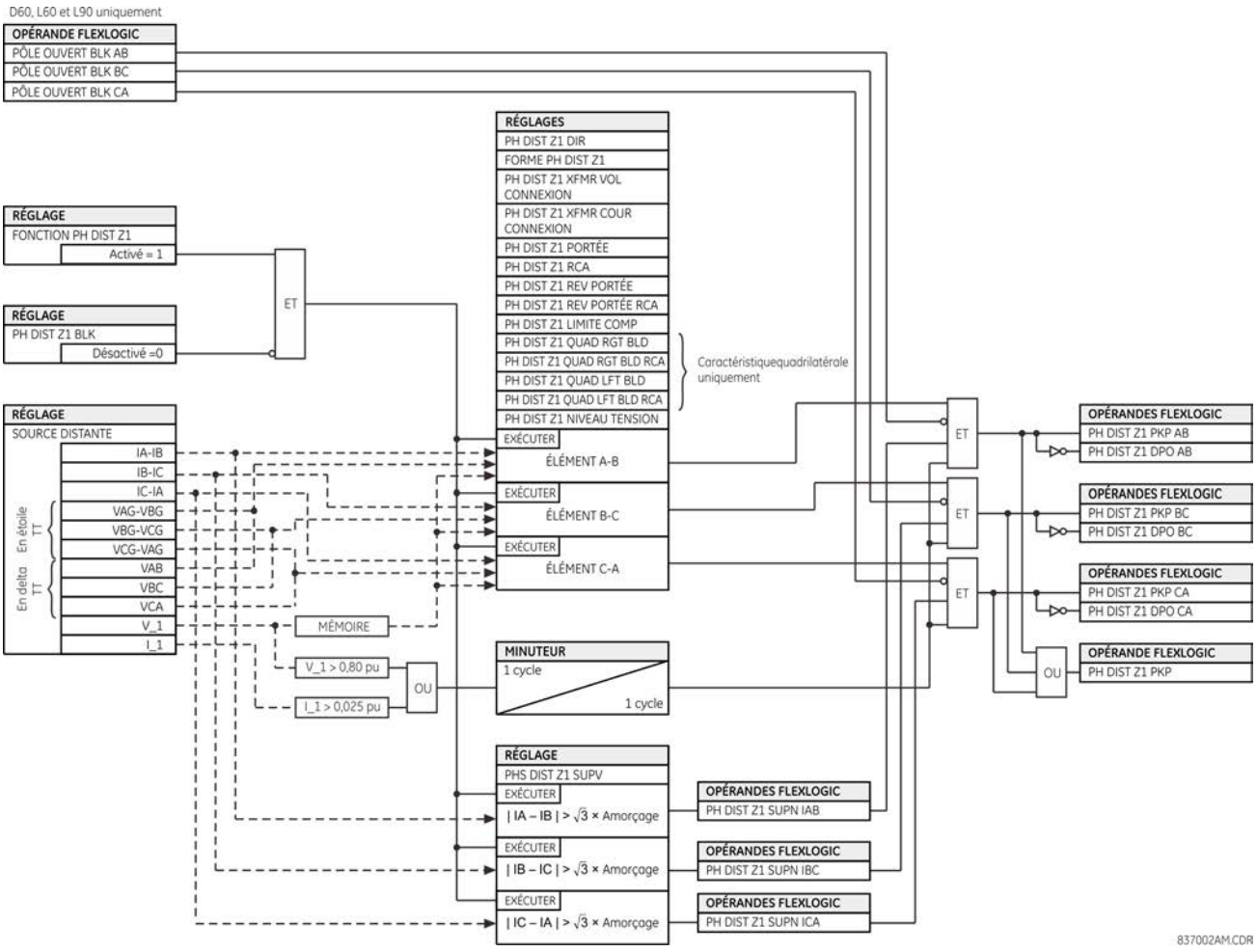


Figure 5-126 : Logique de distance de phase



5.7.3.3 Distance de terre (ANSI 21G, CEI PDIS)

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ DISTANCE ⇨⇩ DISTANCE DE LA TERRE Z1(Z5)

■ DISTANCE DE TERRE Z1 ■	⇔	**DIST TER Z1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇩	**TRRE DST Z1 DIRECTION : Avant**	Plage : Avant, Arrière, Non directionnelle
	⇩	**DIST TER Z1 FORME : Mho**	Plage : Mho, Quad
	⇩	**DIST TER Z1 AMPL. Z0/Z1 : 2,70**	Plage : 0,00 à 10,00 en étapes de 0,01
	⇩	**DIST TER Z1 Z0/Z1 ANG : 0°**	Plage : -90 à 90° en étapes de 1
	⇩	**DIST TER Z1 AMPL. ZOM/Z1 : 0,00**	Plage : 0,00 à 7,00 en étapes de 0,01
	⇩	**DIST TER Z1 ZOM/Z1 ANG : 0°**	Plage : -90 à 90° en étapes de 1
	⇩	**DIST TER Z1 PORTÉE : 2,00 Ω**	Plage : 0,02 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
	⇩	**DIST TER Z1 RCA : 85°**	Plage : 30 à 90° en étapes de 1
	⇩	**DIST TER Z1 RÉV PORTÉE : 2,00 Ω**	Plage : 0,02 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
	⇩	**DIST TER Z1 RÉV PORTÉE RCA : 85°**	Plage : 30 à 90° en étapes de 1
	⇩	**DIST TER Z1 POL COURANT : Cmp hom**	Plage : Séq nulle, séq nég
	⇩	**DIST TER Z1 NON-ANG HOMOGÈNE : 0,0°**	Plage : -40,0 à 40,0° en étapes de 0,1
	⇩	**DIST TER Z1 LIMITE COMP : 90°**	Plage : 30 à 90° en étapes de 1
	⇩	**DIST TER Z1 DIRECTION RCA : 85°**	Plage : 30 à 90° en étapes de 1
	⇩	**DIST TER Z1 DIR COMP LIMIT : 90°**	Plage : 30 à 90° en étapes de 1
	⇩	**DIST TER Z1 QUAD BLD DROIT : 10,00 Ω**	Plage : 0,02 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
	⇩	**DIST TER Z1 QUAD BLD RCA DROIT : 85°**	Plage : 60 à 90° en étapes de 1
	⇩	**DIST TER Z1 QUAD BLD GAUCHE : 10,00 Ω**	Plage : 0,02 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
	⇩	**DIST TER Z1 QUAD BLD RCA GAUCHE : 85°**	Plage : 60 à 90° en étapes de 1
	⇩	**DIST TER Z1 SUPV : 0,200 pu**	Plage : 0,050 à 30 000 pu en étapes de 0,001
	⇩	**DIST TER Z1 VOLT NIVEAU : 0,000 pu**	Plage : 0,000 à 5,000 pu en étapes de 0,001
	⇩	**DIST TER Z1 DÉLAI : 0,150 s**	Plage : 0,150 à 65,535 s en étapes de 0,001

⇳	**TRRE DST Z1 VER: Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**DIST TER Z1 CIBLE : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
⇧	**DIST TER Z1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

Cinq zones de protection de distance de terre avec un retard minimal de 150 ms sont fournies pour servir de protection de secours pour les transformateurs ou les lignes adjacentes.

La fonction de distance de terre mho utilise une mémoire dynamique polarisée à 100% avec caractéristique mho et inductance additionnelle, et des caractéristiques de supervision directionnelle, de courant, et de sélection de phases. La fonction de distance quadrilatérale de terre est composée d'une caractéristique d'inductance, de volet de gauche et une mémoire directionnelle 100 % polarisée, avec caractéristique de supervision de surintensité et de sélection de phases.

Lorsque réglée à Non directionnelle, la fonction mho devient un mho avec décalage avec une portée arrière contrôlée indépendamment de la portée avant, et toutes les caractéristiques directionnelles retirées. Lorsque réglée à Non directionnelle, la fonction quadrilatérale applique une ligne de réactance dans la direction arrière au lieu des comparateurs directionnels.

La surveillance de réactance pour la fonction mho utilise le courant homopolaire comme polarisation. La ligne de réactance de la fonction quadrilatérale utilise la composante indirecte ou homopolaire de courant comme quantité de polarisation. La sélection est contrôlée par un réglage de l'utilisateur et dépend du degré de non-homogénéité des composantes indirectes et homopolaires des réseaux équivalents.

La surveillance directionnelle utilise la tension de la mémoire comme grandeur polarisante et les courants à séquence nulle et négative comme grandeurs de fonctionnement.

La supervision de la sélection de phases retient les éléments en cas de défaut double ligne-terre car, selon les principes du relais de distance, ils peuvent être imprécis dans de telles conditions. Les zones avec une distance de terre de 1 et plus appliquent une supervision homopolaire directionnelle supplémentaire.

Chaque zone de protection est configurée individuellement à travers son propre menu de réglage. Tous les réglages peuvent être modifiés de manière indépendante pour chacune des zones à l'exception de :

- Le réglage **SOURCE DU SIGNAL** (communs pour les éléments de phase et de terre de toutes les zones insérées dans le menu **RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ DISTANCE**)
- Le réglage **DURÉE DE LA MÉMOIRE** (communs pour les éléments de phase et de terre de toutes les zones insérées dans le menu **RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ DISTANCE**)

Les réglages de distance communs notés au début de la section Menu principale de distance doivent être proprement choisis pour une opération adéquate des éléments de distance de terre.

Bien que toutes les distances de terre puissent être utilisées comme éléments instantanés (signaux FlexLogic d'amorçage [PKP] et d'abandon [DPO]) ou comme éléments temporisés (signaux FlexLogic d'opération [OP]), seule la zone 1 est conçue pour le mode de déclenchement de sous-portée instantané.

NOTE

Assurez-vous que la **TENSION SECONDAIRE DE PHASE DE TT** (voir le menu **RÉGLAGES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨ ENTRÉES CA ⇨⇩ BANQUE DE TENSION**) soient adéquatement définis pour éviter un dysfonctionnement de l'action de la mémoire connexe.

GND DIST Z1 DIR — Toutes les zones de distance de terre sont réversibles. La direction avant est définie par le réglage **GND DIST Z1 RCA** et la direction arrière est décalée de 180° par rapport à cet angle. La zone non directionnelle s'étend entre l'impédance de portée avant définie par les réglages **GND DIST Z1 REACH** et **GND DIST Z1 RCA** et l'impédance de portée avant définie par les réglages **GND DIST Z1 REV REACH** et **GND DIST Z1 REV REACH RCA** tel que le présentent les figures suivantes.

GND DIST Z1 SHAPE — Ce réglage sélectionne la forme de la fonction de distance de terre entre les caractéristiques mho et quadrilatérale. La sélection est possible sur une base par zone.

Les figures montrent les caractéristiques directionnelles et non directionnelles de la distance de terre quadrilatérale. Les caractéristiques directionnelles et non directionnelles de la distance de terre mho sont les mêmes que celles indiquées pour l'élément de distance de phase dans la section précédente.

Figure 5-127 : Caractéristique de distance de terre quadrilatérale directionnelle

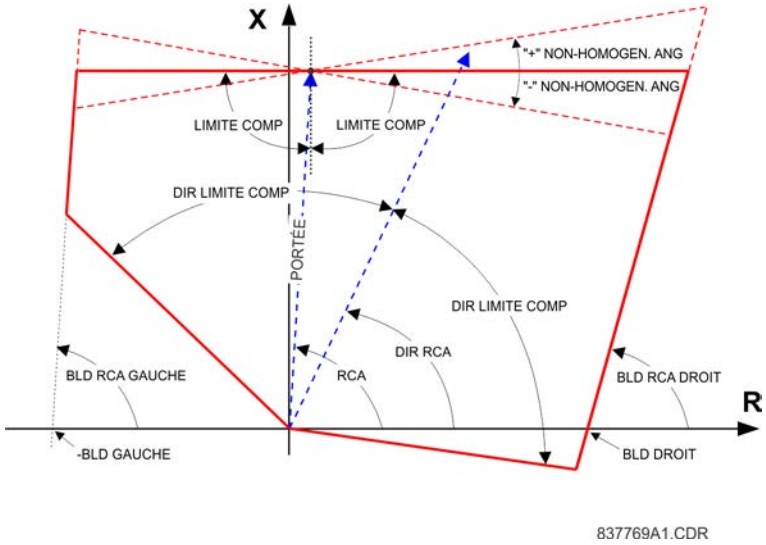
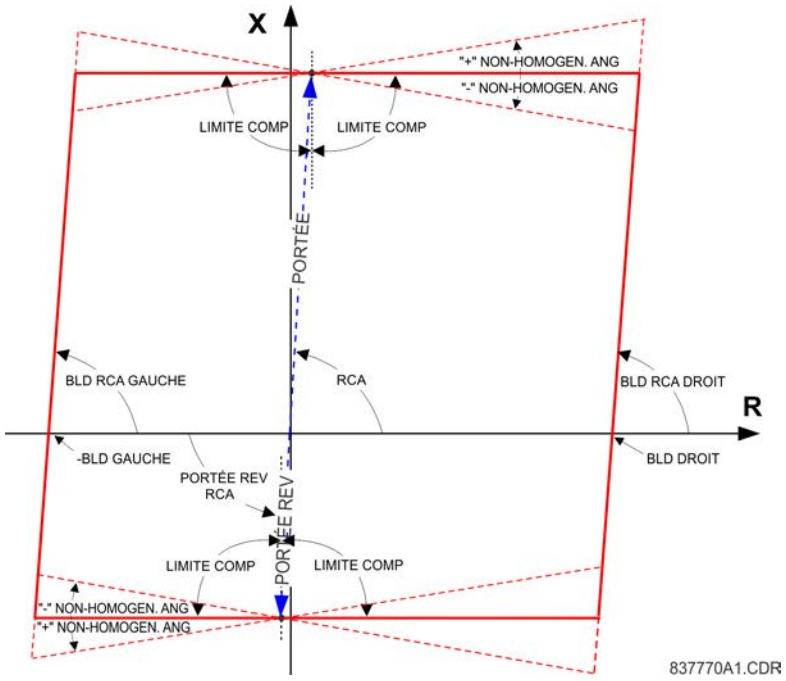


Figure 5-128 : Caractéristique de distance de terre quadrilatérale non directionnelle



GND DIST Z1 Z0/Z1 MAG — Ce réglage spécifie le rapport entre l'impédance de séquence nulle et de séquence positive requise pour la compensation de séquence nulle des éléments de distance de terre. Ce réglage est disponible sur une base par zone, permettant le réglage précis pour les lignes compensées série, avec prises et non homogènes.

GND DIST Z1 Z0/Z1 ANG — Ce réglage spécifie la différence d'angle entre l'impédance de séquence nulle et l'impédance de séquence positive requise pour la compensation de séquence nulle des éléments de distance de terre. La valeur entrée est l'angle de l'impédance de séquence nulle moins l'angle d'impédance de séquence positive. Ce réglage est disponible par zone, ce qui permet d'obtenir des valeurs précises pour les lignes taraudées, non homologues et compensées en série.

DIST TER Z1 ZOM/Z1 MAG — Les éléments de distance de terre peuvent être programmés pour appliquer une compensation pour le couplage mutuel à séquence nulle entre lignes parallèles. Si cette compensation est nécessaire, le courant de terre de la ligne parallèle (3I_0) mesuré dans la direction de la zone compensée doit être connecté à l'entrée de masse TC de

la banque TC configurée sous **SOURCE À DISTANCE**. Ce réglage spécifie le rapport entre les magnitudes de l'impédance mutuelle à composante homopolaire entre les lignes et l'impédance de composante directe de la ligne protégée. Mettez ce réglage à zéro si la compensation ne doit pas être effectuée. Notez qu'en interne la compensation de couplage mutuel n'est appliquée que si 3I_0>1.22*IG pour s'assurer qu'aucune compensation de couplage mutuel n'est appliquée lorsque le défaut est sur la ligne parallèle. La compensation de couplage mutuel s'applique uniquement lorsque la source à distance est affectée à un module DSP de type 8F ou 8L et lorsque le rapport entre le courant de terre de la ligne protégée et le courant de masse de la ligne parallèle est supérieur à 1,22.

DIST TER Z1 ZOM/Z1 MAG — Ce réglage spécifie la différence d'angle entre l'impédance homopolaire mutuelle, les lignes et l'impédance de séquence positive de la ligne protégée.

GND DIST Z1 REACH — Ce réglage définit la portée de la zone pour les applications avant et arrière Pour les applications non directionnelles, ce réglage définit la portée avant de la zone. L'impédance de la portée arrière dans les applications non directionnelles est réglée de façon indépendante. L'angle d'impédance de portée est entré selon le réglage **DIST TER Z1 RCA**. L'impédance de la portée est entrée en ohms secondaires.

Pour atteindre la vitesse de fonctionnement spécifiée des éléments de distance, le relais calcule en interne le rapport d'impédance entre la source et la ligne (SIR) selon les phaseurs défaillants. Dans ces calculs, l'impédance de ligne est estimée en fonction du réglage de portée de la zone 1. Par conséquent, pour mieux calculer la valeur de la SIR et maintenir la vitesse de fonctionnement optimale des éléments de distance, définissez la portée de la zone 1 sur un réglage régulier de 80 à 85 % du réglage de portée de l'impédance de ligne, même lorsque la zone 1 est désactivée.

GND DIST Z1 RCA — Ce réglage détermine l'angle caractéristique (similaire à « l'angle de couple maximal » des anciennes technologies) de la caractéristique de distance de terre pour les applications avant et arrière. Pour les applications non directionnelles, ce réglage définit la portée avant de la zone. L'impédance de la portée arrière dans les applications non directionnelles est réglée de manière indépendante. Ce réglage ne dépend pas du réglage **GND DIST Z1 DIR RCA** (l'angle caractéristique d'une autre fonction de supervision directionnelle supplémentaire).



Le relais effectue en interne la compensation de séquence nulle pour le circuit protégé sur la base des valeurs entrées pour **GND DIST Z1 Z0/Z1 MAG** et **GND DIST Z1 Z0/Z1 ANG**, et la compensation de séquence nulle pour le couplage mutuel sur la base des valeurs entrées pour **GND DIST Z1 Z0M/Z1 MAG** et **GND DIST Z1 Z0M/Z1 ANG** s'il est configuré à cette fin. Ainsi, entrez les valeurs **GND DIST Z1 REACH** et **GND DIST Z1 RCA** comme grandeurs de séquence positive.

GND DIST Z1 REV REACH — Ce réglage définit la portée arrière de la zone non directionnelle (réglage **GND DIST Z1 DIR**). La valeur doit être entrée en ohms secondaires. Ce réglage ne s'applique pas lorsque la direction de zone est réglée sur « Avant » ou « Arrière ».

GND DIST Z1 REV REACH RCA — Ce réglage définit l'angle de l'impédance de portée arrière de la zone non directionnelle (réglage **DIR DIST TER Z1**). Ce réglage ne s'applique pas lorsque la direction de zone est réglée sur « Avant » ou « Arrière ».

GND DIST Z1 POL CURRENT — Ce réglage s'applique uniquement si **GND DIST Z1 SHAPE** est réglé sur « Quad » et contrôle le courant de polarisation utilisé par le comparateur de réactance de la caractéristique quadrilatérale. Il est possible d'utiliser soit le courant homopolaire, soit le courant de séquence négative. En général, une variété de conditions du système doit être examinée pour choisir le courant de polarisation optimal. Ce réglage devient moins pertinent lorsque la couverture en résistance et la portée de zone sont réglées de manière prudente. De plus, ce réglage est plus pertinent pour les applications en moyenne et basse tensions telles que pour les lignes et câbles de distribution, comparativement aux lignes de transport de haute tension. Ce réglage s'applique à la fois aux lignes de réactance de la zone 1 et de la zone inverse si la zone est réglée sur Non directionnelle. Voir le chapitre Application des paramètres pour plus d'informations.

GND DIST Z1 NON-HOMOGEN ANG — Ce réglage ne s'applique que si la **GND DIST Z1 SHAPE** est réglée sur « Quad » et fournit une méthode pour corriger l'angle du courant de polarisation du comparateur de réactance pour la non-homogénéité des réseaux en séquence nulle ou en séquence négative. En général, un ensemble de conditions du réseau doit être examiné avant de choisir ce réglage. Dans plusieurs applications, cet angle est utilisé pour réduire la portée lors des fortes résistances de façon d'éviter un dépassement pour des réglages à grande portée et/ou lors de fortes non-homogénéités des composantes symétriques des réseaux. Ce réglage s'applique autant aux lignes de réactance en direction avant et arrière si la zone est réglée comme non directionnelle. Voir le chapitre Application des paramètres pour plus d'informations.

GND DIST Z1 COMP LIMIT — Ce réglage détermine la forme de la caractéristique opérationnelle. En particulier, il permet une caractéristique de forme lentille de la fonction mho et une caractéristique de forme tente de la fonction quad à limite d'inductance. Si la forme mho est choisie, le même angle de limite s'applique aux comparateurs mho et de supervision

d'inductance. En conjonction avec la sélection de formes mho, ce réglage améliore la capacité de charge de ligne protogée. En conjonction avec la caractéristique quad, ce réglage améliore la sécurité des fautes proches du point de portée en ajustant la limite d'inductance dans une forme de tente.

GND DIST Z1 DIR RCA — Ce réglage choisit l'angle caractéristique (ou angle de couple maximal) de la fonction de supervision directionnelle. Si la forme mho est appliquée, la fonction directionnelle est une fonction de supervision additionnelle, telle que la caractéristique mho dynamique elle-même est une fonction directionnelle. En conjonction avec la sélection de formes quad, ce réglage défini la seule fonction directionnelle bâtie dans l'élément de distance de terre. La fonction directionnelle utilise la tension de mémoire pour la polarisation.

GND DIST Z1 DIR COMP LIMIT — Choisit l'angle limite du comparateur pour la fonction de supervision directionnelle.

GND DIST Z1 QUAD RGT BLD — Ce réglage définit la position à gauche de l'œillère de la caractéristique quadrilatérale le long de l'axe de résistance du plan d'impédance (voir la figure intitulée Caractéristique de la distance quadrilatérale). Il est possible d'ajuster la position angulaire de l'œillère en utilisant le réglage **GND DIST Z1 QUAD RGT BLD RCA**. Ce réglage s'applique uniquement à la caractéristique quadrilatérale et doit être réglé en fonction de la charge de courant maximale et de la couverture de résistance requise.

GND DIST Z1 QUAD RGT BLD RCA — Ce réglage définit la position angulaire de l'œillère droite de la caractéristique quadrilatérale (voir la figure présentant les Caractéristiques de la distance quadrilatérale).

GND DIST Z1 QUAD LFT BLD — Ce réglage définit la position à gauche de l'œillère de la caractéristique quadrilatérale le long de l'axe de résistance du plan d'impédance (voir la figure intitulées Caractéristique de la distance quadrilatérale). Il est possible d'ajuster la position angulaire de l'œillère en utilisant le réglage **GND DIST Z1 QUAD LFT BLD RCA**. Ce réglage s'applique uniquement à la caractéristique quadrilatérale et doit être défini en fonction de la charge de courant maximale.

GND DIST Z1 QUAD LFT BLD RCA — Ce réglage définit la position angulaire de l'œillère de gauche la caractéristique quadrilatérale (voir la figure présentant les Caractéristiques de la distance quadrilatérale).

SUPV DIST TER Z1 — Les éléments de distance de terre sont surveillés par l'intensité du courant neutre (3I_0). Régler l'amorçage de supervision du courant à un courant inférieur au courant minimum 3I_0 pour la fin du défaut de zone, en tenant compte de la couverture de résistance de défaut requise pour éviter un mauvais fonctionnement dû à une défaillance de fusible VT. Les réglages inférieurs à 0,2 pu ne sont pas recommandés, alors appliquez-les avec précaution. Afin d'améliorer la sécurité de la distance de terre contre les courants neutres non essentiels pendant les transitoires de coupure, les défauts triphasés et les défauts entre phases, une limitation de courant de séquence positive de 5 % est appliquée à la valeur de supervision du courant neutre. Réglez ce paramètre au moins trois fois le paramètre **NIVEAU DE COUPURE DU COURANT** spécifié dans le menu **PARAMÈTRES DU PRODUIT ⇨⇩ PROPRIÉTÉS D'AFFICHAGE**.

GND DIST Z1 VOLT LEVEL — Ce réglage est pertinent pour les applications sur des lignes compensées en série ou en général, si des condensateurs en série sont situés entre le point de relais et un point pour laquelle la zone ne doit pas être en dépassement. Pour des lignes courantes (non compensées), réglez-le sur zéro. Dans le cas contraire, le réglage est défini par unité de la banque TT configurée dans **SOURCE À DISTANCE**. Effectivement, ce réglage facilite la réduction dynamique de portée basée sur le courant. Dans les applications non directionnelles (**GND DIST Z1 DIR** réglées sur « Non directionnel »), ce réglage s'applique uniquement à la portée avant de la zone non directionnelle. Veuillez vous référer au chapitre Application des réglages pour plus de détails et d'informations sur le calcul de la valeur de ce réglage pour l'application sur les lignes compensées en série.

GND DIST Z1 DELAY — Ce réglage permet à l'utilisateur de retarder le fonctionnement des éléments de distance et de mettre en œuvre une protection de secours de distance échelonnée. Le temporisateur des éléments de distance applique un court retard d'abandon pour faire face aux défauts situés à proximité de la limite de la zone lorsque de petites oscillations dans les tensions ou les courants peuvent réinitialiser par inadvertance le temporisateur.

GND DIST Z1 BLK — Ce réglage permet à l'utilisateur de sélectionner un opérande FlexLogic pour verrouiller l'élément de distance de terre donné. La détection de défaillance de fusible de TT est une des applications de ce réglage.

Figure 5-129 : Schéma opérationnel de la zone de distance de terre 1

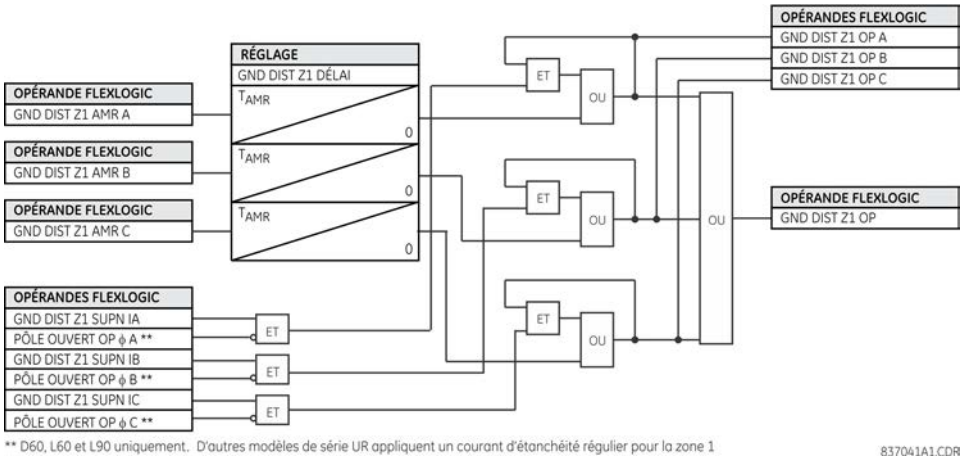
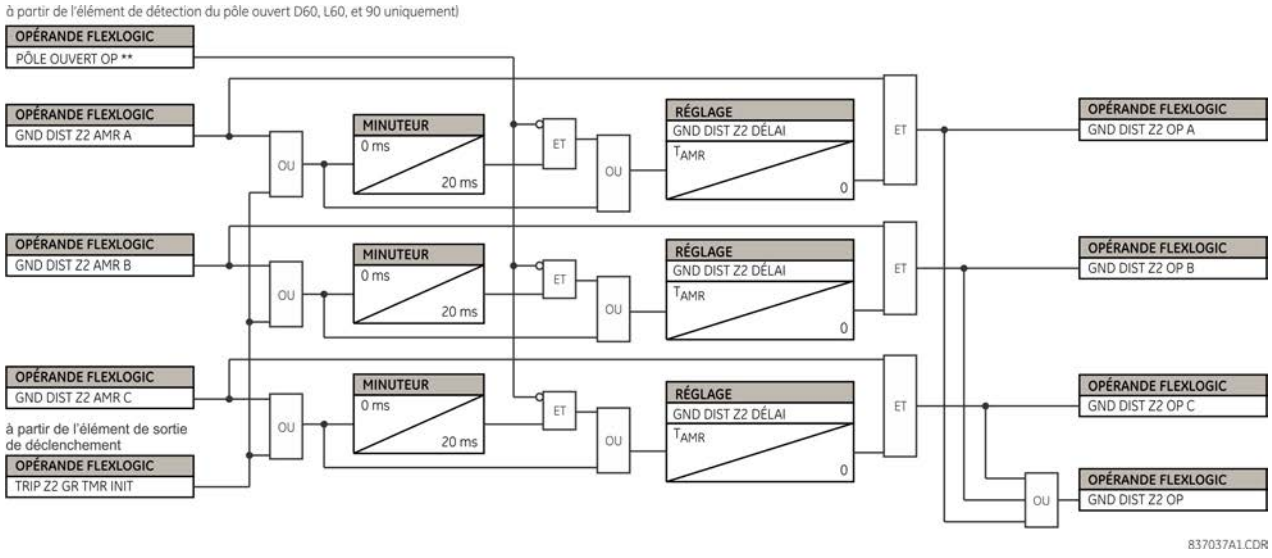


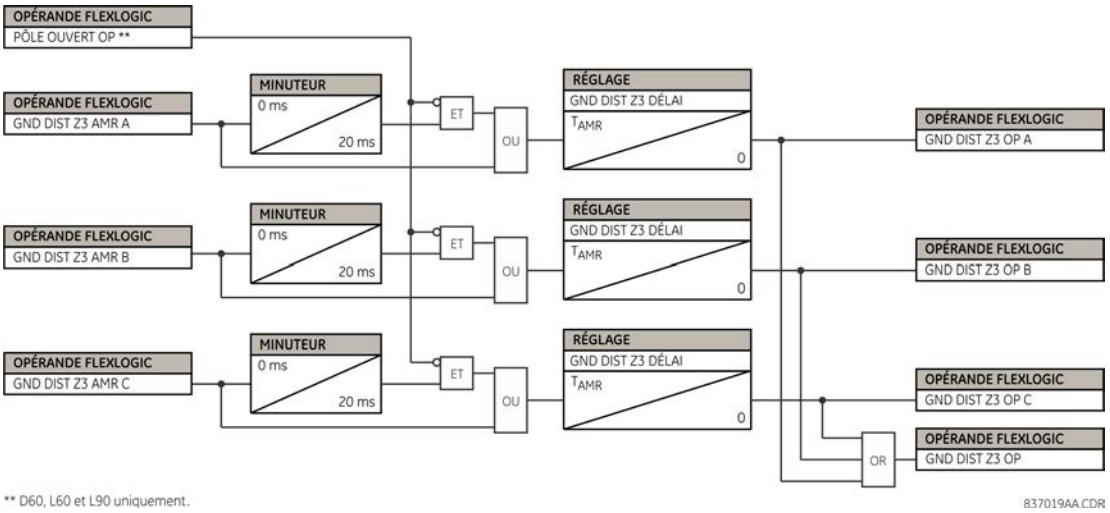
Figure 5-130 : Schéma opérationnel de la zone de distance de terre 2



NOTE

Pour la zone de distance de terre 2, il est prévu de démarrer le temporisateur de zone avec d'autres zones de distance ou de boucler les indicateurs de captage pour éviter de prolonger le fonctionnement de la zone de distance de terre 2 si la défaillance évolue d'un type à l'autre ou migre de la zone 3 ou 4 vers la zone 2. Attribuez les zones requises dans l'élément de sortie de déclenchement pour activer cette fonctionnalité.

Figure 5-131 : Schéma opérationnel des zones de distance de terre 3 et plus



5

Figure 5-132 : Logique de captage de la zone de distance de terre 1

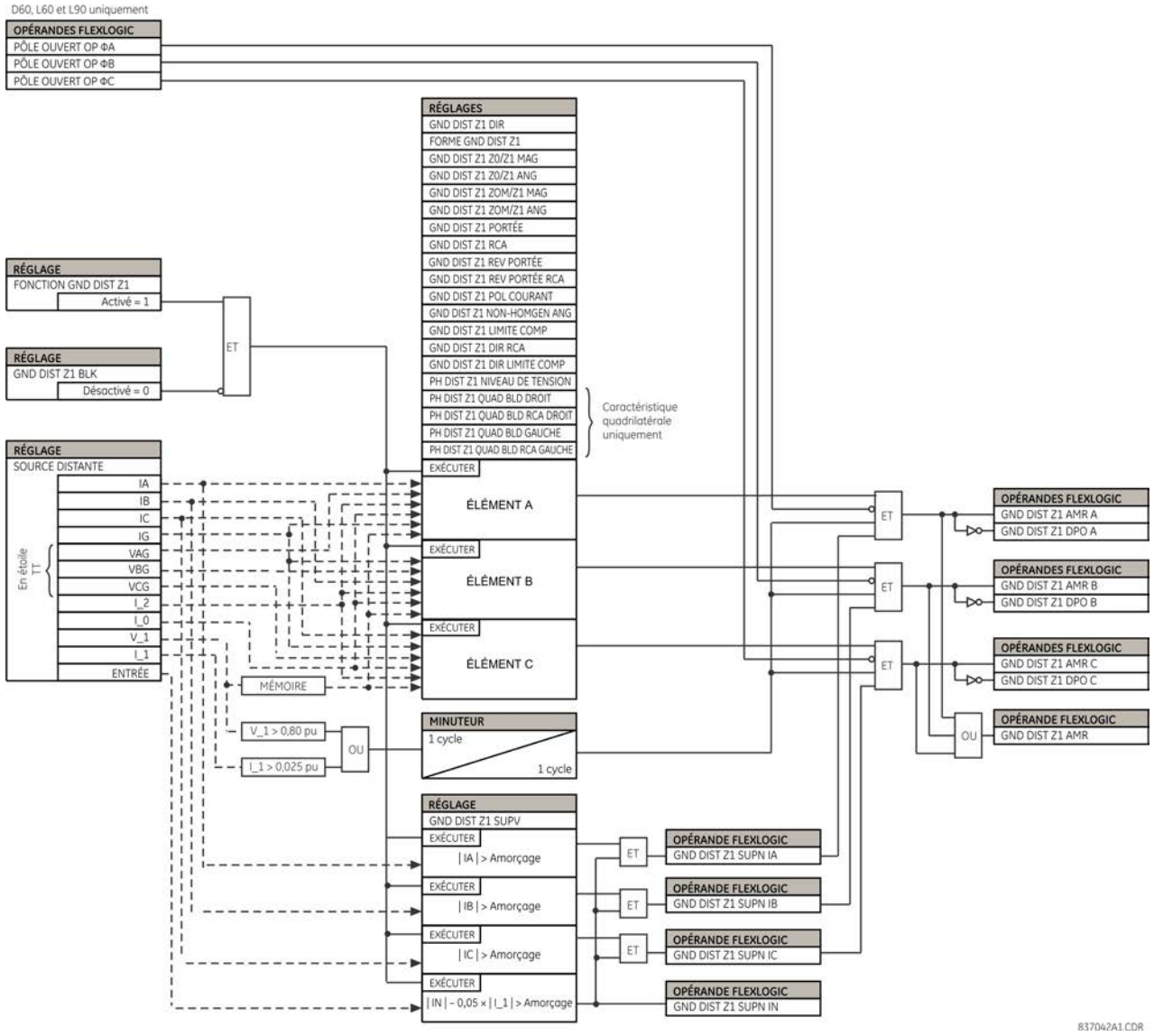
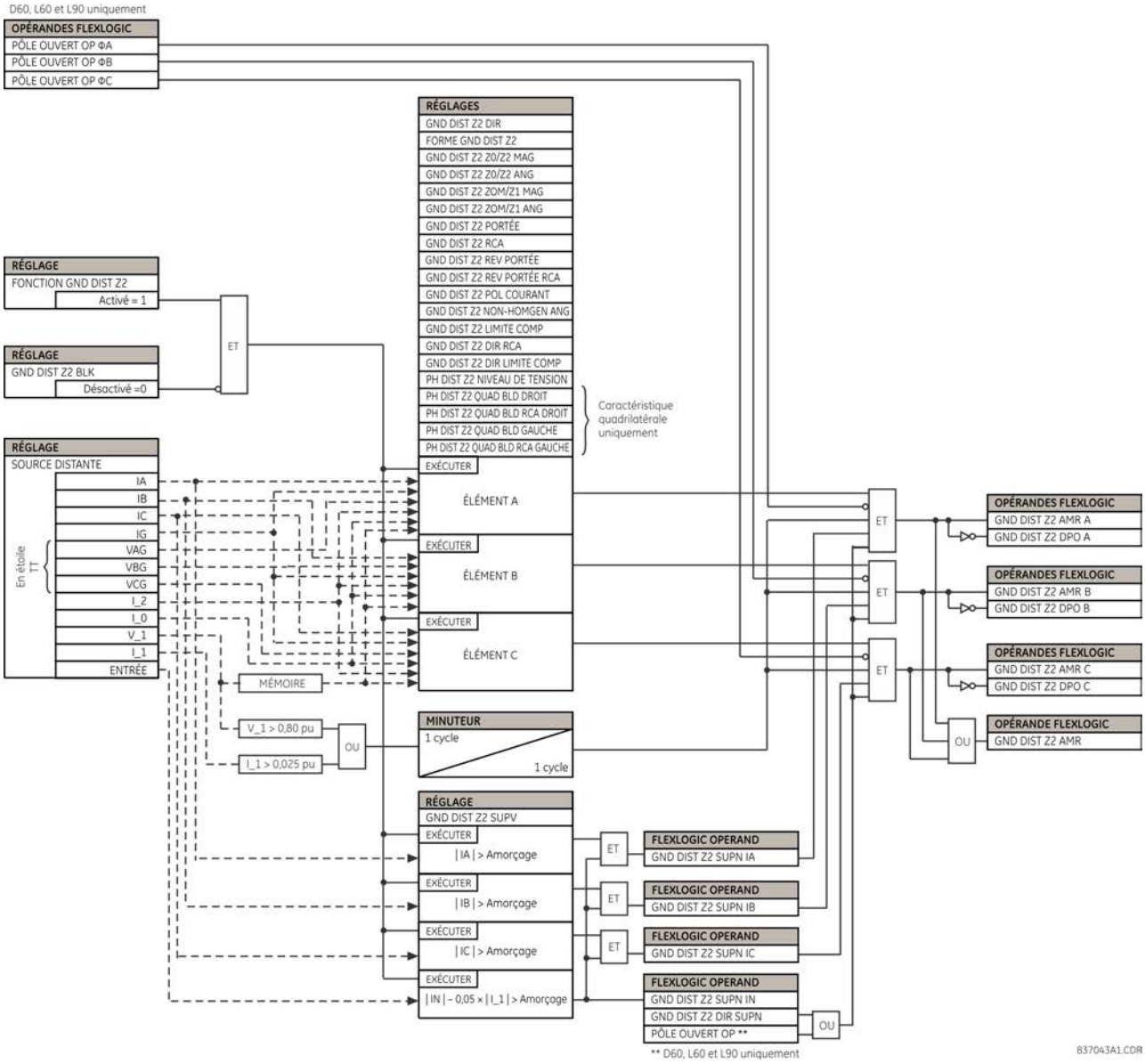


Figure 5-133 : Logique de captage des zones de distance de terre 2 et plus



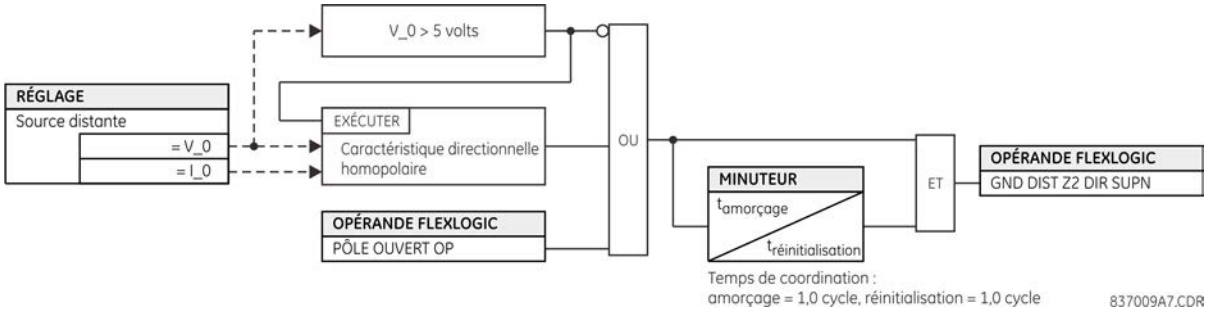
Supervision directionnelle de terre

Une supervision directionnelle double (à composante homopolaire et indirecte) à mémoire polarisée appliquée aux éléments de protection de distance de terre a prouvé donner une bonne intégrité directionnelle. Cependant, un défaut double ligne à la terre inversé peut entraîner un mauvais fonctionnement de l'élément de mise à la terre en phase sonore si la portée de la zone est augmentée pour couvrir les défauts à haute résistance.

Les zones de distance de terre 2 et plus haut utilisent une supervision directionnelle de terre additionnelle pour renforcer l'intégrité directionnelle. La caractéristique d'angle directionnelle des éléments est utilisée comme un angle de torsion maximal avec la limite d'angle de 90°.

La supervision est préconçue envers l'opération pour prévenir de compromettre la sensibilité des éléments de distance de terre dans les cas de signaux à bas niveau. Dans le cas contraire, l'état de défaut inverse qui suscite des inquiétudes présente des niveaux de polarisation élevés, de sorte qu'une décision correcte de défaut inverse peut être prise de manière fiable.

Figure 5-134 : Logique de supervision directionnelle de terre



5.7.4 Pendulaison de puissance (ANSI 68)

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ DÉTECTION DE PENDULAISON DE PUISSANCE

■ PENDULAISON DE PUISSANCE DÉTECTION	⇔	**PENDULAISON DE PUISSANCE FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇕	**PENDULAISON DE PUISSANCE SOURCE : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕	**PENDULAISON DE PUISSANCE FORME : Mho Shape**	Plage : Forme Mho, Forme Quad
	⇕	**PENDULAISON DE PUISSANCE MODE : Deux niveaux**	Plage : 2 étapes, 3 étapes
	⇕	**PENDULAISON DE PUISSANCE SUPV : 0,600 pu**	Plage : 0,050 à 30 000 pu en étapes de 0,001
	⇕	**PENDULAISON DE PUISSANCE I2 SUPV ACTIV : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇕	**PENDULAISON DE PUISSANCE I2 SUPV : 0,200 pu**	Plage : 0,050 à 30 000 pu en étapes de 0,001
	⇕	**PENDULAISON DE PUISSANCE AVT PORTÉE : 50,00 Ω**	Plage : 0,10 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
	⇕	**PENDUL PUISSANCE QUAD AVANT PORTÉE CNTR : 60,00 Ω**	Plage : 0,10 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
	⇕	**PENDUL PUISSANCE QUAD AVANT PORTÉE EXTR : 70,00 Ω**	Plage : 0,10 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
	⇕	**PENDULAISON DE PUISSANCE AVT RCA : 75°**	Plage : 40 à 90° en étapes de 1
	⇕	**PENDULAISON DE PUISSANCE ARR PORTÉE : 50,00 Ω**	Plage : 0,10 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
	⇕	**PENDUL PUISSANCE QUAD ARR PORTÉE CNTR : 60,00 Ω**	Plage : 0,10 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
	⇕	**PENDUL PUISSANCE QUAD ARR PORTÉE EXTR : 70,00 Ω**	Plage : 0,10 à 500,00 ohms en étapes de 0,01

⇳	**PENDULAISON DE PUISSANCE ARR RCA : 75°**	Plage : 40 à 90° en étapes de 1
⇳	**PENDULAISON EXTRN ANGLE LIMITE : 120°**	Plage : 40 à 140° en étapes de 1
⇳	**PENDULAISON PUISSANCE MÉDIANE ANGLE LIMITE : 90°**	Plage : 40 à 140° en étapes de 1
⇳	**PENDULAISON INTRN ANGLE LIMITE : 60°**	Plage : 40 à 140° en étapes de 1
⇳	**PENDULAISON EXTRN BLD DROIT : 100,00 Ω**	Plage : 0,10 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
⇳	**PENDULAISON EXTRN BLD GAUCHE : 100,00 Ω**	Plage : 0,10 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
⇳	**PENDULAISON PUISSANCE MÉDIANE BLD DROIT : 100,00 Ω**	Plage : 0,10 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
⇳	**PENDULAISON PUISSANCE MÉDIANE BLD GAUCHE : 100,00 Ω**	Plage : 0,10 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
⇳	**PENDULAISON INTRN BLD DROIT : 100,00 Ω**	Plage : 0,10 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
⇳	**PENDULAISON INTRN BLD GAUCHE : 100,00 Ω**	Plage : 0,10 à 500,00 ohms en étapes de 0,01
⇳	**PENDULAISON AMORÇAGE RETARD 1 : 0,030 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**RÉINITIALISATION PENDULAISON PUISSANCE RETARD 1 : 0,050 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**PENDULAISON AMORÇAGE RETARD 2 : 0,017 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**PENDULAISON AMORÇAGE RETARD 3 : 0,009 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**PENDULAISON AMORÇAGE RETARD 4 : 0,017 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**PENDULAISON TEMPO VERR DÉLAI : 0,400 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**PENDULAISON DECL MODE : retarde**	Plage : En avance, retardé
⇳	**PENDULAISON VERR: Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**PENDULAISON DE PUISSANCE CIBLE : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
⇧	**PENDULAISON DE PUISSANCE ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

L'élément de détection de pendulaison de puissance fournit les fonctions de verrouillage de pendulaison de puissance et du déclenchement hors étape. L'élément mesure l'impédance apparente de composante directe et trace son lieu géométrique respectivement aux deux ou trois caractéristiques de délimitations opérationnelles sélectionnées par l'utilisateur. Lors de la détection des relations de temporisation appropriées, les indications de verrouillage et/ou de déclenchement sont fournies par les opérandes FlexLogic. L'élément incorpore un détecteur de perturbation adaptatif.

Cette fonction ne déclenche pas les pendulaisons de puissance, mais elle est capable de détecter rapidement les perturbations—notamment les défaillances—susceptibles de se produire pendant les pendulaisons de puissance. L'opération de ce détecteur de perturbation dédié est indiquée par l'opérande PENDULAISON 50DD.

L'élément de détection de pendulaison de puissance affirme deux opérandes prévus pour le verrouillage d'éléments de protection sélectionnés lors des pendulaisons : VERR PENDULAISON est un signal traditionnel qui s'affirme sans danger pendant toute la durée de la pendulaison, et DÉ/VERR PENDULAISON s'établit de la même manière, mais se réinitialise lorsqu'une perturbation supplémentaire est détectée au cours de la pendulaison. L'opérande DÉ/VERR PENDULAISON peut être utilisé pour le verrouillage des éléments de protection sélectionnés si le but est de réagir en cas de défaillances pendant les moments de pendulaison.

Des éléments de protection différents répondent différemment aux oscillations de puissance. Si le déclenchement est requis pour des défaillances au cours des pendulaisons, certains éléments peuvent être verrouillés de manière permanente (grâce à l'opérande VERR PENDULAISON), tandis que d'autres peuvent être verrouillés et déverrouillés de manière dynamique en cas de détection de défaut (grâce à l'opérande Dé/VERR PENDULAISON).

Affichez les caractéristiques de fonctionnement, les figures logiques ainsi que la discussion qui suit pour comprendre le fonctionnement de l'élément.

L'élément de détection de pendulaison de puissance fonctionne en mode à trois ou à deux étapes, comme suit :

- **Opération à trois niveaux** — La séquence de verrouillage de pendulaison de puissance chronomètre essentiellement le passage du lieu de l'impédance de séquence positive entre les limites de caractéristiques externes et médianes. Si le lieu entre la caractéristique externe (indiquée par l'opérande FlexLogic POWER SWING OUTER) mais reste en dehors de la caractéristique médiane (indiqué par l'opérande FlexLogic POWER SWING MIDDLE) pendant un intervalle plus long que **DÉLAI D'AMORÇAGE DE PENDULAISON**, le signal de verrouillage de pendulaison (opérande FlexLogic POWER SWING BLOCK) est établi et scellé. Le signal de verrouillage se réinitialise lorsque le lieu quitte la caractéristique externe, mais pas avant le moment **DÉLAI D'AMORÇAGE DE PENDULAISON** 1.
- **Opération à trois niveaux** — Si le mode à deux étapes est sélectionné, la séquence est identique, mais ce sont les caractéristiques externes et internes qui sont utilisées pour chronométrer le lieu de pendulaison.

La fonction de déclenchement de décalage pour les modes de détection de pendulaison de puissance à trois et à deux niveaux fonctionne comme suit :

- **Opération à trois niveaux** — La séquence de déclenchement de décalage identifie la pendulaison de puissance instable en déterminant si le lieu d'impédance passe un temps fini entre les caractéristiques externes et médianes puis un temps fini entre les caractéristiques médianes et internes. La première étape est semblable à la séquence de verrouillage du pendulaison. Une fois que le temporisateur **DÉLAI D'AMORÇAGE DE PENDULAISON 1** a expiré, le verrou 1 est réglé tant que l'impédance reste dans les limites de la caractéristique externe.

  Si, par la suite, à n'importe quel moment (étant donné que l'impédance reste dans les limites de la caractéristique externe), le lieu entre dans la caractéristique médiane mais reste en dehors de la caractéristique interne pendant une période de temps définie comme **DÉLAI D'AMORÇAGE DE PENDULAISON 2**, le verrou 2 est réglé tant que l'impédance se situe à l'intérieur de la caractéristique externe. Si, par la suite, à n'importe quel moment (étant donné que l'impédance reste dans les limites de la caractéristique externe), le lieu entre dans la caractéristique interne et y reste pendant une période de temps définie comme **DÉLAI D'AMORÇAGE DE PENDULAISON 3**, le verrou 2 est réglé tant que l'impédance se situe à l'intérieur de la caractéristique externe ; l'élément est maintenant prêt à être déclenché.

  Si le mode de déclenchement « À l'avance » est sélectionné, l'opérande POWER SWING TRIP est immédiatement réglé et scellé pour l'intervalle défini par **DÉLAI DE SCELLEMENT DE PENDULAISON**. Si le mode de déclenchement « Retardé » est sélectionné, l'élément attend jusqu'à ce que le lieu d'impédance quitte la caractéristique interne, puis expire pour **DÉLAI D'AMORÇAGE DE PENDULAISON 2** et règle le verrou 4; l'élément est maintenant prêt à être déclenché. L'opérande de déclenchement est réglé plus tard, lorsque le lieu d'impédance quitte la caractéristique externe.
- **Opération à deux niveaux** — Semblable au mode à deux niveaux à deux exceptions près. Premièrement, l'étape initiale supervise le temps dépensé par le lieu d'impédance entre les caractéristiques internes et externes. Deuxièmement, l'étape impliquant la temporisation de **DÉLAI D'AMORÇAGE DE PENDULAISON 3** est dérivée. Il revient à l'utilisateur d'intégrer l'opérande FlexLogic de verrouillage (POWER SWING BLOCK) et de déclenchement (POWER SWING TRIP) à d'autres fonctions de protection et contacts de sortie afin de rendre cet élément pleinement opérationnel.

L'élément peut être réglé pour utiliser des caractéristiques lenticulaires (mho) ou rectangulaires (quadrilatère) tel que présenté ci-dessous. Lorsqu'il est réglé sur « mho », l'élément applique les œillères de gauche et de droite. Si les œillères ne sont pas requises, définissez leurs réglages à des valeurs suffisamment élevées pour les verrouiller de manière efficace.

Figure 5-135 : Caractéristiques d'opération mho de pendulaison de puissance

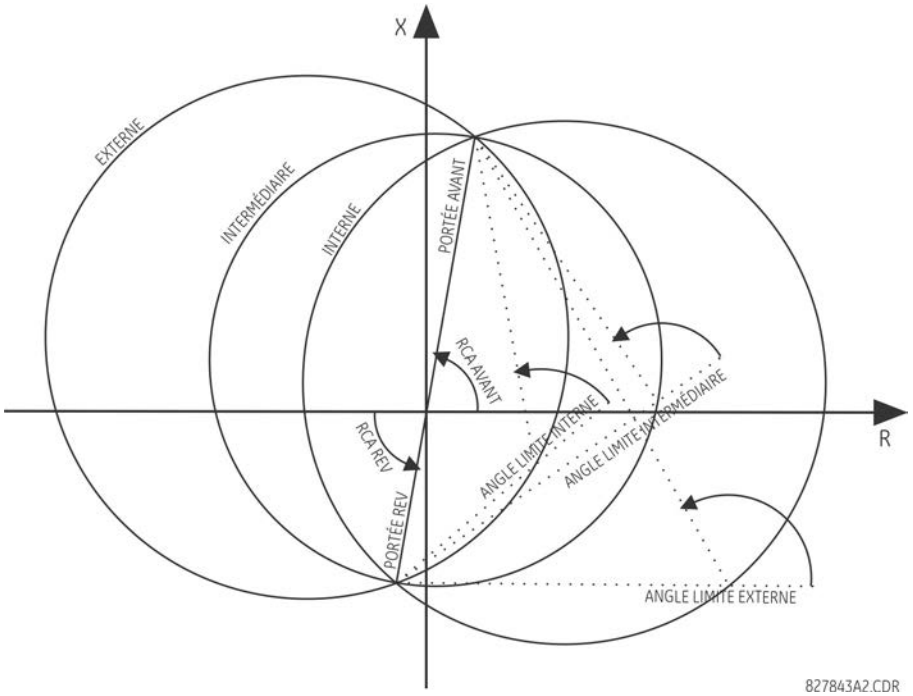


Figure 5-136 : Effets des volets sur la caractéristique mho

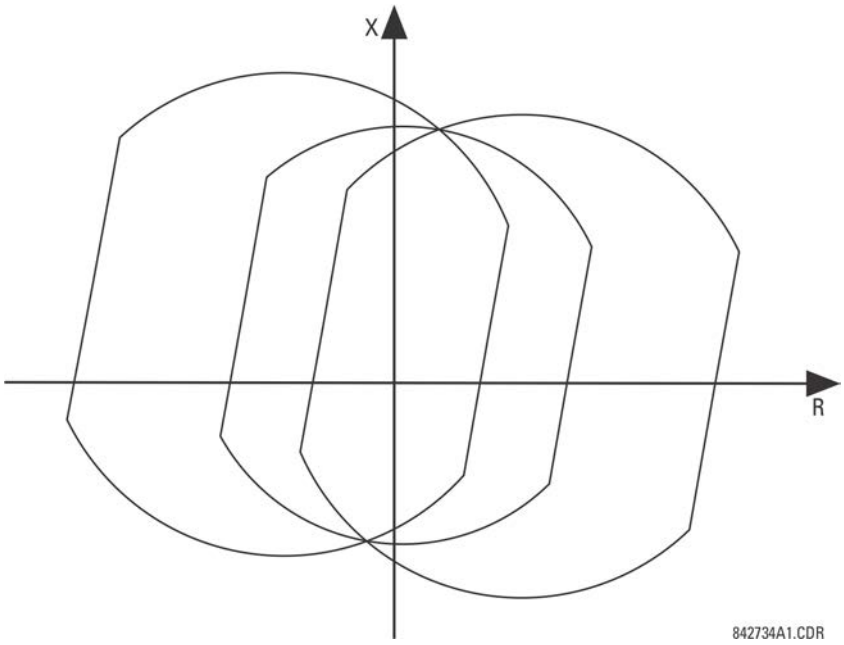
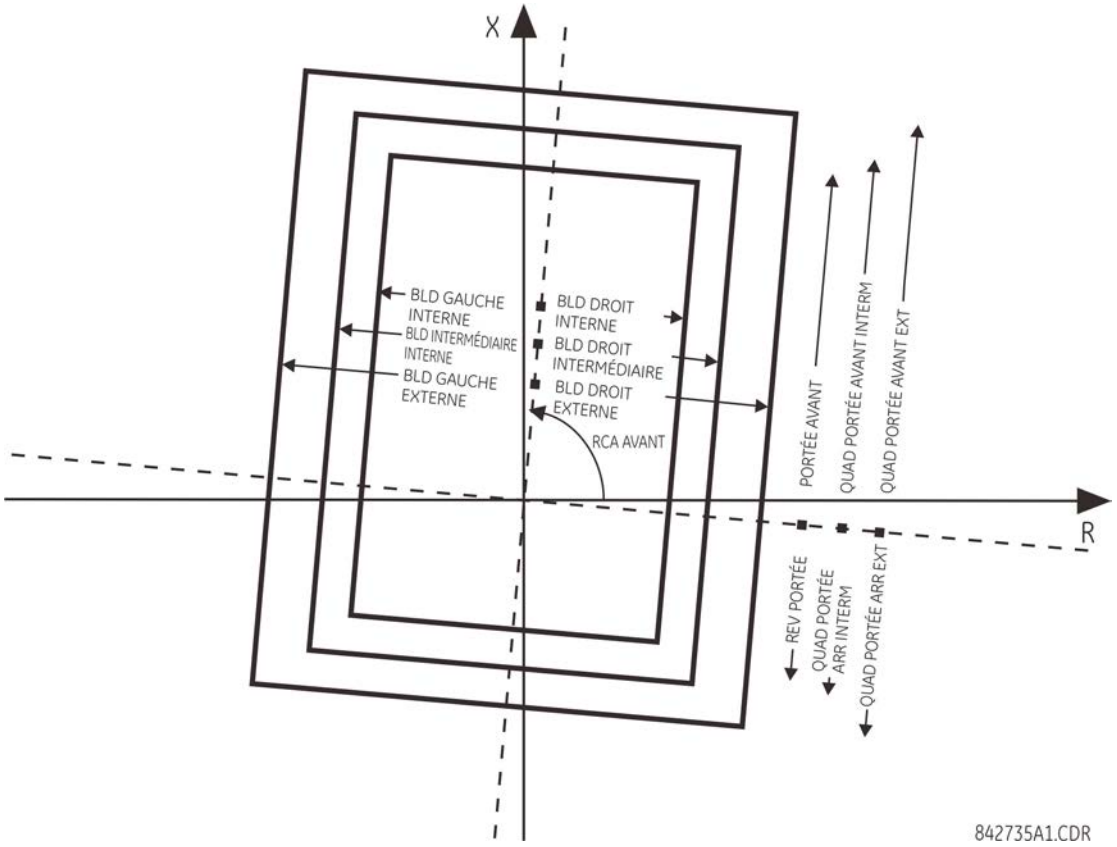


Figure 5-137 : Caractéristiques d'opération quadrilatère de pendulaison de puissance



Voici la description des opérandes de sortie FlexLogic pour l'élément de détection de pendulaison :

- POWER SWING OUTER, POWER SWING MIDDLE, POWER SWING INNER, POWER SWING TMR2 PKP, POWER SWING TMR3 PKP et POWER SWING TMR4 PKP sont des opérandes auxiliaires qui facilitent les essais et les applications spéciales.
- L'opérande VERR PENDULAISON verrouille les éléments de protection sélectionnés tels que les fonctions de distance.
- L'opérande DÉ/VERR PENDULAISON verrouille les éléments de protection destinés à être verrouillés lors de pendulaisons, mais est ensuite déverrouillé en cas de défaut après que la condition de verrouillage de pendulaison ait été établie.
- L'opérande PENDULAISON 50DP indique l'amorçage d'un détecteur de perturbation adaptatif, intégré à l'élément. Cet opérande sera initié en cas de défauts qui se produisent pendant des conditions de pendulaison. Ceci inclut autant les conditions monophasées et triphasées de phase ouverte.
- L'opérande PENDULAISON ENTRANT indique une pendulaison instable avec lieu (le lieu entre dans la caractéristique interne).
- L'opérande PENDULAISON SORTANT indique une pendulaison instable avec lieu sortant (le lieu sort de la caractéristique externe). Cet opérande peut être utilisé pour compter les pendulaisons instables et prendre certaines actions seulement après un nombre déterminés de pendulaisons instables.
- L'opérande PENDULAISON DÉCL est une commande de déclenchement.

Voici présentée la description des réglages pour les éléments de détection de pendulaison de puissance :

PENDULAISON FONCTION — Ce réglage active et désactive l'élément de détection de pendulaison. Ce réglage s'applique pour les fonctions de verrouillage du pendulaison de puissance et de déclenchement de décalage.

PENDULAISON SOURCE — Le réglage de la source identifie le signal de la source pour les fonctions de verrouillage et de déclenchement.

PENDULAISON FORME — Ce réglage choisit les formes (« Mho » ou « Quad ») des caractéristiques externe, médiane et interne de l'élément de détection de pendulaison. Le principe d'opération n'est pas affecté. Les caractéristiques mho utilisent les œillères de gauche et de droite.

PENDULAISON MODE — Ce réglage sélectionne entre les modes d'opération à deux niveaux et à trois niveaux et applique le mode choisi à la fois aux fonctions de verrouillage du pendulaison de puissance et de déclenchement de décalage. Le mode à trois niveaux s'applique s'il existe suffisamment d'espace entre les impédances de charge maximale et les caractéristiques de distance du relais que toutes les trois caractéristiques peuvent être placées entre la charge et les caractéristiques de distance (extérieure, médiane et intérieure). L'analyse des pendulaisons de puissance les plus rapides escomptés en corrélation avec les réglages des temporisateurs de pendulaison de puissance détermine si les plages entre les caractéristiques externe et médiane ainsi que les caractéristiques médiane et interne sont suffisantes.

Le mode à deux niveaux utilise seulement les caractéristiques internes et externes pour les fonctions de déclenchement et verrouillage. Ceci laisse plus d'espace dans les systèmes chargés pour placer deux caractéristiques de pendulaison de puissance entre les caractéristiques de distance et la charge maximale, mais permet aussi pour une seule détermination de la trajectoire d'impédance.

PENDULAISON SUPV — Un niveau commun de détection de surintensité supervise les trois caractéristiques de pendulaison de puissance. La supervision répond au courant de composante directe.

PENDULAISON PORTÉE AVANT — Ce réglage permet d'activer la logique de supervision I2 via un opérande FlexLogic, utilisé pour détecter la présence de déséquilibres significatifs dans les signaux de courant, notamment dans des conditions de défaut. Dans ces conditions, l'opérande PENDULAISON VERR n'est pas vérifié.

POWER SWING I2 SUPV — Ce réglage spécifie le seuil de la logique de supervision I2.

PENDULAISON PORTÉE AVANT — Ce réglage spécifie la portée avant des trois caractéristiques mho et la caractéristique quadrilatère interne Pour un système simple composé d'une ligne et de deux sources équivalentes, cette portée doit être plus grande que la somme des impédances en séquence positive de la ligne et de la source à distance. Des études détaillées sur la stabilité transitoire pourraient s'avérer nécessaires pour des systèmes complexes afin de déterminer ce réglage. L'angle de cette impédance de portée est spécifié par le réglage **PENDULAISON ACP AVT**.

PENDUL QUAD AVANT PORT CNTR — Ce réglage spécifie la portée avant de la caractéristique quadrilatérale centrale. L'angle de cette impédance de portée est spécifié par le réglage **PENDULAISON ACP AVT**. Ce réglage n'est pas utilisé si le réglage de la forme est « Mho ».

PENDUL QUAD AVANT PORT EEXTR — Ce réglage spécifie la portée avant de la caractéristique quadrilatérale externe. L'angle de cette impédance de portée est spécifié par le réglage **PENDULAISON ACP AVT**. Ce réglage n'est pas utilisé si le réglage de la forme est « Mho ».

PENDULAISON ACP AVT — Ce réglage spécifie l'angle d'impédance de la portée avant pour les caractéristiques mho, les angles de toutes les œillères et les impédances de portée avant et arrière des caractéristiques quadrilatérales.

PENDULAISON PORTÉE ARR — Ce réglage spécifie la portée arrière des trois caractéristiques mho et la caractéristique quadrilatérale interne. Pour un système simple constitué d'une ligne et de deux sources équivalentes, cette portée doit être supérieure à l'impédance de séquence positive de la source locale. Des études détaillées sur la stabilité transitoire pourraient s'avérer nécessaires pour des systèmes complexes afin de déterminer ce réglage. L'angle de cette impédance de portée est spécifié par le réglage **PENDULAISON ACP ARR** pour le « Mho » et le réglage **PENDULAISON ACP AVT** pour le « Quad » interne.

PENDUL QUAD AVANT PORT CNTR — Ce réglage spécifie la portée avant de la caractéristique quadrilatérale centrale. L'angle de cette impédance de portée est spécifié par le réglage **PENDULAISON ACP AVT**. Ce réglage n'est pas utilisé si le réglage de la forme est « Mho ».

PENDUL QUAD AVANT PORT EXTR — Ce réglage spécifie la portée avant de la caractéristique quadrilatérale externe. L'angle de cette impédance de portée est spécifié par le réglage **PENDULAISON ACP AVT**. Ce réglage n'est pas utilisé si le réglage de la forme est « Mho ».

PENDULAISON ACP ARR — Ce réglage spécifie l'angle d'impédance de la portée arrière pour les caractéristiques mho. Ce réglage s'applique aux formes mho seulement.

PENDULAISON ANGLE LIMITE EXTERNE — Ce réglage définit la caractéristique externe de pendulaison de puissance. La convention décrite dans le diagramme des caractéristiques d'opération de la détection de pendulaison de puissance mho doit être respectée : les valeurs supérieures à 90° produisent une caractéristique en forme de pomme ; les valeurs inférieures à 90° donnent une caractéristique en forme de lentille. Cet angle doit être sélectionné en considérant la charge maximale prévue. Si l'angle de charge maximal est connu, l'angle de limite externe doit être coordonné avec une marge de sécurité d'environ 20°. Des études détaillées pourraient s'avérer nécessaires pour des systèmes complexes afin de déterminer ce réglage. Ce réglage s'applique aux formes mho seulement.

PENDULAISON ANGLE LIMITE MITOYEN — Ce réglage définit la caractéristique médiane de détection de pendulaison de puissance Il ne concerne que le mode à trois niveaux. Une valeur typique peut être proche de la moyenne des angles de limites externe et interne. Ce réglage s'applique aux formes mho seulement.

PENDULAISON ANGLE LIMITE INTERNE — Ce réglage définit la caractéristique interne de détection de pendulaison de puissance La caractéristique interne est utilisée par la fonction de déclenchement de décalage : au-delà de la caractéristique interne l'action de déclenchement de décalage est définie (le déclenchement actuel pourrait être retardé selon le réglage **MODE DECL**). Conséquemment, cet angle doit être sélectionné en considérant l'angle de pendulaison de puissance au-delà duquel le système devient instable et ne peut plus se stabiliser.

La caractéristique interne est également utilisée par la fonction de verrouillage de pendulaison de puissance dans le mode à deux niveaux. Dans ce cas, réglez cet angle suffisamment large afin que les caractéristiques des éléments de distance soient encadrées de façon sécuritaire par les caractéristiques internes. Ce réglage s'applique aux formes mho seulement.

PENDUL MASQUE DROIT EXTR, **CENTRE DROIT**, et **DROIT INTR** — Ces réglages spécifient la portée résistive de l'œillère droite. Cette œillère s'applique aux caractéristiques « mho » et « quadrilatère ». Réglez à des valeurs élevées si aucune œillère n'est requise pour la caractéristique mho.

PENDUL MASQUE GAUCHE EXTR, **CENTRE GAUCHE**, et **GAUCHE INTR** — Ces réglages spécifient la portée résistive de l'œillère gauche. Entrez une valeur positive; le relais utilise automatiquement une valeur négative. Cette œillère s'applique aux caractéristiques « mho » et « quadrilatère ». Réglez à des valeurs élevées si aucune œillère n'est requise pour la caractéristique mho.

PENDULAISON TEMPO 1 AMORÇAGE — Tous les temporisateurs de coordination sont liés les uns aux autres et doivent être configurés de manière à détecter la pendulaison de puissance la plus rapide escomptée et à produire un déclenchement de décalage de manière sécurisée. Ces temporisateurs doivent être réglés en fonction des caractéristiques de détection de pendulaison de puissance, du mode d'opération de détection de pendulaison de puissance ainsi que du mode de déclenchement de décalage. Ce temporisateur définit l'intervalle que le lieu d'impédance doit dépenser entre les caractéristiques internes et externes (mode d'opération à deux niveaux) ou entre les caractéristiques médianes et externes (mode d'opération à trois niveaux) avant l'établissement de signal de verrouillage de pendulaison de puissance. Cette temporisation doit être réglée pour être plus courte que le temps requis pour le déplacement du lieu d'impédance entre les deux caractéristiques choisies durant la pendulaison de puissance la plus rapide prévue. Ce réglage est relevant du verrouillage de pendulaison de puissance et du déclenchement du décalage.

PENDULAISON TEMPO 1 RAPPEL — Ce réglage définit le délai de rappel de signal de verrouillage de pendulaison de puissance. La détection d'une condition exigeant une sortie de verrouillage règle le verrou 1 après un temps de **PENDULAISON TEMPO 1 AMORÇAGE**. Lorsque le lieu de l'impédance quitte la caractéristique externe, le temporisateur **PENDULAISON TEMPO 1 RAPPEL** est démarré. Lorsque le temporisateur termine sa course, le verrouillage est réinitialisé. Sélectionnez ce réglage pour donner une sécurité supplémentaire à l'action de verrouillage de pendulaison de puissance.

PENDULAISON TEMPO 2 AMORÇAGE — Contrôle uniquement la fonction de déclenchement de décalage dans le mode à trois niveaux. Ce temporisateur définit l'intervalle que le lieu d'impédance doit dépenser entre la caractéristique interne et médiane avant que la deuxième étape de la séquence de verrouillage de décalage ne soit complétée. Cette temporisation doit être plus courte que le temps requis pour le déplacement du lieu d'impédance entre les deux caractéristiques durant la pendulaison de puissance la plus rapide prévue.

PENDULAISON TEMPO 3 AMORÇAGE — Contrôle uniquement la fonction de déclenchement de décalage. Il définit l'intervalle que le lieu d'impédance doit dépenser dans la caractéristique interne avant que la dernière étape de la séquence de déclenchement de décalage ne soit complétée et que l'élément ne soit réarmé pour déclencher. Le moment réel du déclenchement est contrôlé par le réglage **PENDULAISON MODE DECL.** Cette temporisation est fournie pour une sécurité additionnelle avant que l'action de déclenchement de décalage ne soit exécutée.

PENDULAISON TEMPO 4 AMORÇAGE — Contrôle la fonction de déclenchement de décalage uniquement dans le mode de déclenchement retardé. Ce temporisateur définit l'intervalle que le lieu d'impédance doit dépenser hors de la caractéristique interne, mais à l'intérieur des caractéristiques externes avant que l'élément ne soit armé pour le déclenchement retardé. Le déclenchement retardé aura lieu lorsque l'impédance quittera la caractéristique externe. Ce délai est fourni pour plus de sécurité. Il doit être réglé en fonction de la pendulaison de puissance la plus rapide escomptée.

PENDULAISON TEMO VERR — L'opérande FlexLogic de déclenchement de décalage (PENDULAISON VERR) est scellé pour la période de temps spécifiée. Le scellage est crucial dans le mode de déclenchement retardé étant donné que le signal de déclenchement original est une impulsion très courte survenant lorsque le lieu d'impédance quitte la caractéristique externe après que la séquence de décalage est complétée.

PENDULAISON MODE DECL — La sélection du mode de déclenchement « En avance » produit un déclenchement instantané après que la dernière étape dans la séquence de déclenchement de décalage soit terminée. Le mode de déclenchement en avance amènera une contrainte sur les disjoncteurs étant donné que les courants en ce moment sont hauts (les forces électromotrices des deux systèmes équivalents diffèrent d'environ 180°). La sélection du mode de déclenchement « Retardé » produit un déclenchement au moment où le lieu d'impédance quitte la caractéristique externe. Le mode de déclenchement retardé relaxera les conditions d'opération des disjoncteurs étant donné que les courants à ce moment sont bas. La sélection doit être faite en considérant la capacité des disjoncteurs dans le système.

PENDULAISON VERR — Ce réglage spécifie les opérandes FlexLogic utilisés pour le verrouillage de la fonction de décalage seulement. La fonction de verrouillage de pendulaison de puissance est opérationnelle en tout temps et tant que l'élément est activé. Le signal de verrouillage réinitialise l'opérande de sortie PENDULAISON VERR mais n'arrête pas la séquence de déclenchement de décalage.

PENDULAISON EVNMTS — Active et désactive de l'enregistrement des événements détectés dans l'enregistreur de séquence d'événements.

Figure 5-138 : Logique de détection de pendulaison de puissance feuille 1 sur 3)

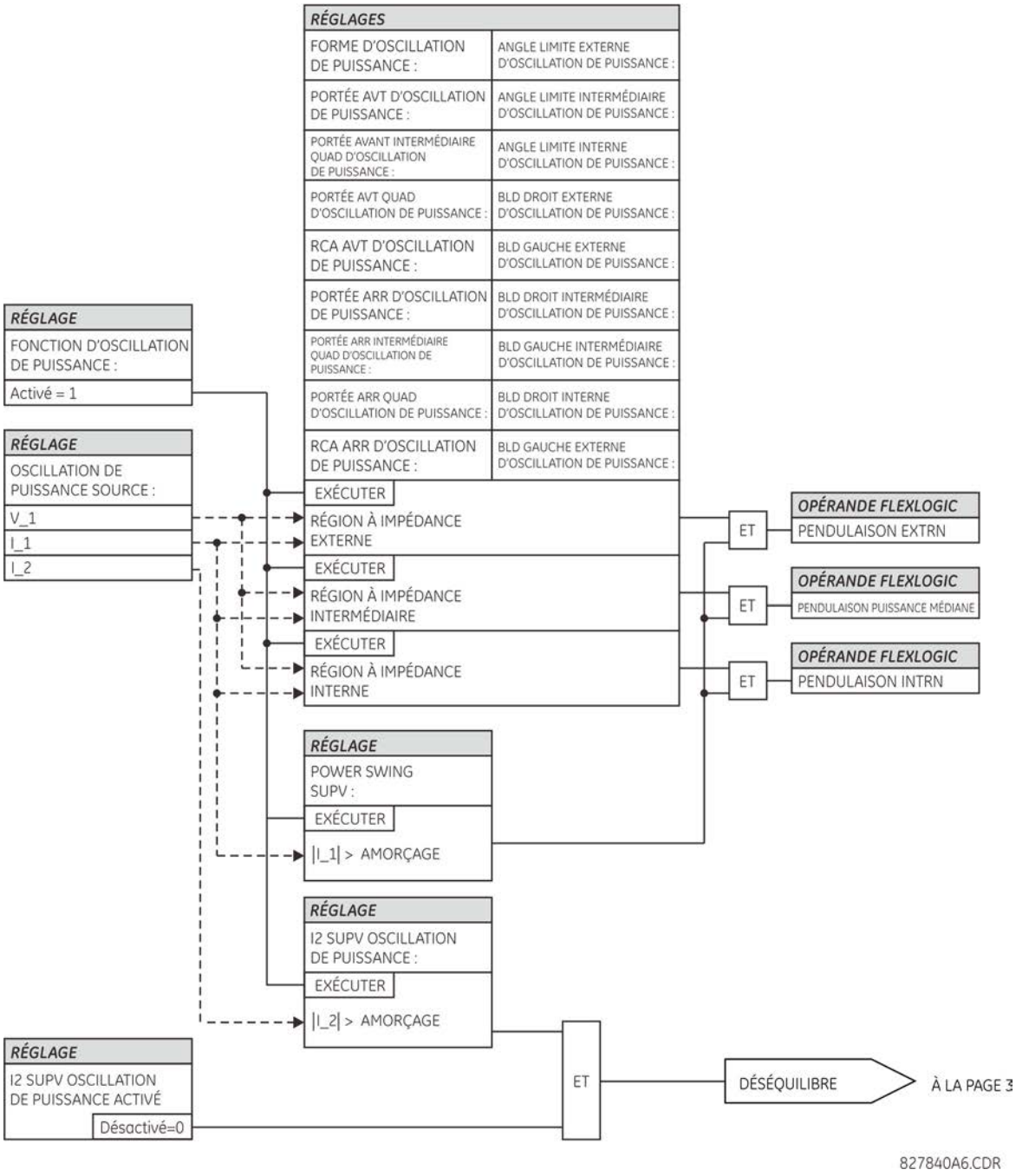


Figure 5-139 : Logique de détection de pendulaison de puissance (feuille 2 sur 3)

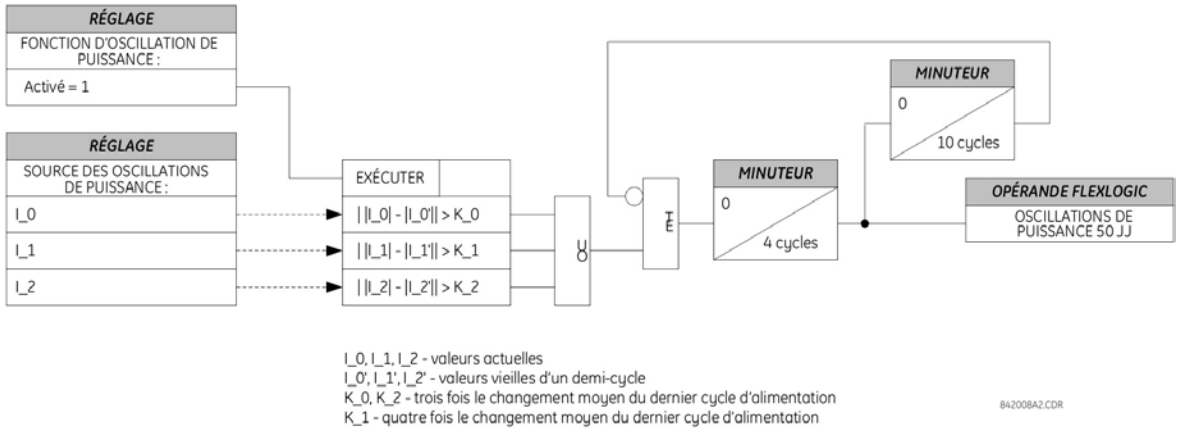
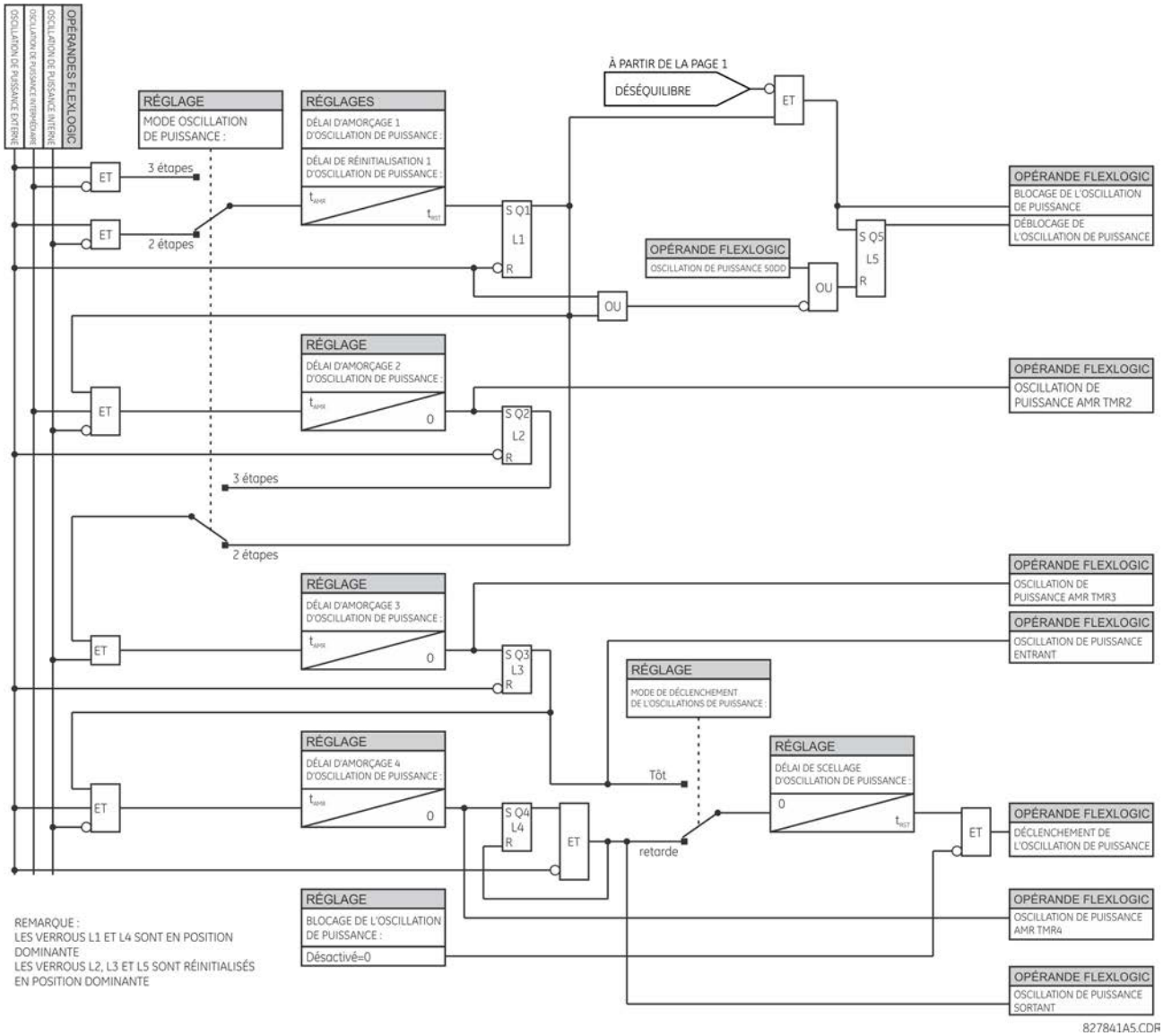


Figure 5-140 : Logique de détection de pendulaison de puissance (feuille 3 sur 3)



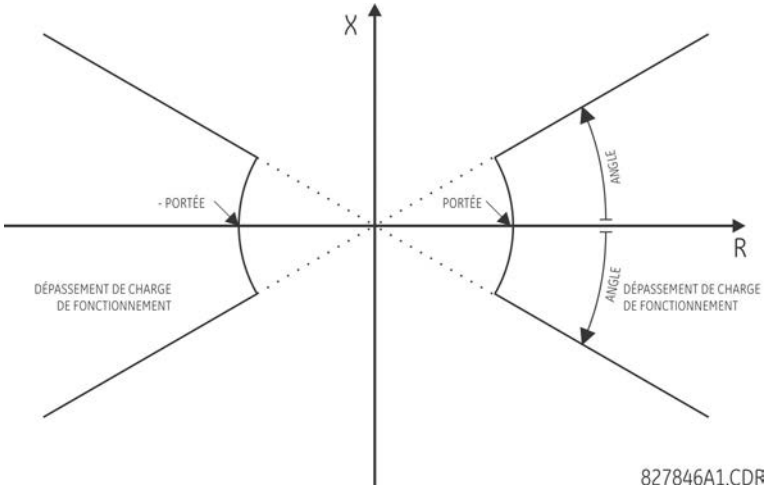
5.7.5 Dépassement de charge

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ EMPIÈTEMENT DE CHARGE

■ DÉPASSEMENT DE CHARGE ■	⇔	**DÉPASSEMENT DE CHARGE FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇳	**DÉPASSEMENT DE CHARGE SOURCE : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇳	**DÉPASSEMENT DE CHARGE TENS MIN : 0,250 pu**	Plage : 0,004 à 3 000 pu en étapes de 0,001
	⇳	**DÉPASSEMENT DE CHARGE PORTÉE : 1,00 Ω**	Plage : 0,02 à 250,00 ohms en étapes de 0,01
	⇳	**DÉPASSEMENT DE CHARGE ANGLE : 30°**	Plage : 5 à 50° en étapes de 1
	⇳	**DÉPASSEMENT DE CHARGE DÉLAIS PKP : 0,000 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
	⇳	**DÉPASSEMENT DE CHARGE DÉLAIS RST : 0,000 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
	⇳	**BLOC D'EMPIÈTEMENT DE CHARGE : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇳	**DÉPASSEMENT DE CHARGE CIBLE : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
	⇧	**DÉPASSEMENT DE CHARGE ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

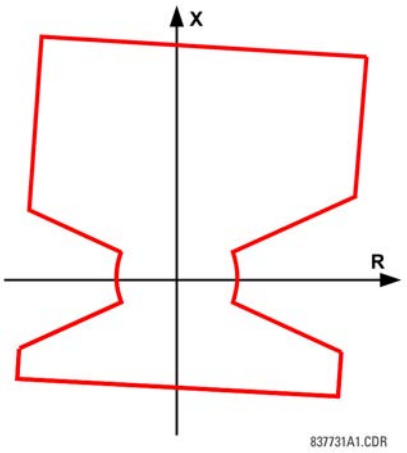
L'élément d'empiétement de charge réagit à la tension et au courant en séquence positive et applique une caractéristique comme indiqué sur la figure.

Figure 5-141 : Caractéristiques d'empiètement de charge



L'élément fonctionne si la tension de séquence positive est supérieure à un niveau réglable et active son signal de sortie qui peut être utilisé pour bloquer des éléments de protection sélectionnés, tels que la distance ou la surintensité de phase. La figure suivante montre un effet de la caractéristique dépassement de charge utilisé pour verrouillé l'élément de distance quadrilatère.

Figure 5-142 : Empiétement de la charge appliquée à l'élément de distance



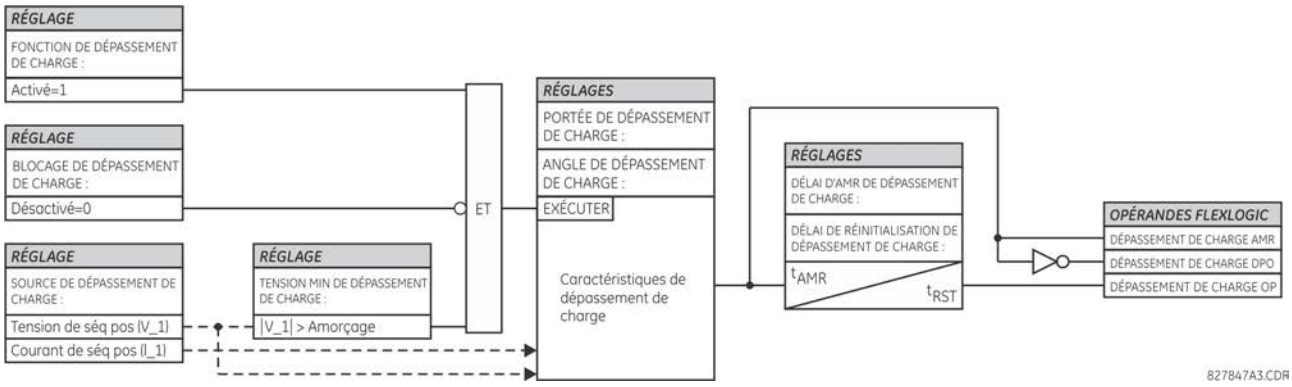
TENSION MINIMALE D'EMPIÈTEMENT DE CHARGE — Ce paramètre spécifie la tension positive minimale requise pour le fonctionnement de l'élément. Lorsque la tension est inférieure à ce seuil, un signal de blocage n'est pas émis par l'élément. Lors de la sélection de ce paramètre, n'oubliez pas que le T60 mesure les tensions de séquence de phase-terre indépendamment de la connexion TT.

La tension secondaire TT nominale spécifiée avec le paramètre **CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ ENTRÉES CA ⇨ GROUPE DE TENSION X5 ⇨⇩ TENSION SECONDAIRE DE PHASE TT** est la base par unité pour ce paramètre.

PORTÉE D'EMPIÉTEMENT DE CHARGE — Ce paramètre spécifie la portée résistive de l'élément comme indiqué dans le schéma Caractéristiques d'empiétement de charge. Entrez ce paramètre en ohms secondaires et calculez-le comme résistance de séquence positive vue par le relais dans les conditions de charge maximale et le facteur de puissance unitaire.

ANGLE D'EMPIÈTEMENT DE CHARGE — Ce paramètre spécifie la taille de la zone de blocage comme indiqué sur le schéma Caractéristique d'empiétement de charge et s'applique à l'impédance en séquence positive.

Figure 5-143 : Logique d'empiètement de charge



5.7.6 Transformateur

5.7.6.1 Menu

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ TRANSFORMATEUR

■ **TRANSFORMATEUR** ■	⇔	■ **POURCENTAGE** ■ **DIFFÉRENTIEL**	Voir ci-dessous

⇳	■ INSTANTANÉ ■ DIFFÉRENTIEL	Voir page 5-281
⇳	■ TEMPÉRATURE EXTRÊME ■ TEMPÉRATURE	Voir page 5-281
⇳	■ FACTEUR DE VIEILLISSEMENT ■	Voir page 5-282
⇧	■ VIEILLISSEMENT ■	Voir page 5-283

Ce menu contient les paramètres des éléments différentiels du transformateur et des éléments thermiques du transformateur.

Les éléments thermiques incluent la température du point le plus chaud, le facteur de vieillissement et la réduction de durée de vie. Le calcul de ces éléments respecte les normes IEEE C57.91-1995: « Guide IEEE pour la charge de transformateurs immergés dans l'huile minérale » et la norme C57.96-1989: « Guide IEEE pour la charge des transformateurs de distribution de type sec ». Les calculs sont effectués sur la base des conditions de charge du transformateur, la température ambiante et les données entrées par le transformateur.

5.7.6.2 Différentiel de pourcentage (ANSI 87T)

PARAMÈTRES ⇨⇳ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE PARAMÈTRES 1(6) ⇨ TRANSFORMATEUR ⇨ DIFFÉRENTIEL DE POURCENTAGE

■ POURCENTAGE ■ DIFFÉRENTIEL	⇔	DIFFÉRENTIEL DE POURCENTAGE FONCTION : Désactivée	Plage : désactivée, activée
	⇳	DIFFÉRENTIEL DE POURCENTAGE AMORÇAGE : 0,100 pu	Plage : 0,050 à 1,000 pu en étapes de 0,001
	⇳	DIFFÉRENTIEL DE POURCENTAGE PENTE 1 : 25 %	Plage : 15 à 100 % en étapes de 1
	⇳	DIFFÉRENTIEL DE POURCENTAGE RUPTURE 1 : 2,000 pu	Plage : 1,000 à 2,000 pu en étapes de 0,001
	⇳	DIFFÉRENTIEL DE POURCENTAGE RUPTURE 2 : 8,000 pu	Plage : 2,000 à 30,000 pu en étapes de 0,001
	⇳	DIFFÉRENTIEL DE POURCENTAGE PENTE 2 : 90 %	Plage : 50 à 100 % en étapes de 1
	⇳	BLOCAGE D'APPEL FONCTION : Adapt. 2ème	Plage : Désactivé, Adapt. 2ème,Trad. 2ème
	⇳	BLOCAGE D'APPEL MODE : Par phase	Plage : Par phase, 2 de 3, Moyenne, 1 de 3
	⇳	BLOCAGE D'APPEL NIVEAU : 20,0 % fo	Plage : de 1,0 à 40,0 % de f_0 en étapes de 0,1
	⇳	BLOCAGE DE SUREXCITATION FONCTION : Désactivée	Plage : Désactivée, 5ème
	⇳	BLOCAGE DE SUREXCITATION NIVEAU : 10,0 % fo	Plage : de 1,0 à 40,0 % de f_0 en étapes de 0,1
	⇳	POURCENTAGE DE VERROUILLAGE DU DIFF : Désactivé	Plage : opérande FlexLogic
	⇳	DIFFÉRENTIEL DE POURCENTAGE CIBLE : Réinitialisation automatique	Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée
	⇧	DIFFÉRENTIEL DE POURCENTAGE ÉVÈNEMENTS : Désactivé	Plage : désactivée, activée

Le calcul des courants différentiel (I_d) et de retenue (I_r) aux fins de l'élément différentiel en pourcentage est décrit dans le schéma fonctionnel suivant, où « Σ » a pour sortie la somme vectorielle des entrées, et « max » l'entrée d'amplitude maximale; ces calculs sont effectués pour chaque phase.

Le courant différentiel est calculé comme une somme vectorielle de courants de tous les enroulements après la compensation d'amplitude et d'angle.

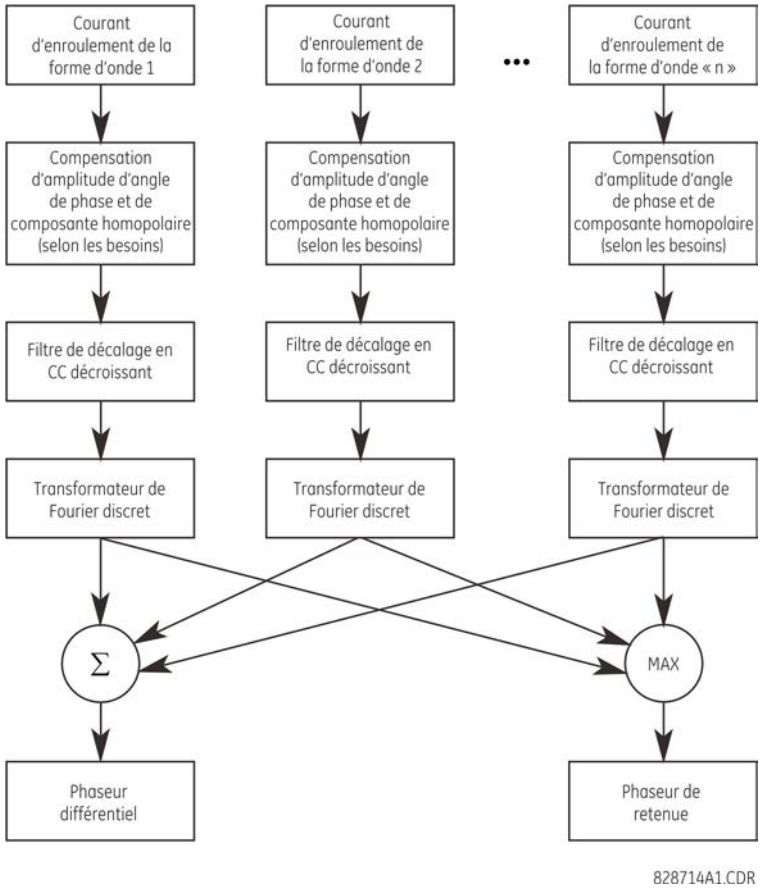
$$I_d = \overrightarrow{I_{1_{comp}}} + \overrightarrow{I_{2_{comp}}} + \overrightarrow{I_{3_{comp}}} + \overrightarrow{I_{4_{comp}}} + I_{5_{comp}} \quad \textbf{Eq. 5-31}$$

Le courant de retenue est calculé comme le maximum des mêmes courants compensés en interne.

$$I_r = \max(|\overrightarrow{I_{1_{comp}}}|, |\overrightarrow{I_{2_{comp}}}|, |\overrightarrow{I_{3_{comp}}}|, |\overrightarrow{I_{4_{comp}}}|, |I_{5_{comp}}|) \quad \textbf{Eq. 5-32}$$

L'élément fonctionne si $I_d > PKP$ et $I_d / I_r > K$, où PKP représente un paramètre d'amorçage de différentiel en pourcentage et K un facteur de sécurité défini par les paramètres de relais Pente 1, Pente 2 et une zone de transition entre les paramètres point de rupture 1 et point de rupture 2.

Figure 5-144 : Calculs de différentiel en pourcentage



L'élément différentiel en pourcentage du T60 est basé sur une caractéristique configurable de retenue différentielle à double point de rupture et à double pente. Cette caractéristique a pour but de définir le rapport différentiel/de retenue pour les courants d'enroulement du transformateur à différentes conditions de charge et de défaut afin de distinguer de manière sûre les défauts externes et internes. Le courant peut se produire sous charge ou en cas de défaut externe en raison du déséquilibre du courant entre les enroulements du transformateur et peut être causé par les facteurs suivants :

- inexactitudes inhérentes au TC
- Fonctionnement du changeur de prises en ligne : il ajuste le rapport du transformateur et par conséquent les courants d'enroulement
- Saturation du TC

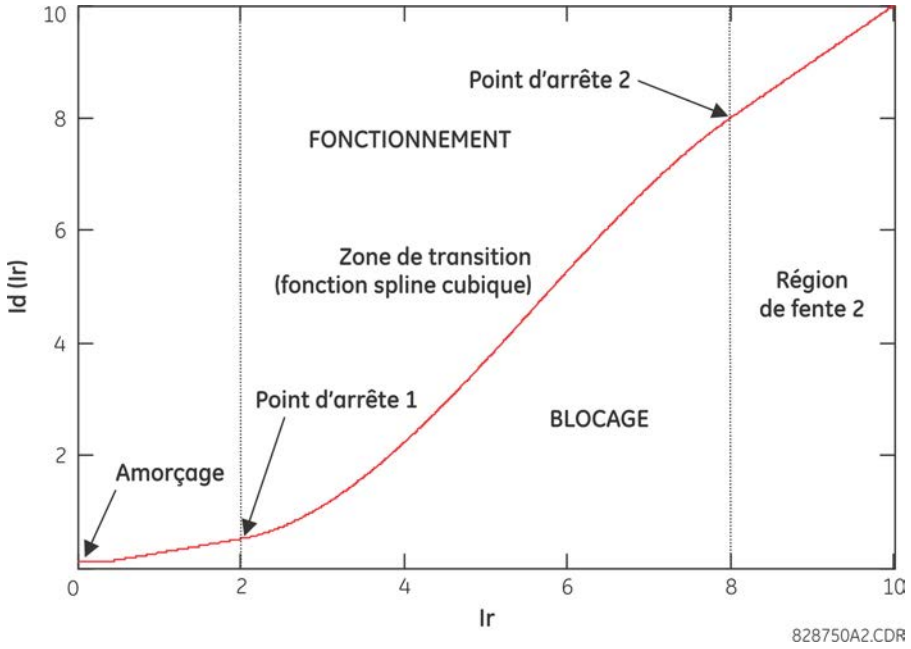
Pour offrir une meilleure sécurité dans les conditions de saturation du TC et en alléger les exigences, le T60 intègre un mécanisme de détection de saturation du TC. Le détecteur de saturation du TC du T60 peut détecter la saturation après environ 3 ms à partir du début du défaut. En cas de détection de saturation du TC, le différentiel en pourcentage est immédiatement bloqué et repose davantage sur l'élément directionnel en cas de défaut évolué de l'extérieur vers l'intérieur pour fonctionner sans aucun retard. La surveillance de l'élément directionnel ne s'applique pas si aucune saturation du TC n'est détectée.

Le détecteur de saturation fait partie intégrante de l'élément différentiel en pourcentage du transformateur. Il ne dispose d'aucun réglage mais utilise certains paramètres de la caractéristique de différentiel. Les indicateurs de saturation du TC sont disponibles par phase en tant qu'opérandes Flexlogic.

Le principe directionnel fait également partie intégrante de l'élément différentiel en pourcentage du transformateur et ne comporte aucun réglage associé. L'élément directionnel identifie de façon dynamique ce qui semble être le circuit défaillant et compare son angle de courant avec la somme des courants restants de la zone protégée. L'élément déclare un défaut interne du transformateur si l'angle est inférieur à 90°. Les indicateurs de direction signalent le fonctionnement par phase et sont disponibles sous forme d'opérandes FlexLogic.

Pour plus d'informations sur la détection de saturation du TC et sur le principe directionnel, reportez-vous au chapitre Théorie de fonctionnement.

Figure 5-145 : Caractéristique de fonctionnement du différentiel en pourcentage



Les paramètres sont définis comme suit.

AMORÇAGE DU DIFFÉRENTIEL EN POURCENT — Ce paramètre définit le courant différentiel minimum requis pour le fonctionnement. Il est choisi en fonction de la quantité de courant différentiel qui pourrait être perçu dans des conditions de fonctionnement normal. Deux facteurs peuvent créer un courant différentiel pendant le fonctionnement normal du transformateur : erreurs en raison des inexactitudes du TC et la variation de courant en raison du fonctionnement du changeur de prises en ligne. Un réglage de 0,1 à 0,3 est généralement recommandé (le réglage d'usine par défaut est 0,1 pu).

PENTE DU DIFFÉRENTIEL EN POURCENTAGE 1 — Ce paramètre définit le pourcentage de polarisation pour les courants de retenue en dessous du point de rupture inférieur (RUPTURE 1). Ce paramètre détermine la sensibilité du relais pour les défauts internes de courant faible. Le réglage doit être suffisamment élevé pour tenir compte du courant différentiel non essentiel résultant de l'imprécision des TC fonctionnant en mode linéaire, c'est-à-dire en charge et en cas de défauts externes distants.

RUPTURE DU DIFFÉRENTIEL EN POURCENTAGE 1 — Ce paramètre définit le point de rupture inférieur de la caractéristique de fonctionnement du différentiel à double pente. Ce paramètre doit être réglé à une valeur supérieure à la charge de courant maximum et peut être changé en courant CA sous lequel tous les TC sont assurés de se transformer sans saturation. Ceci inclut l'effet des composantes CC et/ou le magnétisme résiduel. Ce dernier peut atteindre 80 % du flux nominal, ce qui réduit efficacement cinq fois plus les capacités du TC. Pendant le réglage de ce paramètre, il faut garder à l'esprit que le signal de retenue est créé comme le maximum de tous les courants d'entrée.

RUPTURE DU DIFFÉRENTIEL EN POURCENTAGE 2 — Ce paramètre définit le point de rupture supérieur de la caractéristique de fonctionnement à double pente. Réglez le paramètre RUPTURE 2 à une valeur en dessous du courant de fuite susceptible de saturer le TC le plus faible qui alimente le relais. Pendant le réglage de ce paramètre, gardez à l'esprit que le signal de retenue est créé comme le maximum de tous les courants d'entrée.

PENTE DU DIFFÉRENTIEL EN POURCENTAGE 2 — Ce paramètre définit le pourcentage de polarisation pour les courants de retenue en dessus du point de rupture supérieur (RUPTURE 2). Ce paramètre affecte la stabilité du relais en cas de défauts externes importants. Traditionnellement, la valeur choisie pour ce paramètre doit être suffisamment élevée pour tenir compte du courant différentiel non essentiel résultant de la saturation des TC en cas de défauts externes importants. Cette exigence peut être considérablement assouplie en faveur de la sensibilité et de la vitesse de fonctionnement car le relais détecte la saturation du TC et applique le principe directionnel pour éviter tout mauvais fonctionnement. Pendant le réglage de ce paramètre, gardez à l'esprit que le signal de retenue est créé comme le maximum de tous les courants d'entrée.

FONCTION BLOCAGE D'APPEL — Ce paramètre fournit un choix pour le blocage de la protection différentielle du 2e harmonique pendant les conditions d'appel magnétisant. Deux choix sont disponibles : « Adapt. 2ème – adaptatif 2ème harmonique, et « Trad. 2ème » — blocage traditionnel du 2ème harmonique. La restriction d'adaptation de 2e harmonique répond aux amplitudes et angles de phase de la 2e harmonique et de la composante de fréquence fondamentale. La restriction traditionnelle de 2e harmonique répond au rapport d'amplitude de la 2e harmonique et de la composante de fréquence fondamentale. En cas de non-prévision de rapports de deuxième harmonique bas durant les conditions d'appel magnétisant, le relais doit être réglé selon une méthode de restriction traditionnelle.

VERR COURNT D'APPEL MODE — Ce réglage détermine le mode de verrouillage durant les conditions d'appel magnétisant. Les transformateurs modernes peuvent produire des petits rapports de 2e harmonique lors les conditions d'appel. Ceci pourrait entraîner des déclenchements non-désirés du transformateur protégé. La réduction du seuil d'inhibition de la 2e harmonique pourrait mettre en péril la fiabilité et la vitesse de protection. Si le rapport de 2e harmonique est bas, il peut causer des problèmes uniquement dans une phase. Ceci peut être utilisé comme un moyen pour assurer la sécurité en appliquant un verrouillage inter-phase au lieu d'abaisser le seuil d'inhibition d'appel.

S'il est réglé sur « Par phase », le relais exécute séparément l'inhibition d'appel sur chaque phase. S'il est utilisé sur des transformateurs modernes, ce réglage doit être combiné avec la fonction adaptative de 2e harmonique.

S'il est réglé sur « 2 de 3 », le relais vérifie séparément le niveau de 2e harmonique sur toutes les trois phases. Si deux phases établissent une condition de verrouillage, la phase restante sera automatiquement restreinte. Notez que dans ce mode, la logique « 2 sur 3 » est utilisée uniquement si les trois phases des courants différentiels dépassent le niveau de coupure codé de 0,04 pu. Dans le cas contraire, la logique « 1 sur 3 » est utilisée.

S'il est réglé sur « Moyenne », le relais calcule en premier le rapport moyen de 2e harmonique et il applique ensuite le seuil d'appel à la moyenne calculée. Ce mode fonctionne seulement en association avec la fonction traditionnelle de 2e harmonique.

S'il est réglé sur « 1 de 3 », le relais vérifie séparément le niveau de 2e harmonique sur toutes les trois phases. Si une phase établit une condition de verrouillage, la protection différentielle dans les trois phases est bloquée. Ce mode est également appelé méthode de « verrouillage croisé ».

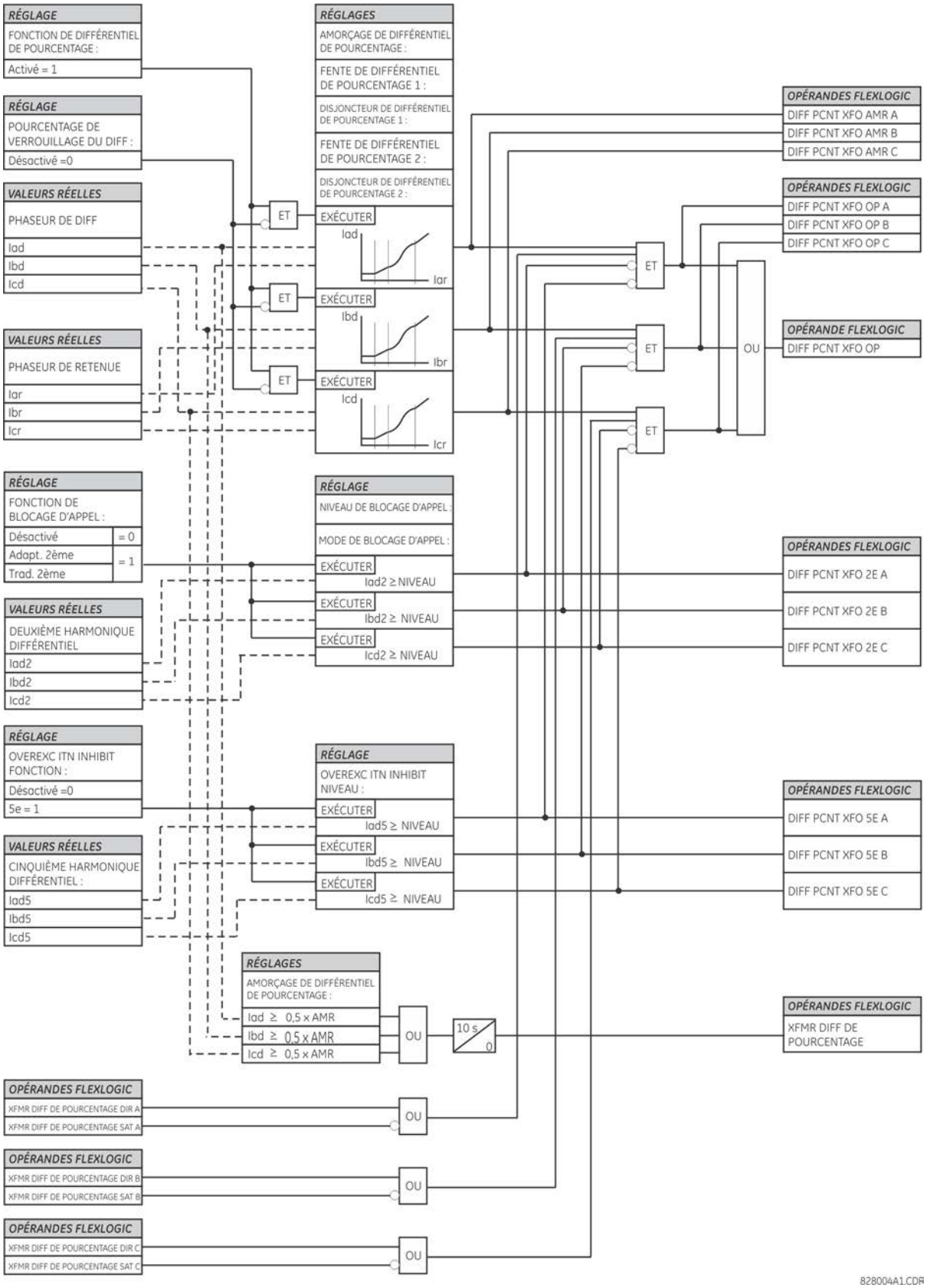
VERR SUREXCITATION NIVEAU — Ce réglage spécifie le niveau de la composante de 2e harmonique dans le courant de magnétisation du transformateur au-dessus duquel l'élément de différentiel de pourcentage sera verrouillé. La valeur du réglage **VERR COURNT D'APPEL MODE** doit être considérée lors de la programmation de cette valeur. Le réglage **VERR SUREXCITATION NIVEAU** est normalement réglé sur 20 %.

VERR SUREXCITATION FONCTION — Une condition de surexcitation résultant d'un rapport volts par hertz augmenté constitue un danger pour le transformateur protégé, d'où la nécessité d'une protection V/Hz. Un transformateur donné peut, cependant, tolérer une condition de dépassement de flux pour un temps limité, étant donné que le danger est associé aux processus thermiques dans le noyau. Le déclenchement instantané du transformateur de la protection différentielle n'est pas souhaité. Le relais utilise le rapport traditionnel de 5e harmonique pour inhiber sa fonction différentielle dans les conditions de surexcitation.

VERR SUREXCITATION NIVEAU — Ce réglage est fourni pour bloquer la protection différentielle durant la surexcitation. Lorsque le niveau de la 5e harmonique dépasse le réglage spécifié (le rapport 5e harmonique) l'élément différentiel est bloqué. L'inhibition de la surexcitation fonctionne par phase.

Le relais produit trois opérandes FlexLogic qui peuvent être utilisés pour l'essai ou pour les applications spéciales, notamment le montage d'une logique sur mesure (1-de-3) ou la supervision de certaines fonctions de protection (surintensité de temps de terre, par exemple) de l'inhibition de la 2e harmonique.

Figure 5-146 : Logique différentiel de pourcentage



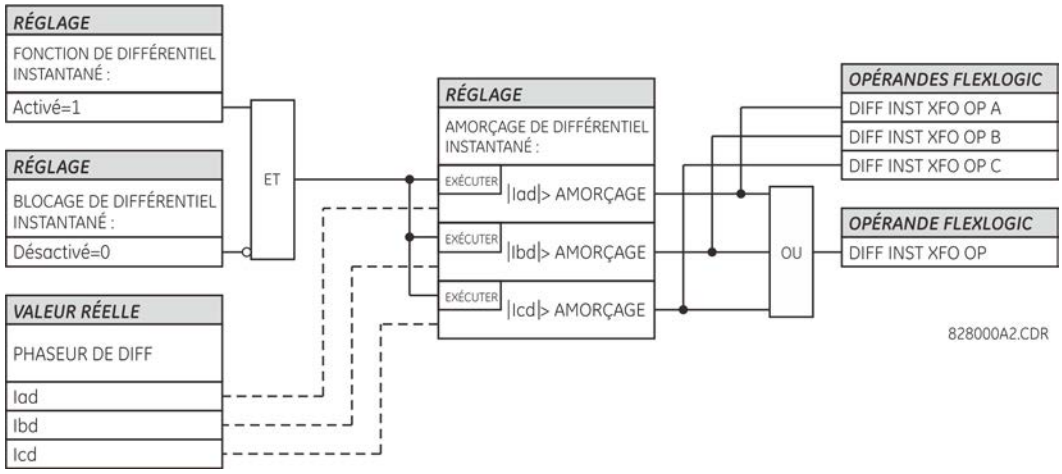
5.7.6.3 Différentiel instantané (ANSI 50/87)

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE PARAMÈTRES 1(6) ⇨ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ DIFFÉRENTIEL INSTANTANÉ

■ DIFFÉRENTIEL ■ INSTANTANÉ	⇔	**DIFFÉRENTIEL INSTANTANÉ FONCTION : Désactivée**	Plage : désactivée, activée
	⇩	**DIFFÉRENTIEL INSTANTANÉ AMORÇAGE : 8,000 pu**	Plage : 2,000 à 30,000 pu en étapes de 0,001
	⇩	**BLOCAGE DE DIFFÉRENTIEL INSTANTANÉ : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	**DIFFÉRENTIEL INSTANTANÉ CIBLE : Réinitialisation automatique**	Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée
	⇩	**DIFFÉRENTIEL INSTANTANÉ ÉVÈNEMENTS : Désactivée**	Plage : désactivée, activée

L'élément différentiel instantané agit comme un élément de surintensité instantanée répondant à l'amplitude du courant différentiel mesuré (composante de fréquence fondamentale filtrée) et appliquant un seuil de détection sélectionnable par l'utilisateur. Réglez le seuil de captage à un niveau supérieur au courant différentiel non essentiel maximal qui peut être rencontré dans des conditions de défaut non interne (généralement un courant d'appel magnétisant ou un défaut externe avec une saturation de TC extrêmement sévère).

Figure 5-147 : Logique de différentiel instantané



5.7.6.4 Température extrême

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE PARAMÈTRES 1(6) ⇨ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ TEMPÉRATURE DU POINT LE PLUS CHAUD

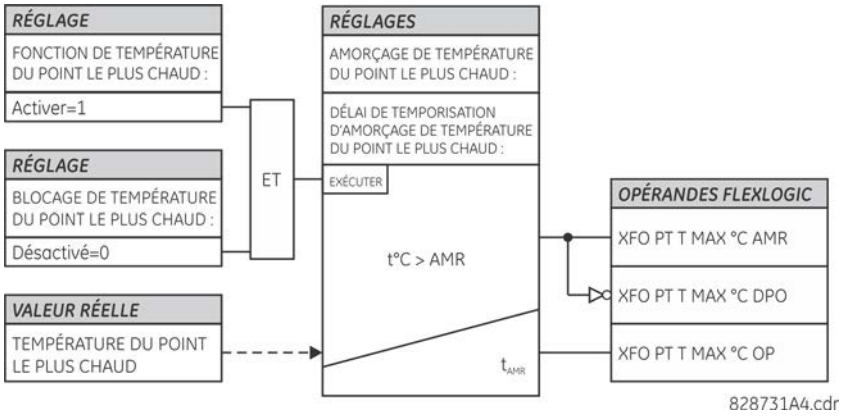
■ TEMPÉRATURE ■ DU POINT LE PLUS CHAUD	⇔	**FONCTION XFMR HST : Désactivée**	Plage : Désactivé, Activé
	⇩	**AMORÇAGE TPE XFO : 140 °C**	Plage : 50 à 300 °C en étapes de 1
	⇩	**TEMPORISATION XFMR HST : 1 min**	Plage : 0 à 30 000 min. en étapes de 1
	⇩	**VERROUILLAGE XFMR HST : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	**CIBLE XFMR HST : Réinitialisation automatique**	Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée

L'élément de température du point le plus chaud fournit un mécanisme de détection des températures anormales des points les plus chauds des enroulements à l'intérieur du transformateur. Il peut être réglé sur alarme ou sur déclenchement au cas où la température calculée du point le plus chaud excède le seuil d'amorçage pour un temps défini par l'utilisateur (considéré comme une surchauffe du transformateur).

AMORÇAGE XFMR HST — Entrez la valeur de température du point le plus chaud requise pour le fonctionnement de l'élément. Ce réglage doit être basé sur la température maximale admissible du point le plus chaud dans des conditions de charge du transformateur en cas d'urgence et de température ambiante maximale.

TEMPORISATION XFMR HST — Entrez un délai de temporisation approprié avant le fonctionnement de l'élément.

Figure 5-148 : Logique de température du point le plus chaud du transformateur



5

5.7.6.5 Facteur de vieillissement

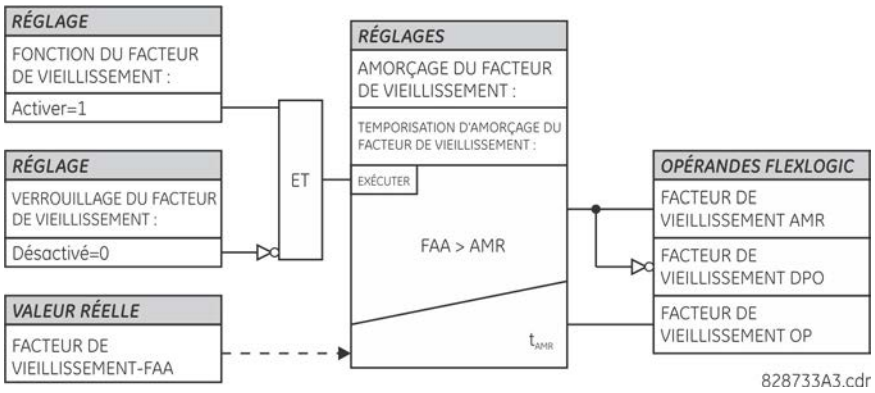
PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE PARAMÈTRES 1(6) ⇨ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ FACTEUR DE VIEILLISSEMENT

■ **FACTEUR DE VIEILLISSEMENT** ■	⇔	**FACTEUR DE VIEILLISSEMENT FONCTION : Désactivée**	Plage : Désactivé, Activé
	⇳	**AMORÇAGE DU FACTEUR DE VIEILLISSEMENT : 2,0 pu**	Plage : 1,1 à 10,0 pu en étapes de 0,1
	⇳	**FACTEUR DE VIEILLISSEMENT TEMPORISATION : 10 min**	Plage : 0 à 30 000 min. en étapes de 1
	⇳	**VERROUILLAGE DU FACTEUR DE VIEILLISSEMENT : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
	⇳	**CIBLE DU FACTEUR DE VIEILLISSEMENT : Réinitialisation automatique**	Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée

L'élément Facteur de vieillissement détecte le vieillissement du transformateur dans le vieillissement normal de l'isolation par unité. L'élément peut être réglé sur Alarme ou sur Déclenchement chaque fois que le facteur de vieillissement calculé est supérieur au réglage d'amorçage défini par l'utilisateur pour la temporisation spécifiée.

AMORÇAGE DU FACTEUR DE VIEILLISSEMENT — Entrez une valeur au dessus de laquelle l'élément Facteur de vieillissement doit fonctionner. Entrez un réglage supérieur au facteur de vieillissement maximal admissible dans des conditions de charge en cas d'urgence et de température ambiante maximale.

Figure 5-149 : Logique du facteur de vieillissement du transformateur



5.7.6.6 Réduction de la durée de vie

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE PARAMÈTRES 1(6) ⇨ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ RÉDUCTION DE DURÉE DE VIE

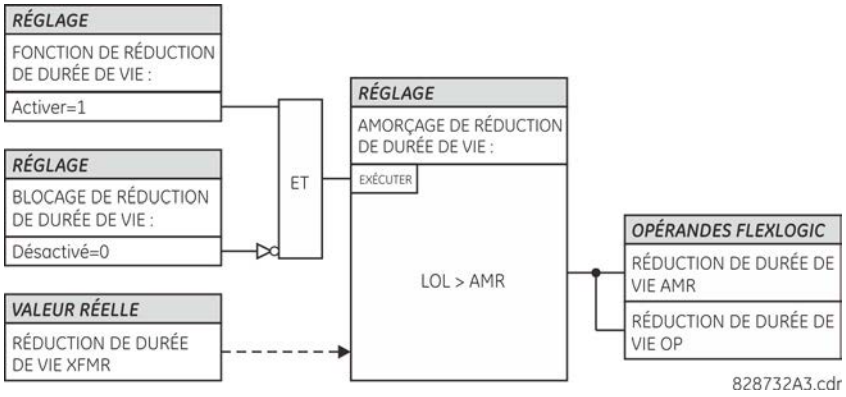
■ **VIEILLISSEMENT** ■	⇔	**VIEILLISSEMENT FONCTION : Désactivée**	Plage : Désactivé, Activé
	⇩	**VALEUR INITIALE DE RÉDUCTION DE DURÉE DE VIE : 0 heure**	Plage : de 0 à 500 000 heures en étapes de 1
	⇩	**AMORÇAGE DE RÉDUCTION DE DURÉE DE VIE : 180 000 heures**	Plage : de 0 à 500 000 heures en étapes de 1
	⇩	**VERROUILLAGE DE RÉDUCTION DE DURÉE DE VIE : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
	⇧	**CIBLE DE RÉDUCTION DE DURÉE DE VIE : Réinitialisation automatique**	Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée

L'élément Réduction de durée de vie détecte la durée de vie totale accumulée du transformateur. Cet élément peut être réglé pour émettre une alarme ou un déclenchement lorsque la durée vie réelle accumulée du transformateur devient supérieure à la valeur d'amorçage de réduction de durée de vie définie par l'utilisateur. Pour les nouvelles installations de transformateurs, définissez le paramètre **RÉDUCTION DE DURÉE DE VIE INITIALE XFMR** sur « 0 ». Pour les transformateurs précédemment installés, pré-déterminez la durée de vie déjà consommée du transformateur en heures.

VALEUR INITIALE DE RÉDUCTION DE DURÉE DE VIE — Entrez un paramètre pour la durée de vie consommée du transformateur en heures. Lorsque l'élément Réduction de durée de vie est activé, la réduction de durée de vie calculée est ajoutée à la réduction de durée de vie initiale.

AMORÇAGE DE RÉDUCTION DE DURÉE DE VIE — Entrez la durée de vie consommée, en heures, nécessaire pour le fonctionnement de l'élément. Ce réglage devrait être supérieur à la durée de vie totale du transformateur définie comme référence en fonction des conditions de charge nominales et une température ambiante de 30 °C, comme indiqué par les normes IEEE.

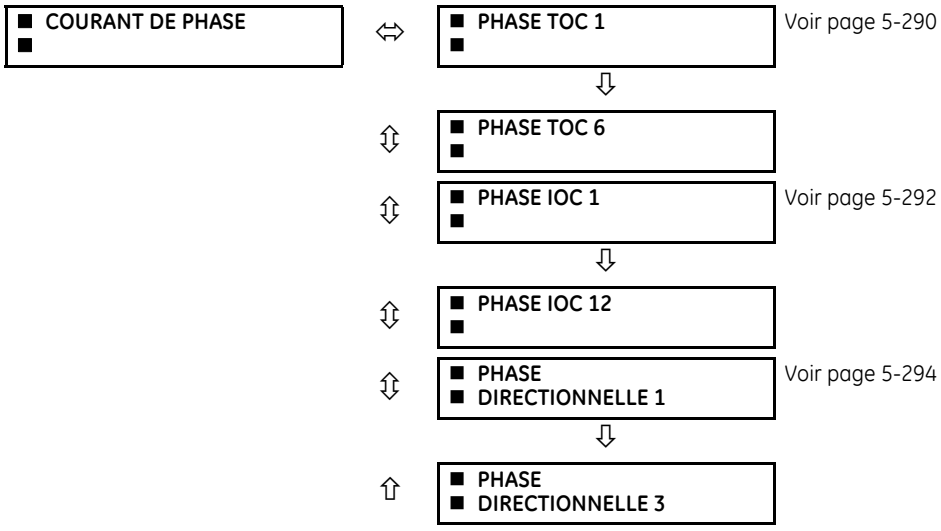
Figure 5-150 : Logique de réduction de durée de vie du transformateur



5.7.7 Courant de phase

5.7.7.1 Menu

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ COURANT DE PHASE



Les éléments de courant de phase peuvent servir pour les fonctions de déclenchement, alarmes et autres. Le nombre final d'éléments dépend du nombre de banques de courant.

5.7.7.2 Caractéristiques de courbes de surintensité de temps inverse

Les courbes de surintensité de temps inverse utilisées par les éléments de surintensité temporelle sont le IEEE, le CEI, l'IAC de type GE et les formes de courbe normalisées I^2t. Cela permet une coordination simplifiée avec les dispositifs en aval.

Cependant, si aucune de ces formes de courbe n'est adéquate, les FlexCurves peuvent être utilisés pour personnaliser les caractéristiques de courbe de temps inverse. La courbe de temps défini est aussi une option qui pourrait être appropriée si une simple protection est requise.

Tableau 5-31 : Types de courbes de surintensité

IEEE	CEI	IAC de type GE	Autre
IEEE Extrêmement inverse	CEI Courbe A (BS142)	IAC Extrêmement inverse	I^2t
IEEE Très inverse	CEI Courbe B (BS142)	IAC Très inverse	FlexCurves A, B, C, et D
IEEE Modérément inverse	CEI Courbe C (BS142)	IAC Inverse	Courbes de reenclenchement

IEEE	CEI	IAC de type GE	Autre
	CEI Courte inverse	IAC Courte inverse	Temps défini

Un réglage multiplicateur de cadran de temps permet la sélection d'un multiple de la forme de courbe de base (où le multiplicateur de cadran de temps = 1) avec le réglage de la forme de courbe (**COURBE**). Contrairement au cadran de temps électromécanique équivalent, les temps d'opération sont directement proportionnels à la valeur de réglage du multiplicateur de temps (**MLTPLCTEUR DT**). Par exemple, tous les temps pour un multiplicateur de 10 sont 10 fois le multiplicateur 1 ou les valeurs de courbe de base. Le réglage des multiplicateurs à zéro résulte en une réponse instantanée de tous les niveaux de courant au-dessus de l'amorçage.

Les calculs de surintensité de temps sont effectués avec une variable de mémoire interne de « *capacité d'énergie* ». Lorsque ce variable indique que la capacité a atteint 100 %, l'élément de surintensité de temps fonctionne. Si la capacité d'énergie est inférieure à 100 %, elle s'accumule dans ce variable et le courant baisse en dessous du seuil de rappel de 97 % à 98 % de la valeur d'amorçage, le variable doit être réduit. Les deux méthodes de cette opération de réarmement sont disponibles : « instantané » et « temporisé » La sélection instantané est prévue pour les applications avec d'autres relais, tel que la plupart des relais statiques qui règlent la capacité d'énergie directement à zéro lorsque le courant baisse en dessous du seuil de réarmement. La sélection temporisée peut être utilisée lorsque le relais doit se coordonner avec des relais électromécaniques.

Courbes IEEE

Les formes des courbes de surintensité de temps IEEE se conforment aux normes de l'industrie et aux classifications de courbe de la norme IEEE C37l.112-1996 pour des courbes extrêmement, très, et modérément inverses. Les courbes IEEE dérivent des équation de temps Fonctionner et Réinitialiser.

$$T = TDM \times \left[\frac{A}{\left(\frac{I}{I_{pickup}} \right)^{p} - 1} + B \right], \quad T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1 - \left(\frac{I}{I_{pickup}} \right)^{2}} \right] \qquad \text{Eq. 5-33}$$

où

T = Temps de fonctionnement (en secondes)
TDM = Réglage multiple
I = Courant d'entrée
I_{pickup} = Réglage du courant d'amorçage
A, B, p = constantes définies dans le tableau
T_{RESET} = temps de réinitialisation en seconde (en supposant que la capacité d'énergie est de 100% et que RÉINITIALISATION est « temporisé »)
t_r = constante caractéristique définie dans le tableau

Tableau 5-32 : Constantes de courbes Inverses IEEE

Forme de courbe IEEE	A	B	p	t_r
IEEE Extrêmement inverse	28,2	0,1217	2,0000	29,1
IEEE Très inverse	19,61	0,491	2,0000	21,6
IEEE Modérément inverse	0,0515	0,1140	0,02000	4,85

Tableau 5-33 : temps de déclenchement des courbes IEEE (en secondes)

Multiplicateur (TDM)	Intensité (I / I_{pickup})									
	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
IEEE Extrêmement inverse										
0,5	11,341	4,761	1,823	1,001	0,648	0,464	0,355	0,285	0,237	0,203
1,0	22,682	9,522	3,647	2,002	1,297	0,927	0,709	0,569	0,474	0,407
2,0	45,363	19,043	7,293	4,003	2,593	1,855	1,418	1,139	0,948	0,813
4,0	90,727	38,087	14,587	8,007	5,187	3,710	2,837	2,277	1,897	1,626

Multiplicateur (TDM)	Intensité (I / I_{pickup})									
	1,5	**2,0**	**3,0**	**4,0**	**5,0**	**6,0**	**7,0**	**8,0**	**9,0**	**10,0**
6,0	136,090	57,130	21,880	12,010	7,780	5,564	4,255	3,416	2,845	2,439
8,0	181,454	76,174	29,174	16,014	10,374	7,419	5,674	4,555	3,794	3,252
10,0	226,817	95,217	36,467	20,017	12,967	9,274	7,092	5,693	4,742	4,065
IEEE Très inverse										
0,5	8,090	3,514	1,471	0,899	0,654	0,526	0,450	0,401	0,368	0,345
1,0	16,179	7,028	2,942	1,798	1,308	1,051	0,900	0,802	0,736	0,689
2,0	32,358	14,055	5,885	3,597	2,616	2,103	1,799	1,605	1,472	1,378
4,0	64,716	28,111	11,769	7,193	5,232	4,205	3,598	3,209	2,945	2,756
6,0	97,074	42,166	17,654	10,790	7,849	6,308	5,397	4,814	4,417	4,134
8,0	129,432	56,221	23,538	14,387	10,465	8,410	7,196	6,418	5,889	5,513
10,0	161,790	70,277	29,423	17,983	13,081	10,513	8,995	8,023	7,361	6,891
IEEE Modérément inverse										
0,5	3,220	1,902	1,216	0,973	0,844	0,763	0,706	0,663	0,630	0,603
1,0	6,439	3,803	2,432	1,946	1,688	1,526	1,412	1,327	1,260	1,207
2,0	12,878	7,606	4,864	3,892	3,377	3,051	2,823	2,653	2,521	2,414
4,0	25,756	15,213	9,729	7,783	6,753	6,102	5,647	5,307	5,041	4,827
6,0	38,634	22,819	14,593	11,675	10,130	9,153	8,470	7,960	7,562	7,241
8,0	51,512	30,426	19,458	15,567	13,507	12,204	11,294	10,614	10,083	9,654
10,0	64,390	38,032	24,322	19,458	16,883	15,255	14,117	13,267	12,604	12,068

5

Courbes CEI

Pour les applications européennes, le relais offre les courbes standards définies dans la norme CEI 255-4 et la norme britannique BS142. Ces courbes sont définies comme courbes CEI A, courbe CEI B, courbe CEI C. Les courbes CEI dérivent des équations de temps Fonctionner et Réinitialiser.

$$T = TDM \times \left[\frac{K}{(I/I_{pickup})^{E} - 1}\right], \quad T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1 - (I/I_{pickup})^{2}}\right] \qquad \textbf{Eq. 5-34}$$

où

T = Temps de fonctionnement (en secondes)
TDM = Réglage multiple
I = Courant d'entrée
I_{pickup} = Réglage du courant d'amorçage
K, E = constantes définies dans le tableau
t_r = constante caractéristique définie dans le tableau
T_{RESET} = temps de réinitialisation en seconde (en supposant que la capacité d'énergie est de 100 % et que **RÉINITIALISATION** est « temporisé »)

Tableau 5-34 : Constantes de courbes de temps inverse CEI (BS)

forme de courbe CEI (BS)	K	E	t_r
CEI Courbe A (BS142)	0,140	0,020	9,7
CEI Courbe B (BS142)	13,500	1,000	43,2
CEI Courbe C (BS142)	80,000	2,000	58,2
CEI Courte inverse	0,050	0,040	0,500

Tableau 5-35 : temps de déclenchement des courbes CEI (en secondes)

Multiplicateur (TDM)	Intensité (I / I_{pickup})									
	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
CEI Courbe A										
0,05	0,860	0,501	0,315	0,249	0,214	0,192	0,176	0,165	0,156	0,149
0,10	1,719	1,003	0,630	0,498	0,428	0,384	0,353	0,330	0,312	0,297
0,20	3,439	2,006	1,260	0,996	0,856	0,767	0,706	0,659	0,623	0,594
0,40	6,878	4,012	2,521	1,992	1,712	1,535	1,411	1,319	1,247	1,188
0,60	10,317	6,017	3,781	2,988	2,568	2,302	2,117	1,978	1,870	1,782
0,80	13,755	8,023	5,042	3,984	3,424	3,070	2,822	2,637	2,493	2,376
1,00	17,194	10,029	6,302	4,980	4,280	3,837	3,528	3,297	3,116	2,971
CEI Courbe B										
0,05	1,350	0,675	0,338	0,225	0,169	0,135	0,113	0,096	0,084	0,075
0,10	2,700	1,350	0,675	0,450	0,338	0,270	0,225	0,193	0,169	0,150
0,20	5,400	2,700	1,350	0,900	0,675	0,540	0,450	0,386	0,338	0,300
0,40	10,800	5,400	2,700	1,800	1,350	1,080	0,900	0,771	0,675	0,600
0,60	16,200	8,100	4,050	2,700	2,025	1,620	1,350	1,157	1,013	0,900
0,80	21,600	10,800	5,400	3,600	2,700	2,160	1,800	1,543	1,350	1,200
1,00	27,000	13,500	6,750	4,500	3,375	2,700	2,250	1,929	1,688	1,500
CEI Courbe C										
0,05	3,200	1,333	0,500	0,267	0,167	0,114	0,083	0,063	0,050	0,040
0,10	6,400	2,667	1,000	0,533	0,333	0,229	0,167	0,127	0,100	0,081
0,20	12,800	5,333	2,000	1,067	0,667	0,457	0,333	0,254	0,200	0,162
0,40	25,600	10,667	4,000	2,133	1,333	0,914	0,667	0,508	0,400	0,323
0,60	38,400	16,000	6,000	3,200	2,000	1,371	1,000	0,762	0,600	0,485
0,80	51,200	21,333	8,000	4,267	2,667	1,829	1,333	1,016	0,800	0,646
1,00	64,000	26,667	10,000	5,333	3,333	2,286	1,667	1,270	1,000	0,808
CEI Courte inverse										
0,05	0,153	0,089	0,056	0,044	0,038	0,034	0,031	0,029	0,027	0,026
0,10	0,306	0,178	0,111	0,088	0,075	0,067	0,062	0,058	0,054	0,052
0,20	0,612	0,356	0,223	0,175	0,150	0,135	0,124	0,115	0,109	0,104
0,40	1,223	0,711	0,445	0,351	0,301	0,269	0,247	0,231	0,218	0,207
0,60	1,835	1,067	0,668	0,526	0,451	0,404	0,371	0,346	0,327	0,311
0,80	2,446	1,423	0,890	0,702	0,602	0,538	0,494	0,461	0,435	0,415
1,00	3,058	1,778	1,113	0,877	0,752	0,673	0,618	0,576	0,544	0,518

Courbes IAC

Les courbes pour la famille de relais IAC de type GE dérivent de la formule :

$$T = TDM \times \left(A + \frac{B}{(I/I_{pkp}) - C} + \frac{D}{((I/I_{pkp}) - C)^2} + \frac{E}{((I/I_{pkp}) - C)^3} \right) \quad , \quad T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1 - (I/I_{pkp})^2} \right] \qquad \textbf{Eq. 5-35}$$

où

T = Temps de fonctionnement (en secondes)
TDM = Réglage multiple
I = Courant d'entrée
I_{pkp} = Réglage du courant d'amorçage
De A à E = constantes définies dans le tableau

t_r = constante caractéristique définie dans le tableau
T_{RESET} = temps de réinitialisation en seconde (en supposant que la capacité d'énergie est de 100% et que RÉINITIALISATION est « temporisé »)

Tableau 5-36 : Constantes de courbes de temps inverse IAC de type GE

Forme de courbe IAC	A	B	C	D	E	t_r
IAC Extrêmement inverse	0,0040	0,6379	0,6200	1,7872	0,2461	6,008
IAC Très inverse	0,0900	0,7955	0,1000	-1,2885	7,9586	4,678
IAC Inverse	0,2078	0,8630	0,8000	-0,4180	0,1947	0,990
IAC Courte inverse	0,0428	0,0609	0,6200	-0,0010	0,0221	0,222

Tableau 5-37 : Temps de déclenchement des courbes IAC de type GE

Multiplicateur (TDM)	Intensité (I / I_{pickup})									
	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
IAC Extrêmement inverse										
0,5	1,699	0,749	0,303	0,178	0,123	0,093	0,074	0,062	0,053	0,046
1,0	3,398	1,498	0,606	0,356	0,246	0,186	0,149	0,124	0,106	0,093
2,0	6,796	2,997	1,212	0,711	0,491	0,372	0,298	0,248	0,212	0,185
4,0	13,591	5,993	2,423	1,422	0,983	0,744	0,595	0,495	0,424	0,370
6,0	20,387	8,990	3,635	2,133	1,474	1,115	0,893	0,743	0,636	0,556
8,0	27,183	11,987	4,846	2,844	1,966	1,487	1,191	0,991	0,848	0,741
10,0	33,979	14,983	6,058	3,555	2,457	1,859	1,488	1,239	1,060	0,926
IAC Très inverse										
0,5	1,451	0,656	0,269	0,172	0,133	0,113	0,101	0,093	0,087	0,083
1,0	2,901	1,312	0,537	0,343	0,266	0,227	0,202	0,186	0,174	0,165
2,0	5,802	2,624	1,075	0,687	0,533	0,453	0,405	0,372	0,349	0,331
4,0	11,605	5,248	2,150	1,374	1,065	0,906	0,810	0,745	0,698	0,662
6,0	17,407	7,872	3,225	2,061	1,598	1,359	1,215	1,117	1,046	0,992
8,0	23,209	10,497	4,299	2,747	2,131	1,813	1,620	1,490	1,395	1,323
10,0	29,012	13,121	5,374	3,434	2,663	2,266	2,025	1,862	1,744	1,654
IAC Inverse										
0,5	0,578	0,375	0,266	0,221	0,196	0,180	0,168	0,160	0,154	0,148
1,0	1,155	0,749	0,532	0,443	0,392	0,360	0,337	0,320	0,307	0,297
2,0	2,310	1,499	1,064	0,885	0,784	0,719	0,674	0,640	0,614	0,594
4,0	4,621	2,997	2,128	1,770	1,569	1,439	1,348	1,280	1,229	1,188
6,0	6,931	4,496	3,192	2,656	2,353	2,158	2,022	1,921	1,843	1,781
8,0	9,242	5,995	4,256	3,541	3,138	2,878	2,695	2,561	2,457	2,375
10,0	11,552	7,494	5,320	4,426	3,922	3,597	3,369	3,201	3,072	2,969
IAC Courte inverse										
0,5	0,072	0,047	0,035	0,031	0,028	0,027	0,026	0,026	0,025	0,025
1,0	0,143	0,095	0,070	0,061	0,057	0,054	0,052	0,051	0,050	0,049
2,0	0,286	0,190	0,140	0,123	0,114	0,108	0,105	0,102	0,100	0,099
4,0	0,573	0,379	0,279	0,245	0,228	0,217	0,210	0,204	0,200	0,197
6,0	0,859	0,569	0,419	0,368	0,341	0,325	0,314	0,307	0,301	0,296
8,0	1,145	0,759	0,559	0,490	0,455	0,434	0,419	0,409	0,401	0,394
10,0	1,431	0,948	0,699	0,613	0,569	0,542	0,524	0,511	0,501	0,493

Courbes I^2t

Les courbes I^2t dérivent de la formule suivante :

$$T = TDM \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{pickup}} \right)^2} \right], \quad T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{pickup}} \right)^{-2}} \right] \qquad \textbf{Eq. 5-36}$$

où

T = Temps de fonctionnement (en secondes)
TDM = Réglage multiple
I = Courant d'entrée
I_{pickup} = Réglage du courant d'amorçage
T_{RESET} = temps de réinitialisation en seconde (en supposant que la capacité d'énergie est de 100% et que RÉINITIALISATION est « temporisé »)

Tableau 5-38 : Temps de déclenchement des courbes I^2t

Multiplicateur (TDM)	Intensité (I / I_{pickup})									
	1,5	**2,0**	**3,0**	**4,0**	**5,0**	**6,0**	**7,0**	**8,0**	**9,0**	**10,0**
0,01	0,44	0,25	0,11	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01
0,10	4,44	2,50	1,11	0,63	0,40	0,28	0,20	0,16	0,12	0,10
1,00	44,44	25,00	11,11	6,25	4,00	2,78	2,04	1,56	1,23	1,00
10,00	444,44	250,00	111,11	62,50	40,00	27,78	20,41	15,63	12,35	10,00
100,00	4444,4	2500,0	1111,1	625,00	400,00	277,78	204,08	156,25	123,46	100,00
600,00	26666,7	15000,0	6666,7	3750,0	2400,0	1666,7	1224,5	937,50	740,74	600,00

FlexCurves

Les courbes FlexiCurves sont décrites dans la section FlexCurves plus loin dans ce chapitre. Les formes de courbes FlexCurves dérivent de la formule suivante :

$$T = TDM \times \left[\text{FlexCurve Time at } \left(\frac{I}{I_{pickup}} \right) \right] \text{ when } \left(\frac{I}{I_{pickup}} \right) \geq 1.00 \qquad \textbf{Eq. 5-37}$$

$$T_{RESET} = TDM \times \left[\text{FlexCurve Time at } \left(\frac{I}{I_{pickup}} \right) \right] \text{ when } \left(\frac{I}{I_{pickup}} \right) \leq 0.98 \qquad \textbf{Eq. 5-38}$$

où

T = Temps de fonctionnement (en secondes)
TDM = Réglage multiple
I = Courant d'entrée
I_{pickup} = Réglage du courant d'amorçage
T_{RESET} = temps de réinitialisation en secondes (en supposant que la capacité d'énergie est de 100 % et que **RÉINITIALISATION** est Temporisée)

Courbe de temps définie

Le forme de la courbe de temps défini fonctionne dès que le niveau de déclenchement est dépassé pendant une période définie. Le délai de la courbe de temps défini de base est en secondes. Le multiplicateur de courbe de 0,00 à 600,00 permet de régler ce délai du niveau instantané à 600,00 secondes en paliers de 10 ms. Les formes de courbes de temps défini sont définies ainsi qu'il suit :

$$T = TDM \text{ in seconds, when } I > I_{pickup} \quad \textbf{Eq. 5-39}$$

$$T_{RESET} = TDM \text{ in seconds} \quad \textbf{Eq. 5-40}$$

où

T = Temps de fonctionnement (en secondes)
TDM = Réglage multiple
I = Courant d'entrée
I_{pickup} = Réglage du courant d'amorçage
T_{RESET} = temps de réinitialisation en secondes (en supposant que la capacité d'énergie est de 100% et que RÉINITIALISATION est Temporisée)

Courbes de réenclencheur

Le T60 utilise la fonctionnalité FlexCurves pour faciliter la programmation de 41 courbes de disjoncteur réenclencheur Voir la section des paramètres FlexCurves plus haut dans ce chapitre pour plus de détails.

5

5.7.7.3 Surintensité de temps inverse de phase (ANSI 51P, CEI PTOC)

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨⇩ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨ COURANT DE PHASE ⇨ SURINTENSITÉ TEMPORELLE DE PHASE 1(6)

■ SURINTENSITÉ TEMPORELLE DE PHASE 1 ■

⇔ **SURINTENSITÉ TEMPORELLE DE PHASE 1 FONCTION : Désactivé** — Plage : Désactivé, Activé

⇳ **SIGNAL DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE PHASE SOURCE : SRC 1** — Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

⇳ **SURINTENSITÉ TEMPORELLE DE PHASE 1 ENTRÉE : Phaseur** — Plage : Phaseur, RMS

⇳ **SURINTENSITÉ TEMPORELLE DE PHASE 1 AMORÇAGE : 1 000 pu** — Plage : 0,020 à 30 000 pu en étapes de 0,001

⇳ **SURINTENSITÉ TEMPORELLE DE PHASE 1 COURBE : IEEE Mod Inv** — Plage : référez-vous au tableau Types de courbes de surintensité

⇳ **SURINTENSITÉ TEMPORELLE DE PHASE 1 MULTIPLICATEUR TD : 1,00** — Plage : 0,00 à 600,00 en étapes de 0,01

⇳ **SURINTENSITÉ TEMPORELLE DE PHASE 1 RÉINITIALISER : Instantané** — Plage : Instantané, Temporisé

⇳ **TENSION DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE PHASE RESTRICTION : Désactivé** — Plage : Désactivé, Activé

⇳ **BLOC A DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE PHASE : Désactivé** — Plage : Opérande FlexLogic

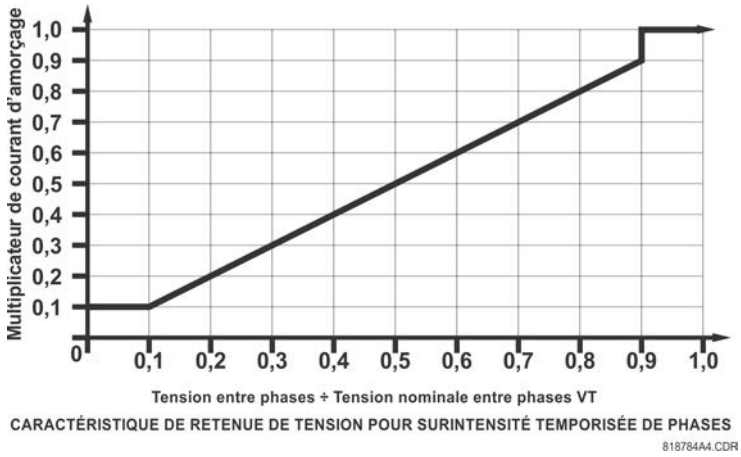
⇳	**BLOC B DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE PHASE : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**BLOC C DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE PHASE : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**SURINTENSITÉ TEMPORELLE DE PHASE 1 CIBLE : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
⇧	**SURINTENSITÉ TEMPORELLE DE PHASE 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

L'élément de surintensité de phase et de temps peut fournir une caractéristique de fonctionnement à temporisation spécifiée par rapport au courant appliqué ou être utilisé comme un simple élément à temps défini. Les grandeurs d'entrée du courant de phase peuvent être programmées en tant qu'amplitude fondamentale de phaseur ou en tant qu'amplitude RMS de forme d'onde totale, en fonction des besoins de l'application.

Deux méthodes de réinitialisation sont disponibles : « Temporisé » et « Instantané » (référez-vous à la section Caractéristiques de la courbe de surintensité temporelle inverse plus haut pour plus de détails sur la configuration de la courbe, les temps de déclenchement et l'opération de réinitialisation). Lorsque l'élément est bloqué, l'accumulateur de temps se réinitialise en fonction de la caractéristique de réinitialisation. Par exemple, si la caractéristique de réinitialisation de l'élément est réglée sur « Instantané » et que l'élément est bloqué, l'accumulateur de temps s'efface immédiatement.

Le paramètre **AMORÇAGE DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE PHASE** peut être réduit dynamiquement par une fonction de limitation de tension (si activée). Pour ce faire, on utilise les multiplicateurs (Mvr) correspondant aux tensions de phase de la courbe caractéristique de retenue de tension (voir la figure); le niveau de détection est calculé en Mvr multiplié par le paramètre **AMORÇAGE DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE PHASE**. Si la fonction de limitation de tension est désactivée, le niveau de détection reste toujours à la valeur de paramètre.

Figure 5-151 : Caractéristique de retenue de tension de surintensité à temps de phase



FONCTION — Ce paramètre active et désactive l'élément de protection de surintensité de temps de phase.

SOURCE DU SIGNAL — Sélectionne la source du signal de l'élément de protection contre les surintensités de temps de phase.

ENTRÉE — Sélectionne la façon dont les grandeurs d'entrée de courant de phase sont interprétées par le T60. Les entrées peuvent être sélectionnées en tant qu'amplitude fondamentale de phaseur ou en tant qu'amplitude RMS de forme d'onde totale, en fonction des besoins de l'application.

AMORÇAGE — Spécifie le niveau de détection de surintensité de temps de phase en valeurs par unité.

COURBE — Sélectionne le style de courbe de surintensité inverse dans le temps.

MULTIPLICATEUR TD — Spécifie un multiple de la forme de la courbe de base spécifiée par le paramètre **COURBE**. La programmation de cette valeur à zéro permet d'obtenir une réponse instantanée à tous les niveaux de courant supérieurs au seuil de détection.

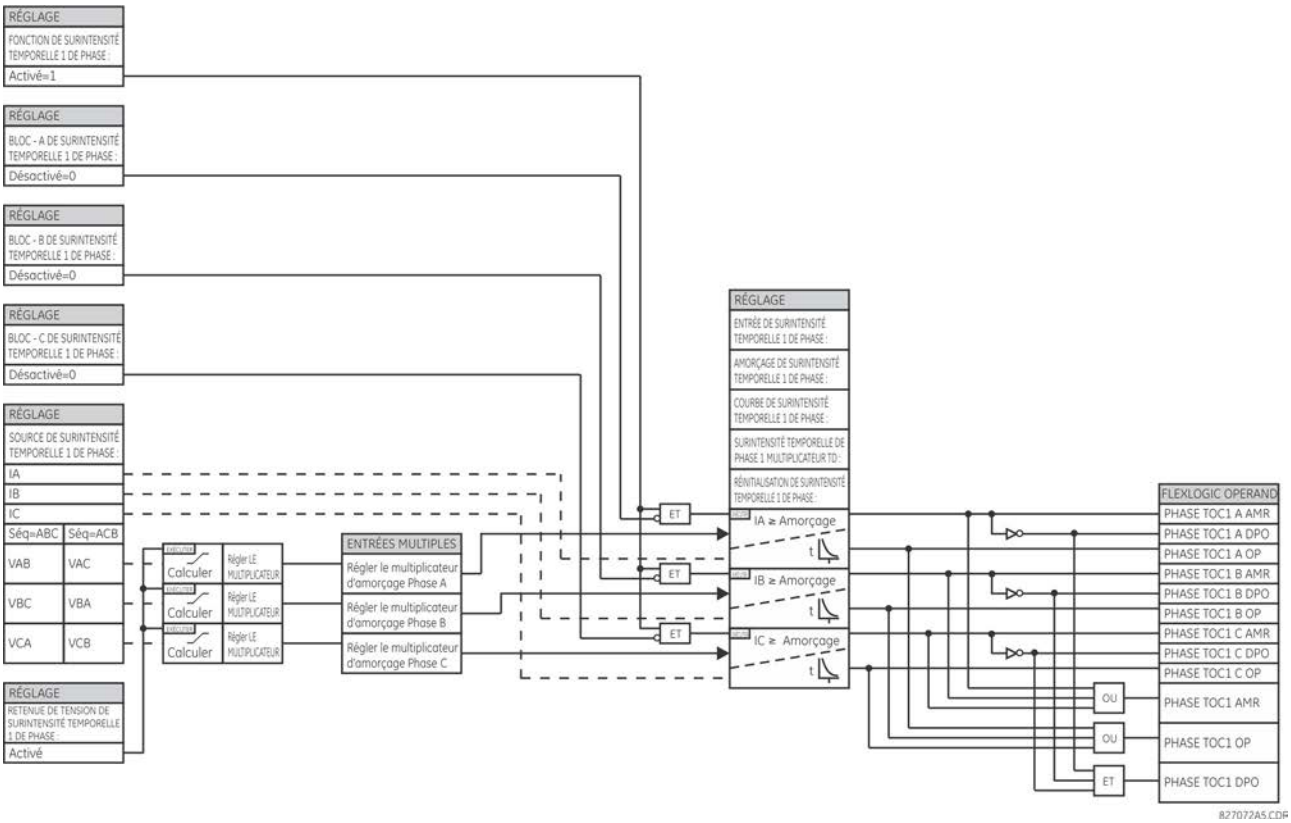
RÉINITIALISATION — La méthode de réinitialisation « instantanée » est destinée aux applications avec d'autres relais, comme la plupart des relais statiques, qui mettent la capacité d'énergie directement à zéro lorsque le courant tombe en dessous du seuil de réinitialisation. La méthode de réinitialisation « Temporisée » peut être utilisée lorsque le relais doit être coordonné avec des relais électromécaniques.

RETENUE DE TENSION — Active et désactive la fonction de retenue de tension de surintensité de temps de phase.

BLOC A — L'activation de l'opérande affecté à ce paramètre verrouille la phase A de l'élément de surintensité de temps de phase.

ÉVÉNEMENTS — Active et désactive l'enregistrement des événements de surintensité de phase dans l'enregistreur d'événements.

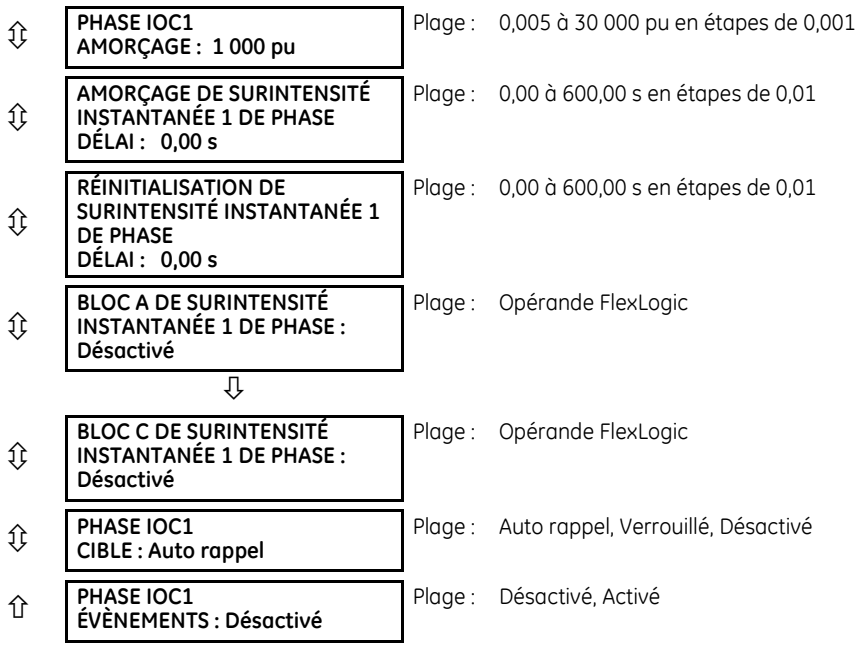
Figure 5-152 : Logique de surintensité 1 de temps de phase



5.7.7.4 Surintensité instantanée de phase (ANSI 50P, CEI PIOC)

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨ COURANT DE PHASE ⇨ SURINTENSITÉ INSTANTANÉE 1(12)

■ SURINTENSITÉ INSTANTANÉE DE PHASE 1 ■	⇔	**PHASE IOC1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇳	**SIGNAL DE SURINTENSITÉ INSTANTANÉE 1 DE PHASE SOURCE : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6



L'élément de surintensité instantanée de phase peut être utilisé comme élément instantané sans retard intentionnel ou comme élément de temps défini. Le courant d'entrée est l'amplitude fondamentale du phaseur. Pour les courbes de temps, référez-vous à la publication Surintensité instantanée (IOC) Réponse des éléments aux formes d'onde saturées dans les relais de série UR (GET-8400A).

FONCTION — Ce paramètre active et désactive l'élément de protection de surintensité instantanée de phase.

SOURCE — Sélectionne la source du signal de l'élément de protection contre les surintensités instantanées de phase.

AMORÇAGE — Spécifie le niveau de détection de surintensité instantanée de phase en valeurs par unité.

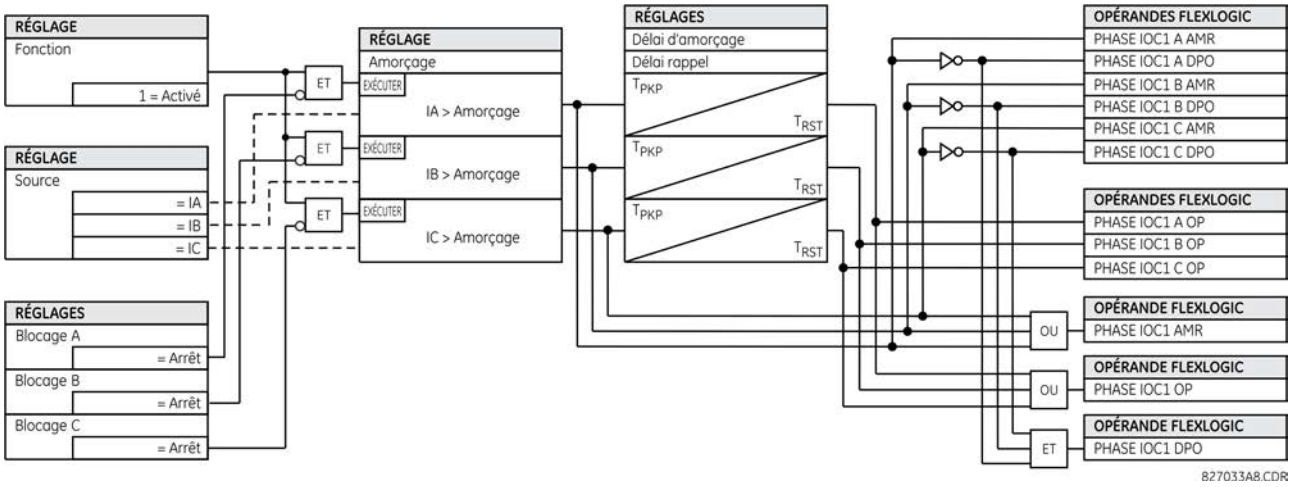
TEMPORISATION — Retarde l'activation des opérandes de FONCTIONNEMENT DE SURINTENSITÉ INSTANTANÉE DE PHASE. Il est utilisé pour réaliser la coordination temporelle avec d'autres éléments et relais.

RETARD DE RÉINITIALISATION — Spécifie un délai pour la réinitialisation de l'élément de surintensité instantanée de phase entre l'état de la sortie de fonctionnement et le retour à la logique 0 après le passage de l'entrée en dehors de la plage de détection définie. Ce paramètre permet de s'assurer que les contacts de sortie de relais sont fermés suffisamment longtemps pour assurer la réception par l'équipement en aval.

BLOC A — L'activation de l'opérande affecté à ce paramètre verrouille la phase A de l'élément de surintensité instantanée de phase.

ÉVÉNEMENTS — Active et désactive l'enregistrement des événements de surintensité instantanée de phase dans l'enregistreur d'événements.

Figure 5-153 : Logique de surintensité 1 instantanée de phase



5.7.7.5 Surintensité directionnelle de phase (ANSI 67P, CEI PDOC/PTOC)

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨ COURANT DE PHASE ⇨ DIRECTIONNEL DE PHASE 1(3)

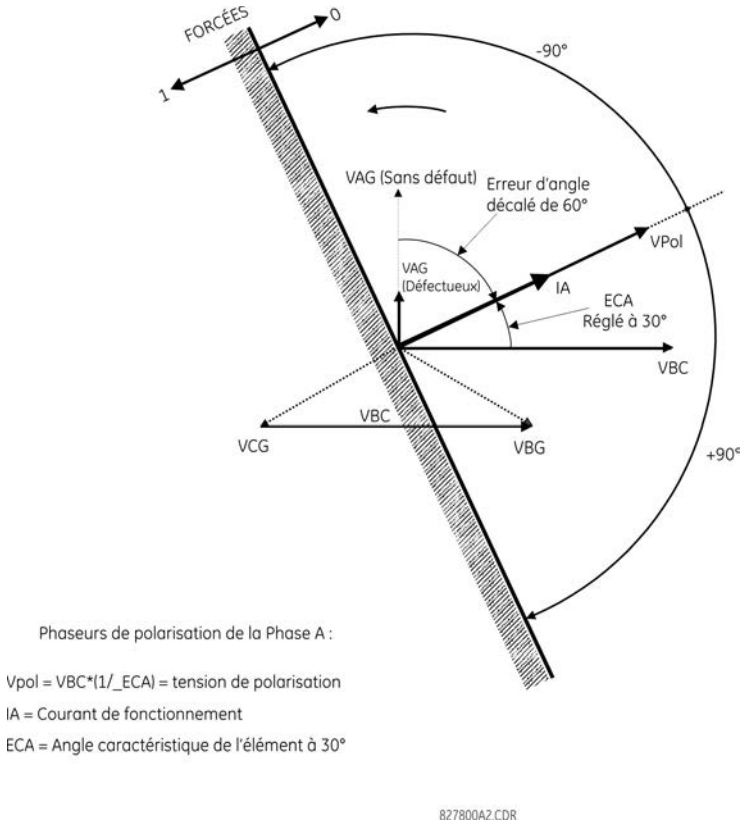
■ PHASE ■ DIRECTIONNELLE 1	⇔	**DIR PHASE 1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇕	**SIGNAL DIR PHASE 1 SOURCE : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕	**VERR DIR PHASE 1 : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇕	**DIR PHASE 1 ECA : 30°**	Plage : 0 à 359° en étapes de 1
	⇕	**DIR PHASE POL V1 SEUIL : 0,700 pu**	Plage : 0,004 à 3 000 pu en étapes de 0,001
	⇕	**VERR DIR PHASE 1 SI TNS MEM EXP : Non**	Plage : Non, Oui
	⇕	**DIR PHASE 1 CIBLE : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
	⇧	**DIR PHASE 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

NOTE

Le réglage CIBLE ne peut être sélectionné par l'utilisateur et forcé sur « Désactivé ». Si les voyants doivent provenir d'éléments directionnels, vous pouvez le faire en attribuant une sortie d'élément directionnel à un élément numérique, où la sélection de voyants peut être utilisée selon les besoins.

Les éléments directionnels de phase (un pour chacune des phases A, B et C) déterminent la direction du flux du courant de phase pour les conditions de régime permanente et de défaut, et peuvent être utilisés pour contrôler l'opération des éléments de surintensité de phase via les entrées **DIR PHASE 1 VERR** de ces éléments.

Figure 5-154 : Polarisation directionnelle de phase A



Cet élément est destiné à appliquer un signal de verrouillage à un élément de surintensité pour prévenir une opération lorsque le courant circule dans une direction particulière. La direction du flux de courant est déterminée par la mesure de l'angle de phase entre le courant des TC de phase et la tension ligne-ligne des TT, en fonction du raccordement de 90° ou en quadrature. S'il existe une exigence pour superviser les éléments de surintensité pour les flux dans des directions opposées, notamment ce qui pourrait arriver via un disjoncteur d'attache de barre, deux éléments directionnels de phase devront être programmés avec des réglages ECA opposés.

Pour augmenter la sécurité des défauts triphasés très proche des TT utilisés pour mesurer la tension de polarisation, une caractéristique de mémoire de tension est incorporée. Cette caractéristique enregistre la mesure de la tension de polarisation au moment avant la chute de la tension et l'utilise pour déterminer la direction. La mémoire de tension demeure valide pendant une seconde après la chute de la tension.

La composante principale de l'élément directionnel de phase est le comparateur de l'angle de phase à deux entrées : le signal de fonctionnement (courant de phase) et le signal de polarisation (la tension de ligne décalée en direction avancée par l'angle de caractéristique, ECA).

Le tableau suivant présente les signaux de polarisation et d'opération utilisés pour le contrôle directionnel de phase :

Tableau 5-39 : Signaux de polarisation et d'opération

PHASE	Signal d'opération	Signal de polarisation V_{pol}	
		Séquence de phase ABC	Séquence de phase ACB
A	Angle de IA	Angle de VBC × (1∠ACE)	Angle de VCB × (1∠ACE)
B	Angle de IB	Angle de VCA × (1∠ACE)	Angle de VAC × (1∠ACE)
C	Angle de IC	Angle de VAB × (1∠ACE)	Angle de VBA × (1∠ACE)

Mode d'opération

- Lorsque la fonction est « désactivée » ou que le courant d'opération est en dessous de 5 % × du TC nominal, la sortie de l'élément est la logique « 0 ».
- Lorsque la fonction est « activée », le courant d'opération est au dessus de 5 % × du TC nominal, et que la tension de polarisation dépasse la valeur **CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ PROPRIÉTÉS D'AFFICHAGE ⇨⇩ NIVEAU COUPE TENSION**, la sortie de l'élément dépend de l'angle de phase entre les signaux de polarisation et d'opération telle que :
  - La sortie de l'élément est la logique « 0 » lorsque le courant d'opération est à l'intérieur de la tension de polarisation ±90° ;
  - Pour tous les autres angles, la sortie de l'élément est la logique « 1 ».
- Une fois que la mémoire de tension a expiré, les éléments de surintensité de phase sous le contrôle directionnel peuvent être réglés pour verrouiller ou déclencher une surintensité, tel que :
  - Lorsque **BLOCK WHEN V MEM EXP** est réglé sur « Oui », l'élément directionnel verrouille l'opération de tout élément de surintensité de phase sous le contrôle directionnel lorsque la mémoire de tension expire.
  - Lorsque **BLOCK WHEN V MEM EXP** est réglé sur « Non », l'élément directionnel autorise le déclenchement des éléments de surintensité de phase sous le contrôle directionnel quand la mémoire de tension expire.

Dans tous les cas, le verrouillage directionnel est autorisé à reprendre si la tension de polarisation devient plus élevée que le seuil de tension de polarisation.

Réglages

DIR PHASE 1 FONCTION — Ce réglage active et désactive l'élément de protection de surintensité directionnelle de phase.

PHASE DIR 1 SOURCE SIGNAL — Ce réglage est utilisé pour sélectionner la source pour les signaux de fonctionnement et de polarisation. Le courant d'opération de l'élément directionnel de phase est le courant de phase de la source de courant sélectionnée. La tension de polarisation est la tension de ligne des TT de phase, basée sur le raccordement à 90° ou en quadrature et décalée dans la direction avancée par l'angle de caractéristique de l'élément (ECA).

PHASE DIR 1 VERR — L'assertion de l'opérande affecté à ce réglage verrouille le fonctionnement de l'élément de surintensité directionnelle de phase.

DIR PHASE 1 ACE — Ce réglage détermine l'angle de caractéristique de l'élément; c'est-à-dire, l'angle par lequel la tension de polarisation est décalée en direction avancée pour obtenir une opération fiable. Dans la conception des éléments T60, un verrouillage s'applique à un élément en affirmant la logique 1 à l'entrée de verrouillage. Réglez l'élément de surintensité directionnelle de phase à l'aide de ce réglage pour que la sortie soit une logique 1 pour le courant dans la direction de non-déclenchement.

PHASE DIR 1 POL V THRESHOLD — Ce réglage est utilisé pour établir le niveau minimal de la tension selon laquelle la mesure de l'angle de phase est fiable. Le réglage est basé sur la précision du TT.

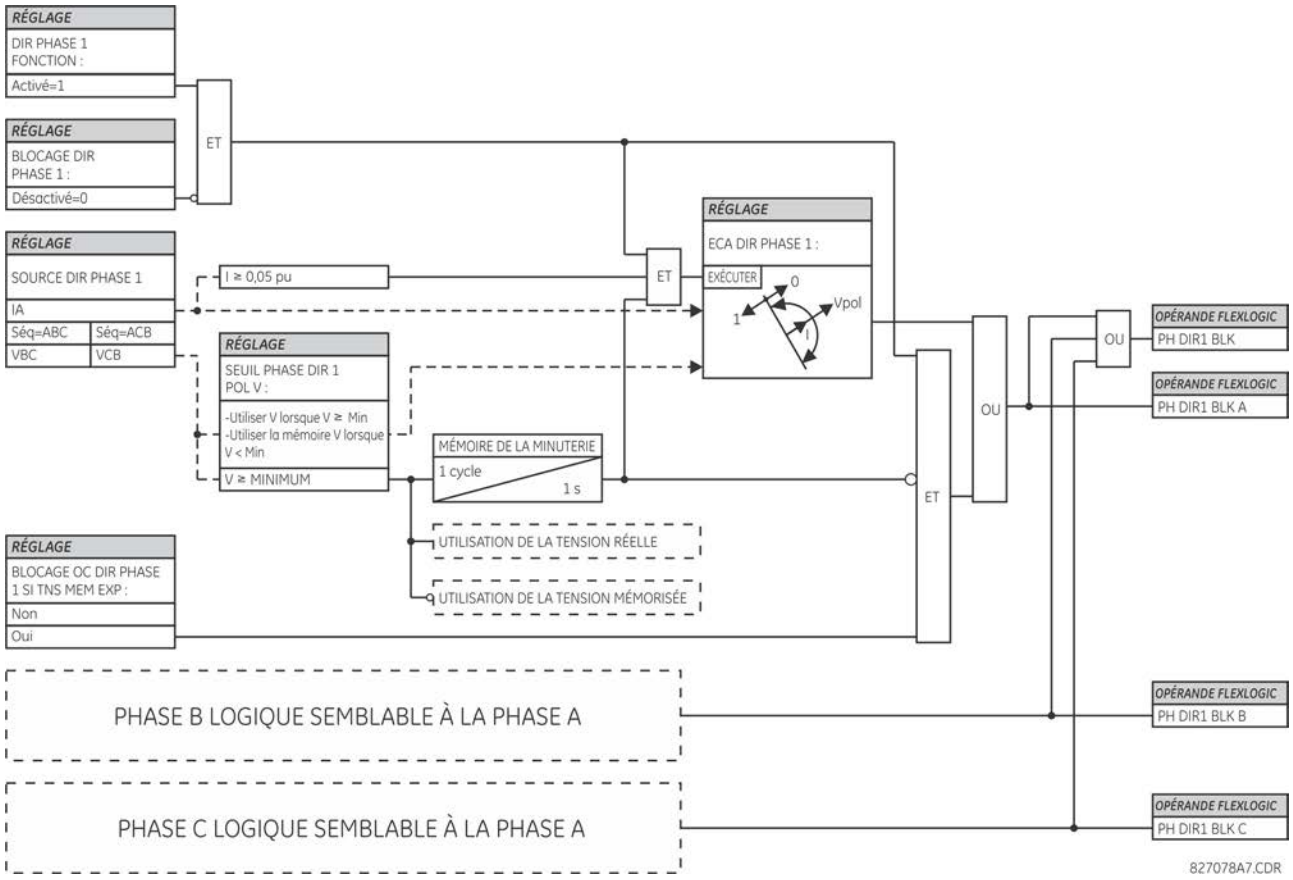
PHASE DIR 1 BLOCK WHEN V MEM EXP — Ce réglage est utilisé pour sélectionner l'opération requise après expiration de la mémoire de tension. Lorsqu'il est réglé sur « Oui », l'élément directionnel verrouille l'opération de tout élément de surintensité de phase sous le contrôle directionnel quand la mémoire de tension expire. Lorsqu'il est réglé sur « Non », l'élément directionnel autorise le déclenchement des éléments de surintensité de phase sous le contrôle directionnel.

DIR PHASE 1 EVNMTS — Ce réglage active et désactive de l'enregistrement des événements de surintensité dans l'enregistreur de séquence d'événements.



L'élément directionnel de phase réagit au courant de charge direct. En cas de faute inverse suivante, l'élément a besoin d'un certain temps – de l'ordre de 8 ms – pour établir un signal de verrouillage. Certains éléments de protection, notamment les surintensités instantanées, réagissent aux fautes inverses avant que le signal de verrouillage ne soit établi. Par conséquent, un temps de coordination d'environ 10 ms doit être ajouté à tous les éléments de protection instantanés sous la supervision de l'élément directionnel de phase. Si l'inversion du courant est un sujet de préoccupation, un délai plus long – de l'ordre de 20 ms – pourrait être requis.

Figure 5-155 : Logique directionnelle de phase



5.7.8 Courant de neutre

5.7.8.1 Menu

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ COURANT DE NEUTRE

■ COURANT DE NEUTRE ■	⇔	■ TOC DE NEUTRE 1 ■	Voir ci-dessous
		⇩	
	⇳	■ TOC DE NEUTRE 6 ■	
	⇳	■ IOC DE NEUTRE 1 ■	Voir page 5-299
		⇩	
	⇳	■ IOC DE NEUTRE 12 ■	
	⇳	■ OC ■ DIRECTIONNELLE DE NEUTRE 1	Voir page 5-301
		⇩	
	⇧	■ OC ■ DIRECTIONNELLE DE NEUTRE 3	

5.7.8.2 Surintensité de temps inverse de neutre (ANSI 51N, CEI PTOC)

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ COURANT NEUTRE ⇨ SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE(6)

■ SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE ■	⇔	**SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇳	**SIGNAL DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE SOURCE : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇳	**SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE ENTRÉE : Phaseur**	Plage : Phaseur, RMS
	⇳	**SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE AMORÇAGE : 1 000 pu**	Plage : 0,020 à 30 000 pu en étapes de 0,001
	⇳	**SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE COURBE : IEEE Mod Inv**	Plage : référez-vous au tableau Types de courbes de surintensité
	⇳	**SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE MULTIPLICATEUR TD : 1,00**	Plage : 0,00 à 600,00 en étapes de 0,01
	⇳	**SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE RÉINITIALISER : Instantané**	Plage : Instantané, Temporisé
	⇳	**BLOC DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇳	**SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE CIBLE : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
	⇧	**SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

L'élément de surintensité de temps de neutre peut fournir une caractéristique de fonctionnement à temporisation souhaitée par rapport au courant appliqué ou être utilisé comme un simple élément à temps défini. La valeur d'entrée du courant neutre est une grandeur calculée comme 3Io à partir des courants de phase et peut être programmée comme amplitude fondamentale de phase ou comme amplitude RMS de forme d'onde totale en fonction des besoins de l'application.

Deux méthodes de réinitialisation sont disponibles : « Temporisé » et « Instantané » (référez-vous à la section Caractéristiques de la courbe de surintensité temporelle inverse pour plus de détails sur la configuration de la courbe, les temps de déclenchement et l'opération de réinitialisation). Lorsque l'élément est bloqué, l'accumulateur de temps se réinitialise en fonction de la caractéristique de réinitialisation. Par exemple, si la caractéristique de réinitialisation de l'élément est réglée sur « Instantané » et que l'élément est bloqué, l'accumulateur de temps s'efface immédiatement.

FONCTION DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE — Ce paramètre active et désactive l'élément de protection contre la surintensité de temps de neutre.

SOURCE DU SIGNAL DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE — Ce paramètre sélectionne la source du signal de l'élément de protection contre les surintensités de temps de neutre.

ENTRÉE DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE — Ce paramètre sélectionne la façon dont les grandeurs d'entrée de courant de neutre sont interprétées par le T60. Les entrées peuvent être sélectionnées en tant qu'amplitude fondamentale de phaseur ou en tant qu'amplitude RMS de forme d'onde totale, en fonction des besoins de l'application.

AMORÇAGE DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE — Ce paramètre spécifie le niveau de détection de surintensité de temps de neutre en valeurs par unité.

COURBE DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE — Ce paramètre sélectionne le style de courbe de surintensité à temps inverse.

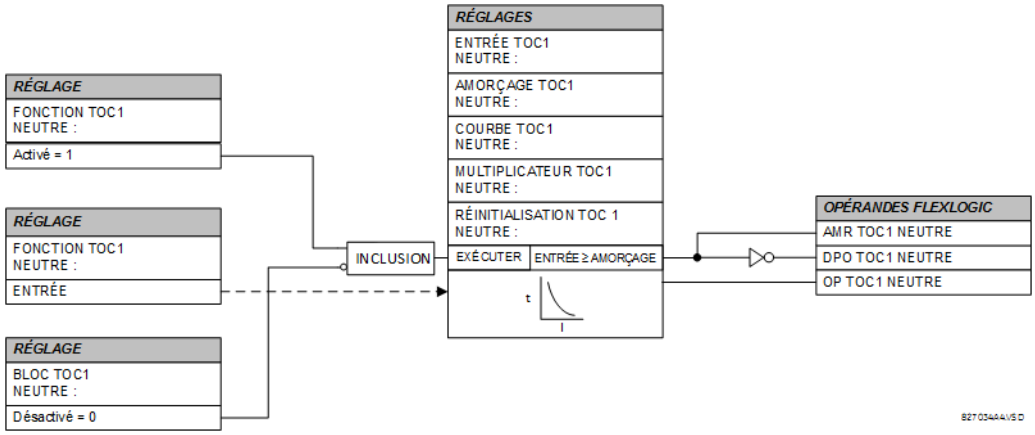
MULTIPLICATEUR TD DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE — Ce paramètre spécifie un multiple de la forme de la courbe de base spécifiée par le paramètre **COURBE**. La programmation de cette valeur à zéro permet d'obtenir une réponse instantanée à tous les niveaux de courant supérieurs au seuil de détection.

RÉINITIALISATION DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE — La méthode de réinitialisation « instantanée » est destinée aux applications avec d'autres relais, comme la plupart des relais statiques, qui mettent la capacité d'énergie directement à zéro lorsque le courant tombe en dessous du seuil de réinitialisation. La méthode de réinitialisation « Temporisée » peut être utilisée lorsque le relais doit être coordonné avec des relais électromécaniques.

BLOC DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE — L'activation de l'opérande affecté à ce paramètre verrouille le fonctionnement de l'élément de surintensité de temps de neutre.

ÉVÉNEMENTS DE SURINTENSITÉ TEMPORELLE 1 DE NEUTRE — Ce paramètre active et désactive de l'enregistrement des événements de surintensité de temps de neutre dans la séquence de l'enregistreur d'événements.

Figure 5-156 : Logique de surintensité 1 de temps de neutre



5.7.8.3 Surintensité instantanée de neutre (ANSI 50N, CEI PIOC)

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ COURANT DE NEUTRE ⇨⇩ SURINTENSITÉ INSTANTANÉE DE NEUTRE1(12)

■ I INST NTR 1 ■	⇔	I INST NTR 1 FONCTION : Désactivé	Plage : Désactivé, Activé
	⇩	I INST NTR1 SOURCE SIGNAL SRC 1	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩	I INST NTR 1 AMORÇAGE : 1 000 pu	Plage : 0,020 à 30 000 pu en étapes de 0,001
	⇩	I INST NTR1 TEMPO AMRÇGE 0,00 s	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇩	I INST NTR1 TEMPO RAPPEL : 0,00 s	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇩	I INST NTR1 VERR Désactivé	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	I INST NTR 1 CIBLE : Auto rappel	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
	⇩	I INST NTR 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé	Plage : Désactivé, Activé

L'élément de surintensité instantanée de neutre peut être utilisé comme une fonction instantanée sans retard intentionnel ou comme une fonction à temps défini. L'élément répond essentiellement à la magnitude d'un phaseur de fréquence fondamentale à courant de neutre calculé à partir des courants de phase. Une retenue de séquence positive est appliquée pour de meilleures performances. Une petite portion (6,25 %) de la magnitude de courant de séquence positive est soustraite de la magnitude de courant de séquence nulle lors de la formation de la quantité opérationnelle des éléments comme suit :

$$I_{op} = 3 \times (|I\_0| - K \times |I\_1|) \text{ où } K = 1/16 \qquad \textbf{Eq. 5-41}$$

La retenue de séquence positive permet des réglages plus sensibles en contrebalançant les courants parasites de séquence nulle résultant de :

- déséquilibres du système dans des conditions de charge élevée
- Erreurs de transformation des transformateurs de courant (TC) en cas de défauts de double ligne et triphasés
- Transitoires de coupure en cas de défauts triphasés et de double-lignes

La retenue de séquence positive doit être prise en compte lors des essais de précision de l'amorçage et de temps de réponse (amorçage multiple). La valeur de fonctionnement dépend de la façon dont les courants de test sont injectés dans le relais (injection monophasée) :

$$I_{op} = \frac{1}{3} \times (3 - K) \times I_{injected} \qquad \textbf{Eq. 5-42}$$

I INST NTR 1 FONCTION — Ce réglage active et désactive l'élément de protection de surintensité instantanée de neutre.

I INST NTR 1 SOURCE SIGNAL — Ce réglage sélectionne la source du signal de l'élément de protection de surintensité instantanée de neutre.

I INST NTR 1 AMRÇGE — Ce réglage spécifie le niveau d'amorçage de surintensité instantanée de neutre en valeurs unitaires.

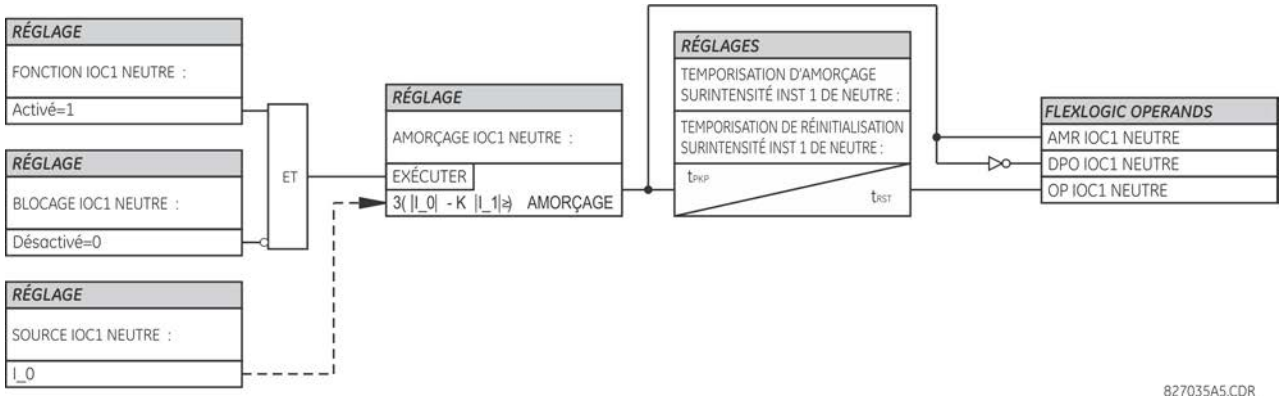
I INST NTR1 TEMPO AMRÇGE — Ce réglage retarde l'assertion des opérandes I INST NTR OP. Il est utilisé pour réaliser la coordination temporelle avec d'autres éléments et relais.

I INST NTR1 TEMPO RAPPEL — Ce régalage spécifie la temporisation pour le rappel de l'élément de surintensité instantanée de neutre entre l'état de sortie opérationnel et la logique de retour 0 après que l'entrée soit passée en dehors de la portée d'amorçage définie. Ce réglage est utilisé pour assurer que les contacts de sortie sont relativement longs pour garantir la réception par un équipement en aval.

I INST NTR1 VERR — L'assertion de l'opérande affecté à ce réglage verrouille le fonctionnement de l'élément de surintensité instantanée de neutre.

I INST NTR1 VNMTS — Ce réglage active et désactive l'enregistrement des événements de surintensité instantanée de neutre dans l'enregistreur de séquence d'événements.

Figure 5-157 : Logique I INST NTR 1



5.7.8.4 Surintensité directionnelle de neutre (ANSI 67N, CEI PDEF/PTOC)

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ COURANT NEUTRE ⇨⇩ OC1 DIRECTIONNEL DE NEUTRE(3)

■ NEUTRE ■ OC1 DIR	⇔	**OC1 DIR NEUTRE FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇩	**OC1 DIR NEUTRE SOURCE : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩	**OC1 DIR NEUTRE POLARISATION : Tension**	Plage : Tension, courant, double, double V, double I
	⇩	**OC1 DIR NEUTRE POL VOLT : V0 calculé**	Plage : V0 calculé, VX mesuré
	⇩	**OC1 DIR NEUTRE OP EN COURS : 3I0 calculé**	Plage : 3I0 calculé, IG mesuré
	⇩	**OC1 DIR NEUTRE POS-SÉQ RESTRAINTE : 0,063**	Plage : 0,000 à 0,500 en étapes de 0,001
	⇩	**OC1 DIR NEUTRE DÉCALAGE : 0,00 Ω**	Plage : de 0 à 250 Ω en étapes de 0,01
	⇩	**OC1 DIR NEUTRE AVT ECA : 75°Lag**	Plage : -90 à 90° en étapes de 1
	⇩	**OC1 DIR NEUTRE AVT ANGLE LIMITE : 90°**	Plage : 40 à 90° en étapes de 1
	⇩	**OC1 DIR NEUTRE AVT AMORÇAGE : 0,050 pu**	Plage : 0,006 à 30 000 pu en étapes de 0,001
	⇩	**OC1 DIR NEUTRE ARR ANGLE LIMITE : 90°**	Plage : 40 à 90° en étapes de 1
	⇩	**OC1 DIR NEUTRE ARR AMORÇAGE : 0,050 pu**	Plage : 0,006 à 30 000 pu en étapes de 0,001
	⇩	**OC1 DIRECTIONNEL NEUTRE BLK : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**OC1 DIR NEUTRE CIBLE : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
	⇩	**OC1 DIR NEUTRE ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

L'élément de surintensité directionnelle de neutre fournit des indications de sens de défaut en marche avant et en marche arrière pour les modes OC1 DIRECTIONNEL NEUTRE AVT et OC1 DIRECTIONNEL NEUTRE ARR, respectivement. L'opérande de sortie est activé si l'intensité du courant de service est supérieure à un niveau de captage (unité de surintensité) et si la direction du défaut est perçue respectivement vers l'avant ou vers l'arrière (unité directionnelle).

L'**unité de surintensité** répond à l'amplitude d'un phaseur de fréquence fondamentale du courant neutre calculé à partir des courants de phase ou du courant de terre. Il existe des réglages distincts pour les fonctions marche avant et marche arrière. Si l'élément est réglé pour utiliser le 3I_0 calculé, il applique une restriction de séquence positive pour une meilleure performance : une petite partie programmable par l'utilisateur de la valeur de courant de séquence positive est soustraite de celle de séquence nulle lors de la formation de la grandeur de fonctionnement.

$$I_{op} = 3 \times (|I\_0| - K \times |I\_1|) \qquad \textbf{Eq. 5-43}$$

La restriction de séquence positive permet des réglages plus sensibles en contrebalançant les courants neutres à séquence nulle résultant de

- déséquilibres du système dans des conditions de charge élevée
- Erreurs de transformation des transformateurs de courant (TC) en cas de défauts de double ligne et triphasés
- Transitoires de coupure en cas de défauts triphasés et de double-lignes

La retenue de séquence positive doit être prise en compte lors des essais de précision de l'amorçage et de temps de réponse (amorçage multiple). La valeur de fonctionnement dépend de la façon dont les courants de test sont injectés dans le relais (injection monophasée) : $I_{op} = (1 - K) \times I_{injected}$; injection triphasée à séquence nulle pure : $I_{op} = 3 \times I_{injected}$.

La restriction de séquence positive est supprimée pour les courants faibles. Si le courant de séquence positive est inférieur à 0,8 pu, la restriction est supprimée en mettant la constante K à zéro. Ceci permet une meilleure réponse aux défauts de haute résistance lorsque le déséquilibre est très faible et qu'il n'y a pas de risque d'erreur excessive de TC car le courant est faible.

L'**unité directionnelle** utilise le courant homopolaire (I_0) ou le courant de masse (IG) pour la discrimination de direction de défaut et peut être programmée pour utiliser soit la tension homopolaire (« V0 calculé » ou « VX mesuré »), soit le courant de masse (IG), soit les deux pour la polarisation. Le courant homopolaire (I_0) doit être supérieur à la **CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ PROPRIÉTÉS D'AFFICHAGE ⇨⇩ VALEUR SEUIL DE COURANT** et l'IG doit être supérieur à 0,05 pu pour être validé comme grandeur de fonctionnement du courant directionnel. Les tableaux suivants définissent l'élément de surintensité directionnelle neutre. V_0 est la tension homopolaire, I_0 est le courant homopolaire, ECA est l'angle caractéristique de l'élément et IG est le courant de terre.

Tableau 5-40 : Grandeurs pour la configuration « 3I0 calculé »

Unité directionnelle				Unité de surintensité
Mode de polarisation	**Direction**	**Phaseurs comparés**		
Tension	Avant	–V_0 + Z_offset × I_0	I_0 × 1∠ECA	$I_{op} = 3 \times (\|I\_0\| - K \times \|I\_1\|)$ si $\|I_1\| > 0{,}8$ pu $I_{op} = 3 \times (\|I\_0\|)$ si $\|I_1\| \le 0{,}8$ pu
	Arrière	–V_0 + Z_offset × I_0	–I_0 × 1∠ECA	
Courant	Avant	IG	I_0	
	Arrière	IG	–I_0	
Double, double V, double I	Avant	–V_0 + Z_offset × I_0	I_0 × 1∠ECA	
		soit		
		IG	I_0	
	Arrière	–V_0 + Z_offset × I_0	–I_0 × 1∠ECA	
		soit		
		IG	–I_0	

Tableau 5-41 : Grandeurs pour la configuration « IG mesuré »

Unité directionnelle				Unité de surintensité
Mode de polarisation	**Direction**	**Phaseurs comparés**		
Tension	Avant	–V_0 + Z_offset × IG/ 3	IG × 1∠ECA	$I_{op} = \|IG\|$
	Arrière	–V_0 + Z_offset × IG/ 3	–IG × 1∠ECA	

où :

$$V\_0 = \frac{1}{3}(VAG + VBG + VCG) = \text{zero sequence voltage}$$

$$I\_0 = \frac{1}{3}IN = \frac{1}{3}(IA + IB + IC) = \text{zero sequence current}$$

ECA = angle caractéristique de l'élément
IG = Courant de terre
Z_offset est l'impédance de décalage dont l'amplitude est le réglage OFFSET et l'angle est l'ECA AVT

Lorsque la valeur **TENSION OC1 DIRECTIONNELLE NEUTRE POL** est réglée sur « VX mesuré », un tiers de cette tension est utilisé à la place de V_0. La figure suivante explique l'utilisation de l'unité directionnelle polarisée en tension de l'élément.

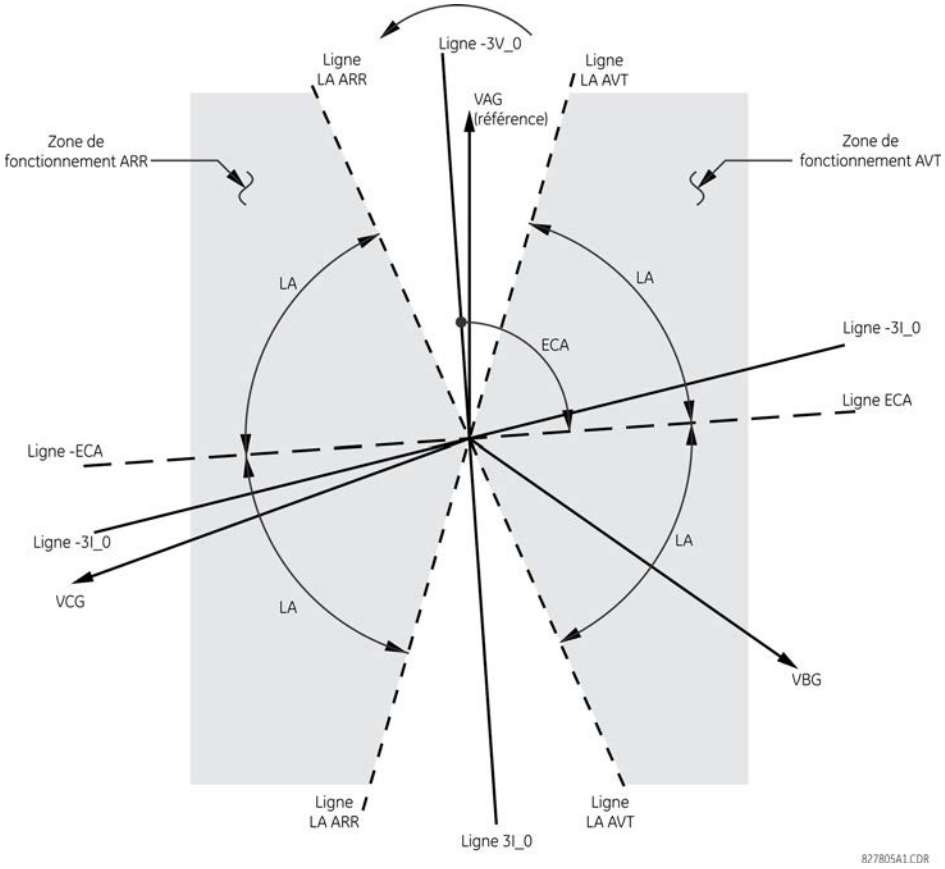
La figure montre les caractéristiques du comparateur d'angle de phase polarisé en tension pour un défaut de phase A à la terre, avec :

- VEC = 90° (angle caractéristique de l'élément = axe de la caractéristique de fonctionnement)
- LA AVT = 80° (angle limite avant = la limite angulaire ± avec l'ECA pour le fonctionnement)

- LA ARR = 80° (angle limite arrière = la limite angulaire ± avec l'ECA pour le fonctionnement)

Tenez compte de la polarisation lors de l'utilisation de l'élément de surintensité directionnelle neutre pour diriger d'autres éléments de protection.

Figure 5-158 : Caractéristiques polarisées en tension directionnelle neutre



POLARISATION OC1 DIR NEUTRE — Ce réglage sélectionne le mode de polarisation de l'unité directionnelle.

- Si la polarisation « Tension » est sélectionnée, l'élément utilise l'angle de tension homopolaire pour la polarisation. L'utilisateur peut utiliser soit la tension homopolaire V_0 calculée à partir des tensions de phase, soit la tension homopolaire alimentée extérieurement comme tension auxiliaire V_X, toutes deux provenant de la **SOURCE OC1 DIR NEUTRE**.

  La V_0 calculée ne peut être utilisée comme tension de polarisation que si les transformateurs de tension sont connectés en Wye. La tension auxiliaire peut être utilisée comme tension de polarisation à condition que **CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨ ENTRÉES CA ⇨⇩ BANQUE DE TENSION ⇨⇩ CONNEXION TT AUXILIAIRE** soit réglée sur « Vn » et que la tension auxiliaire soit connectée à une source de tension homopolaire (comme un delta coupé des VTs connecté de manière secondaire).

  La tension homopolaire V_0 doit être supérieur à 0,02 pu pour être validée comme signal de polarisation. De plus, lorsque l'impédance offset est appliquée et que le courant homopolaire est supérieur à 0,2 pu, la tension homopolaire compensée -V_0 + Z_offset x I_0 doit être supérieure à 0,02 pu afin de discriminer la direction du défaut ; sinon, lorsque le courant homopolaire est inférieur à 0,2 pu, -V_0 est alors utilisé comme signal polarisant. Si le signal de polarisation n'est pas valide, aucune indication de marche avant ou arrière n'est donnée.
- Si la polarisation du « Courant » est sélectionnée, l'élément utilise l'angle du courant de terre connecté de l'extérieur et configuré sous **SOURCE OC1 NEUTRE** pour la polarisation. Le TC de terre doit être connecté entre la terre et le point neutre d'une source locale adéquate de courant de terre. Le courant de terre doit être supérieure à 0,05 pu pour être validée comme signal de polarisation. Si le signal de polarisation n'est pas valide, aucune indication de marche avant

ou arrière n'est donnée. De plus, le courant homopolaire (I_0) doit être supérieur à la valeur de réglage **CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ PROPRIÉTÉS D'AFFICHAGE ⇨⇩ VALEUR SEUIL DE COURANT**.

Pour un choix de polarisation de courant, il est recommandé d'analyser le signal de polarisation pour s'assurer qu'une direction connue est maintenue indépendamment de la localisation du défaut. Par exemple, si vous utilisez un courant neutre d'autotransformateur comme source de polarisation, assurez-vous qu'il n'y a pas d'inversion du courant de terre pour un défaut côté supérieure. Supposons que l'impédance du système du côté inférieure est minimale lorsque l'on vérifie cette condition. Une situation similaire se présente pour un transformateur wye/delta/wye, où le courant dans le neutre d'un enroulement de transformateur peut s'inverser si l'on considère les défauts des deux côtés du transformateur.

- Si l'option « Double » polarisation est sélectionnée, l'élément effectue les deux comparaisons directionnelles tel que décrit. Une direction donnée est confirmée si les comparateurs de tension ou de courant l'indiquent. Si une indication contradictoire (marche avant et marche arrière simultanées) se produit, le sens de marche avant l'emporte sur celui de marche arrière.
- Si la polarisation « Double V » est sélectionnée, la polarisation « Tension » est exécutée et « Courant » est ignorée si le signal de polarisation de tension est valide ; sinon la polarisation « Courant » est exécutée si le signal de polarisation de courant est valide. Si aucune d'entre elles n'est valide, aucune indication de marche avant ou arrière n'est donnée.
- Si la polarisation « Double L » est sélectionnée, la polarisation « Courant » est exécutée et « Tension » est ignorée si le signal de polarisation de courant est valide ; sinon la polarisation « Tension » est exécutée si le signal de polarisation de tension est valide. Si aucune d'entre elles n'est valide, aucune indication de marche avant ou arrière n'est donnée.

TENSION OC1 DIRECTIONNELLE NEUTRE POL — Sélectionne la tension de polarisation utilisée par l'unité directionnelle lorsque le mode de polarisation « Tension », « Double », « Double V » ou « Double I » est sélectionné. La tension de polarisation peut être programmée pour servir soit de tension homopolaire calculée à partir des tensions de phase (« V0 calculé »), soit de tension auxiliaire externe (« VX mesuré »).

5

OC1 DIR NEUTRE CRT OP — Ce paramètre indique si le courant 3I_0 calculé à partir des courants de phase ou le courant de terre est utilisé par cette protection. Ce réglage sert à commuter entre le mode neutre et le mode terre (appareils ANSI 67N et 67G). S'il est réglé sur « 3I0 calculé », l'élément utilise les courants de phase et applique la restriction en séquence positive. S'il est réglé sur « IG mesuré », l'élément utilise le courant de terre fourni au TC de terre du banc de TC configuré en tant que **SOURCE OC1 DIR NEUTRE**. Si ce réglage est « IG mesuré » c, alors le réglage **POLARISATION OC1 DIR NEUTRE** doit être « Tension », car il n'est pas possible d'utiliser le courant de terre comme signal de fonctionnement et de polarisation simultanément. Le courant IG doit être supérieur à 0,05 ps pour être utilisé comme grandeur de fonctionnement.

SÉQ POS RESTRAINTE OC1 DIR NEUTRE — Ce réglage contrôle la grandeur de restriction en séquence positive. Réglez-le à 0.063 pour une compatibilité rétroactive avec la révision 3.40 et les versions antérieures du micrologiciel. Mettez-le à zéro pour supprimer la restriction. Réglez-le à un niveau plus élevé si de gros déséquilibres du système ou une mauvaise performance du TC sont attendus.

DÉCALAGE OC1 DIR NEUTRE — Ce réglage spécifie l'impédance de décalage utilisée par cette protection. L'application principale de l'impédance de décalage est de garantir une identification correcte de la direction de défaut sur les lignes compensées en série. Dans les applications normales, l'impédance de décalage assure un fonctionnement correct même si la tension homopolaire au point de relais est très faible. Si tel est le but recherché, l'impédance de décalage ne doit pas être supérieure à l'impédance homopolaire du circuit protégé. Dans la pratique, elle sera plusieurs fois plus petite. Entrez l'impédance de décalage en ohms secondaires.

ECA AVT OC1 DIR NEUTRE — Ce réglage définit l'angle caractéristique (ECA) de la direction avant en mode « Tension ». Le mode de polarisation « Courant » utilise un ECA fixe de 0°. L'ECA dans le sens inverse est l'angle réglé pour la direction avant décalé de 180°.

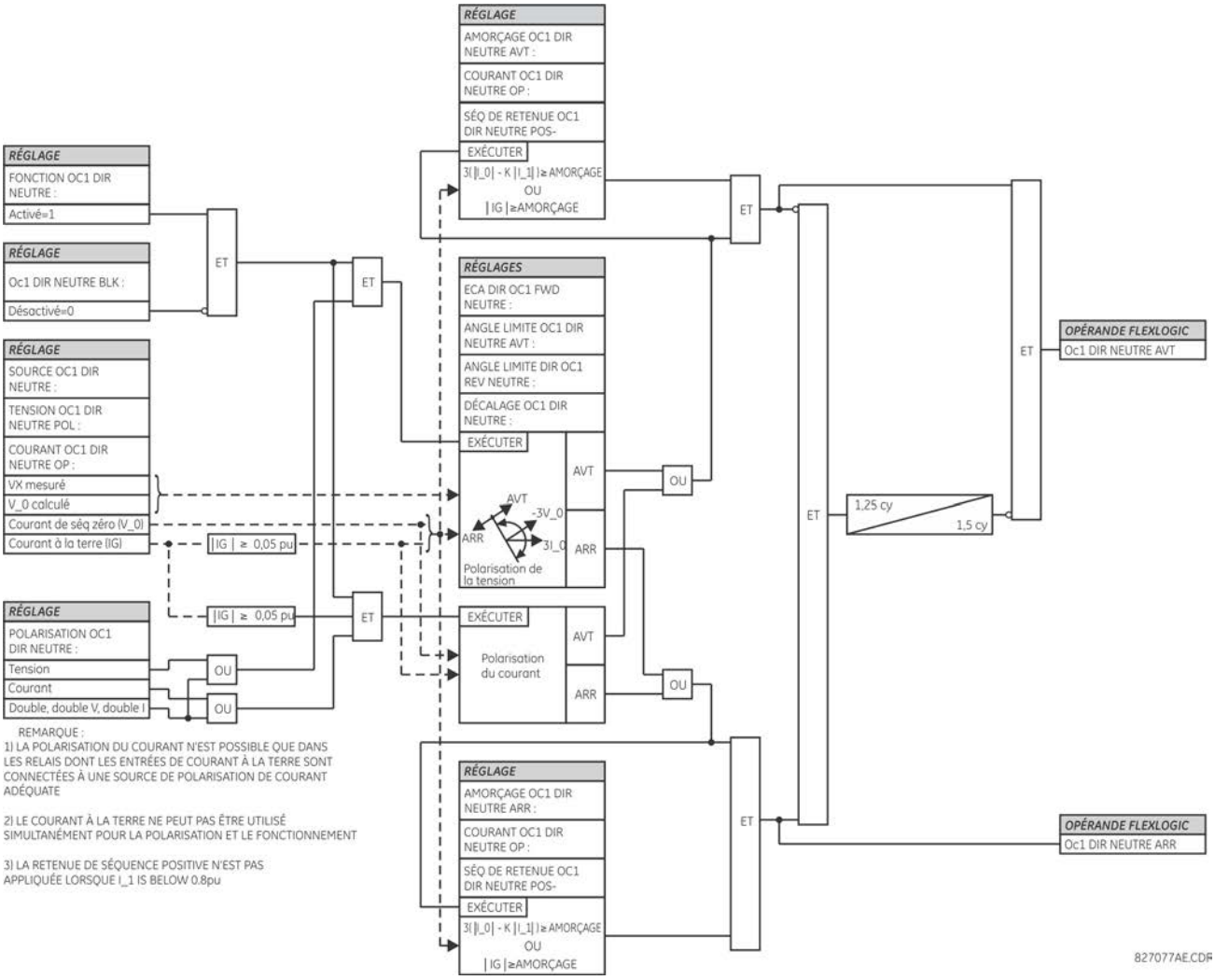
ANGLE LIMITE ECA AVT OC1 DIR NEUTRE — Ce réglage définit un angle limite symétrique (dans les deux directions à partir de l'ECA) pour la direction avant.

CAPTAGE ECA AVT OC1 DIR NEUTRE — Ce réglage définit le niveau de captage de l'unité de surintensité de l'élément dans la direction avant. Lors de la sélection de ce réglage, il faut garder à l'esprit que la conception utilise une technique de restriction en séquence positive pour le mode de fonctionnement « 3I0 calculé ».

ANGLE LIMITE ECA ARR OC1 DIR NEUTRE — Ce réglage définit un angle limite symétrique (dans les deux directions à partir de l'ECA) pour la direction arrière.

CAPTAGE ECA ARR OC1 DIR NEUTRE — Ce réglage définit le niveau de captage de l'unité de surintensité de l'élément dans la direction arrière. Lors de la sélection de ce réglage, il faut garder à l'esprit que la conception utilise une technique de restriction en séquence positive pour le mode de fonctionnement « 3I0 calculé ».

Figure 5-159 : Logique de surintensité directionnelle au neutre



5.7.9 Courant de terre

5.7.9.1 Menu

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ COURANT DE TERRE

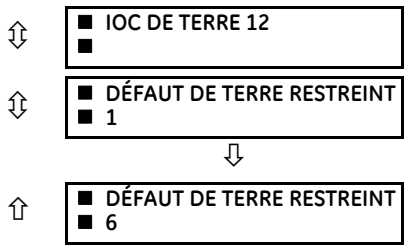
■ COURANT DE TERRE ■ ⇔ **■ TOC DE TERRE 1 ■** Voir ci-dessous

⇩

⇳ **■ TOC DE TERRE 6 ■**

⇳ **■ IOC DE TERRE 1 ■** Voir page 5-307

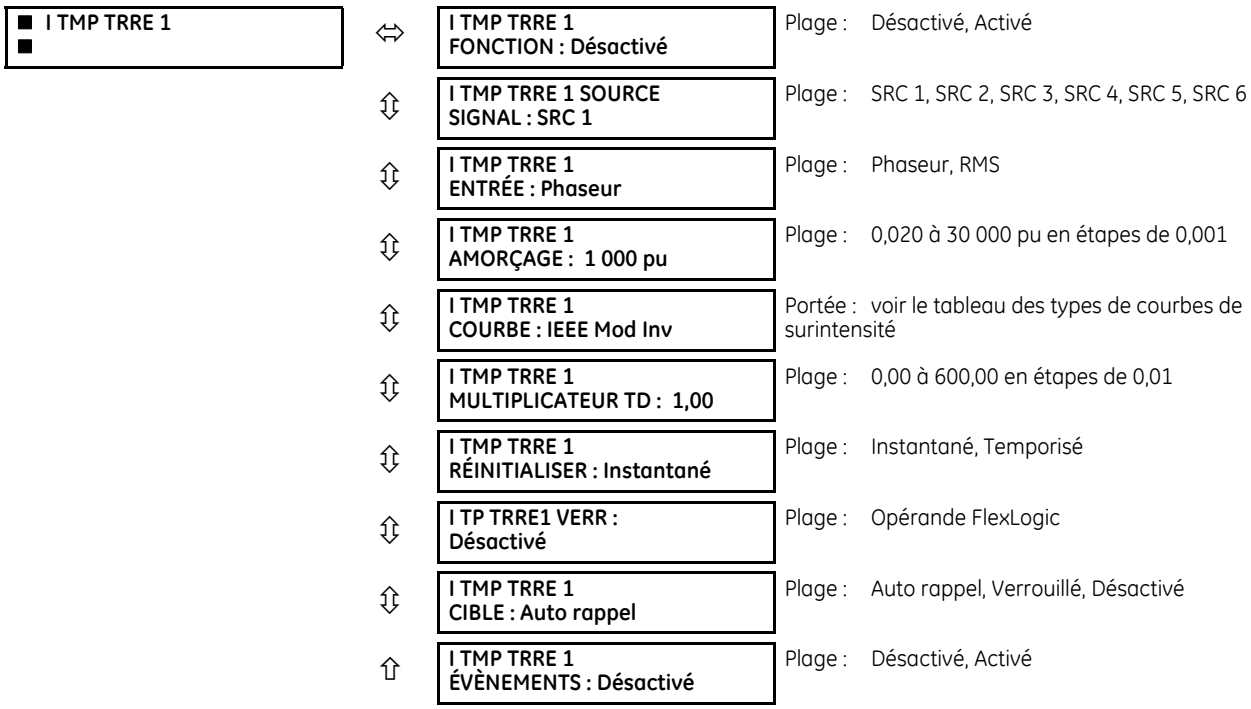
⇩



Voir page 5-308

5.7.9.2 Surintensité de temps inverse de terre (ANSI 51G, CEI PTOC)

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ COURANT DE TERRE ⇨ I TMP TRRE1(6)(6)



Cet élément peut fournir une caractéristique d'opération temporisée requise contre le courant appliqué ou être utilisé comme un simple élément de temps défini. La valeur d'entrée du courant de terre représente la quantité mesurée par l'entrée de terre du TC et elle est la magnitude fondamentale du phaseur ou la magnitude RMS. Deux méthodes de réinitialisation sont disponibles : « Temporisée » et « Instantanée » (voir Caractéristiques de courbe de surintensité de temps inverse pour plus de détails). Lorsque l'élément est bloqué, l'accumulateur de temps se réinitialise en fonction de la caractéristique de réinitialisation. Par exemple, si la caractéristique de réinitialisation de l'élément est réglée sur « Instantané » et que l'élément est bloqué, l'accumulateur de temps s'efface immédiatement.

I TMP TRRE 1 FONCTION — Ce réglage active et désactive l'élément de protection de surintensité de temps de terre.

I TMP TRRE 1 SOURCE SIGNAL — Ce réglage sélectionne la source du signal de l'élément de protection de surintensité de temps de terre.

I TMP TRRE 1 ENTRÉE — Ce réglage sélectionne la méthode d'interprétation des grandeurs d'entrées de courant de terre T60. Les entrées peuvent être sélectionnées en tant qu'amplitude fondamentale de phaseur ou en tant qu'amplitude RMS de forme d'onde totale, en fonction des besoins de l'application.

I TMP TRRE 1 AMRÇGE — Ce réglage spécifie le niveau d'amorçage de surintensité de temps de terre en valeurs unitaires.

I TMP TRRE 1 COURBE — Ce réglage sélectionne le style de courbe de la surintensité de temps inverse.

I TMP TRRE 1 MLTPLCTEUR DT — Ce réglage détermine un multiple de la forme de la courbe de base spécifiée par le réglage **COURBE**. La programmation de cette valeur à zéro permet d'obtenir une réponse instantanée à tous les niveaux de courant supérieurs au seuil de détection.

I TMP TRRE 1 RAPPEL — La méthode de rappel « instantanée » est destinée aux applications avec d'autres relais, tels que la plupart des relais statiques, qui règlent la capacité d'énergie directement à zéro lorsque le courant tombe en dessous du seuil de réarmement. La méthode de réinitialisation « Temporisée » peut être utilisée lorsque le relais doit être coordonné avec des relais électromécaniques.

I TMP TRRE 1 VERR — L'assertion de l'opérande affecté à ce réglage verrouille le fonctionnement de l'élément de surintensité de temps de terre.

I TMP TRRE 1 EVNMTS — Ce réglage active et désactive l'enregistrement des événements de surintensité de temps de terre dans l'enregistreur de séquence d'événements.

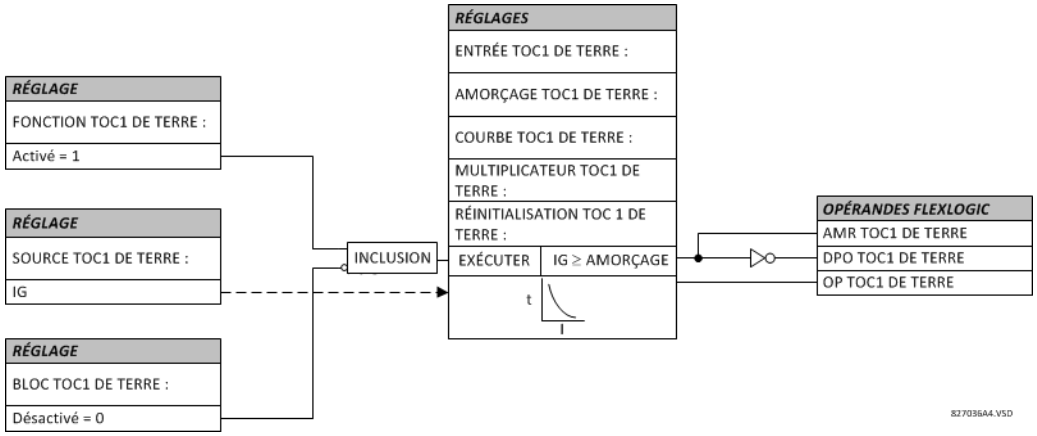
NOTE

Ces éléments mesurent le courant raccordé au canal de terre d'un module TC/TT. La plage de conversion d'un canal normalisé représente entre 0,02 et 46 fois les données du TC.

NOTE

Ce canal peut également être muni d'une entrée sensible. La plage de conversion d'un canal sensible représente entre 0,002 et 4,6 fois les données du TC.

Figure 5-160 : Logique I TMP TRRE 1



5.7.9.3 Surintensité instantanée de terre (ANSI 50G, CEI PIOC)

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ COURANT DE TERRE ⇨⇩ SURINTENSITÉ INSTANTANÉE DE TERRE1(12)

■ I INS TRRE1 ■	⇔	I INS TRRE1 FONCTION : Désactivé	Plage : Désactivé, Activé
	⇕	I INS TRRE1 SOURCE SIGNAL : SRC 1	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕	I INS TRRE1 AMORÇAGE : 1 000 pu	Plage : 0,020 à 30 000 pu en étapes de 0,001
	⇕	AMORÇAGE IOC1 DE TERRE DÉLAI : 0,00 s	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇕	RÉINITIALISATION IOC1 DE TERRE DÉLAI : 0,00 s	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇕	I INS TRRE1 VERR : Désactivé	Plage : Opérande FlexLogic
	⇕	I INS TRRE1 CIBLE : Auto rappel	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé

⇧	**I INS TRRE1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

L'élément de surintensité instantanée de terre peut être utilisé comme un élément instantané sans retard intentionnel ou comme un élément à temps défini. L'entrée du courant de terre représente la quantité mesurée par l'entrée de terre du TC et elle est la magnitude fondamentale du phaseur.

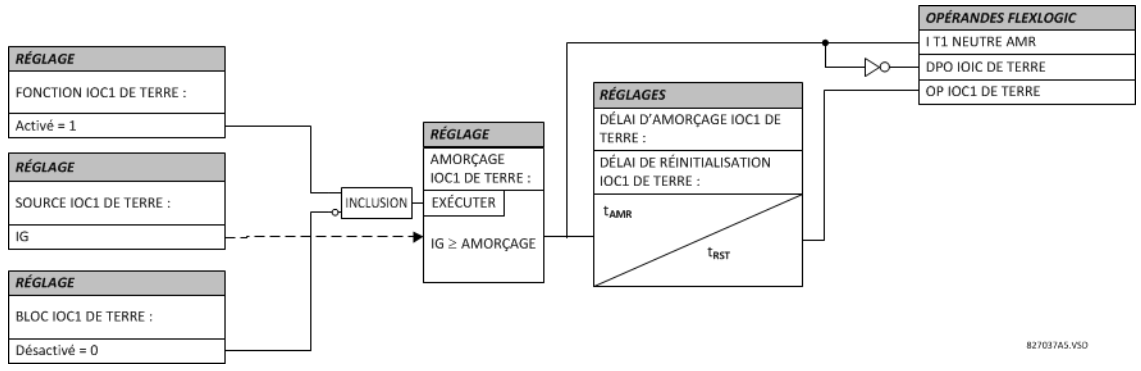
NOTE

Ces éléments mesurent le courant raccordé au canal de terre d'un module TC/TT. La plage de conversion d'un canal normalisé représente entre 0,02 et 46 fois les données du TC.

NOTE

Ce canal peut être muni d'une entrée normalisée ou sensible. La plage de conversion d'un canal sensible représente entre 0,002 et 4,6 fois les données du TC.

Figure 5-161 : Logique I INS TRRE1



5.7.9.4 Défaut de terre restreint (ANSI 87RGF, CEI PNDF)

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE PARAMÈTRES 1(6) ⇨⇩ COURANT DE TERRE ⇨⇩ DÉFAUT DE TERRE LIMITÉ 1(6)

**■ DÉFAUT DE TERRE
■ RESTREINT 1**

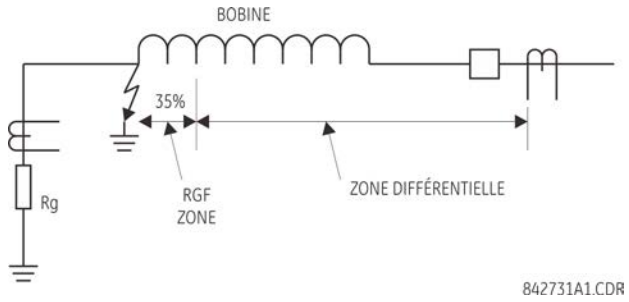
⇔	**DFT TRRE REST 1 FONCTION : Désactivée**	Plage : désactivée, activée
⇳	**DFT TRRE REST 1 SOURCE : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
⇳	**DFT TRRE REST 1 AMORÇAGE : 0,080 pu**	Plage : 0,005 à 30,000 pu en étapes de 0,001
⇳	**DFT TRRE REST 1 PENTE : 40 %**	Plage : 0 à 100 % en étapes de 1
⇳	**AMORÇAGE DE DÉFAUT DE TERRE RESTREINT 1 TEMPORISATION : 0,10 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
⇳	**RÉINITIALISATION DE DÉFAUT DE TERRE RESTREINT 1 TEMPORISATION : 0,00 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
⇳	**BLOCAGE DE DÉFAUT DE TERRE RESTREINT 1 : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
⇧	**DFT TRRE REST 1 CIBLE : Réinitialisation automatique**	Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée

NOTE

Depuis la version révisée 3.20 du micrologiciel du T60, la définition du signal de retenue a été modifié de manière significative par rapport aux versions précédentes. La retenue en cas de défauts externes n'est pas généralement faible, et souvent bien plus élevée, par rapport à la définition précédente du signal de retenue (sécurité renforcée). La retenue sur les défauts internes à été considérablement réduite par rapport aux versions précédentes (sensibilité accrue), particulièrement en cas de défauts internes dus au faible courant. L'utilisation de la temporisation comme moyen pour traiter la saturation du TC n'est plus obligatoire ; l'amorçage et la pente sont les moyens primaires pour régler la saturation du TC. Il est recommandé d'augmenter le réglage de la pente lors de la migration de la version de micrologiciel révisée 3.1x ou d'autres versions antérieures. La valeur par défaut de la pente a été modifiée de 10 % à 40 %.

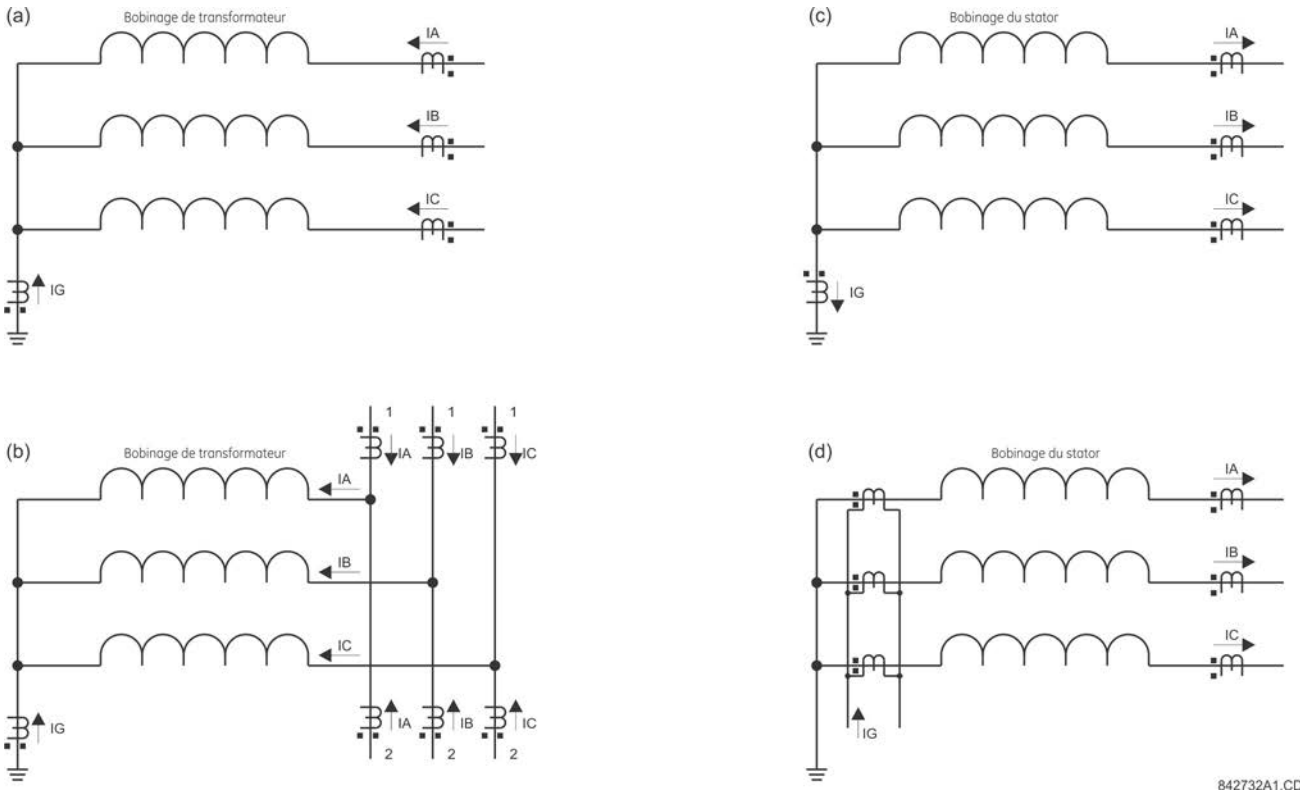
La protection de défaut de terre restreint offre une détection de défaut de terre sensible pour les courants de défaut à faible intensité, les défauts primaires proches du point de neutre d'un enroulement à connexion triangulaire. Un défaut de terre interne sur un enroulement en étoile mis à la terre par impédance produit un courant de défaut compte tenu de la valeur de l'impédance de mise à la terre et de la position du défaut sur l'enroulement par rapport au point de neutre. Le courant primaire qui en résulte est négligeable pour les défauts sur les 30 % inférieur de l'enroulement, étant donné que la tension de défaut n'est pas la tension du système, mais plutôt le résultat du rapport de transformation entre les enroulements primaires et le pourcentage des tours court-circuits sur le secondaire. Par conséquent, les courants différentiels qui en résultent sont en dessous du seuil de la pente de l'élément différentiel principal et le défaut pourrait passer inaperçu. L'application de la protection du défaut de terre restreint élargit la couverture vers le point de neutre (voir la figure ci-dessous).

Figure 5-162 : Zones de protection du défaut de terre restreint et du différentiel en pourcentage



Cette protection est souvent appliquée aux transformateurs ayant des enroulements en étoile avec impédance mise à la terre. L'élément peut aussi être appliqué à l'enroulement du stator d'un générateur ayant le point neutre mis à terre avec un TC installé sur le chemin de mise à terre, ou le courant de terre obtenu par la somme des TC externes sur le côté neutre du stator. La figure suivante présente les règles élémentaires d'application et de câblage.

Figure 5-163 : Applications typiques de la protection du défaut de terre restreint



Le relais intègre une protection de défaut de terre restreint à faible impédance. Cette forme de protection à faible impédance rencontre de potentiels problèmes de stabilité. Un défaut de phase à phase externe est un cas ultime. Idéalement, il n'existe ni masse (IG) ni neutre (IN = IA + IB + IC). Si un ou plusieurs TC de phase saturent, un courant neutre non essentiel est perçu par le relais. Ceci est similaire à une situation d'alimentation unique et peut être confondu avec un défaut interne. Des difficultés similaires se produisent lors de l'application d'un disjoncteur et demi du défaut de mise à la terre limité, où tout défaut traversant avec une faible alimentation de l'enroulement lui-même peut causer des problèmes.

Le relais UR utilise une nouvelle définition du signal de retenue pour faire face aux problèmes de stabilité ci-dessus tout en offrant une protection rapide et sensible. Même avec la définition améliorée du signal de retenue, vous devez approcher de l'application du disjoncteur et demi du défaut de terre limité avec prudence et il n'est pas recommandé de le faire à moins que les paramètres ne soient soigneusement sélectionnés pour éviter un mauvais fonctionnement dû à la saturation du TC.

Le courant différentiel est produit sous la forme d'un courant de déséquilibre entre le courant de terre du TC neutre (IG) et le courant neutre dérivé des TC de phase (IN = IA + IB + IC) :

$$Igd = |IG + IN| = |IG + IA + IB + IC| \quad \textbf{Eq. 5-44}$$

Le relais adapte automatiquement les rapports de TC entre les TC de phase et de masse en redimensionnant le TC de masse au niveau du TC de phase. Le signal de retenue assure la stabilité de la protection dans des conditions de saturation du TC et est produit sous la forme d'une valeur maximale entre trois composantes liées aux courants zéro, négatif et positif des TC triphasés comme suit :

$$Irest = \max(IR0, IR1, IR2) \quad \textbf{Eq. 5-45}$$

La composante homopolaire du signal de retenue (IR0) est destinée à assurer une retenue maximale en cas de défaut de terre externe, et est donc calculée comme une différence vectorielle des courants de terre et de neutre :

$$IR0 = |IG - IN| = |IG - (IA + IB + IC)| \quad \textbf{Eq. 5-46}$$

L'équation ci-dessus présente l'avantage de générer le signal de retenue du double du courant de défaut à la terre externe, tout en réduisant la retenue sous le courant de défaut à la terre interne. La composante de séquence négative du signal de retenue (IR2) est destinée à fournir une retenue maximale pendant les défauts externes phase à phase et est calculée comme suit :

$$IR2 = |I\_2| \text{ ou } IR2 = 3 \times |I\_2| \quad \textbf{Eq. 5-47}$$

Après la désexcitation complète des enroulements (les trois courants de phase inférieurs à 5 % du courant nominal pendant au moins cinq cycles), le relais utilise un multiplicateur de 1 en préparation de la prochaine excitation. Le multiplicateur de 3 est utilisé en fonctionnement normal, c'est-à-dire deux cycles après la mise sous tension de l'enroulement. Le multiplicateur inférieur est utilisé pour assurer une meilleure sensibilité lors de l'excitation d'un enroulement défaillant.

La composante de séquence positive du signal de retenue (IR1) est destinée à assurer la retenue dans des conditions symétriques, qu'il s'agisse de défauts symétriques ou de charge, et est calculée selon l'algorithme suivant :

1 Si $|I\_1| > 2$ pu du TT de phase, puis
2 Si $|I\_1| > |I\_0|$, puis $IR1 = 3 \times (|I\_1| - |I\_0|)$
3 autrement $IR1 = 0$
4 autrement $IR1 = |I\_1|/8$

Dans le cas de courants de niveau de charge (en dessous de 150 % du courant nominal), la retenue de séquence positive est réglée à 1/8ème du courant de séquence positive (ligne 4). Ceci a pour but d'assurer la sensibilité maximale en cas de défauts de faibles courants dans des conditions de pleine charge. Dans le cas de courants de niveau de défaut (au-dessus de 150 % du courant nominal), la retenue de séquence positive est retirée si la composante de séquence nulle est supérieure à la séquence positive (ligne 3) ou réglée à la différence nette des deux (ligne 2).

Le signal de retenue brut (Irest) est ensuite post-filtré pour une meilleure performance en cas de défauts externes ayant une forte saturation du TC et pour un meilleur contrôle des transitoires de coupure :

$$Igr(k) = \max(Irest(k), \alpha \times Igr(k - 1)) \quad \textbf{Eq. 5-48}$$

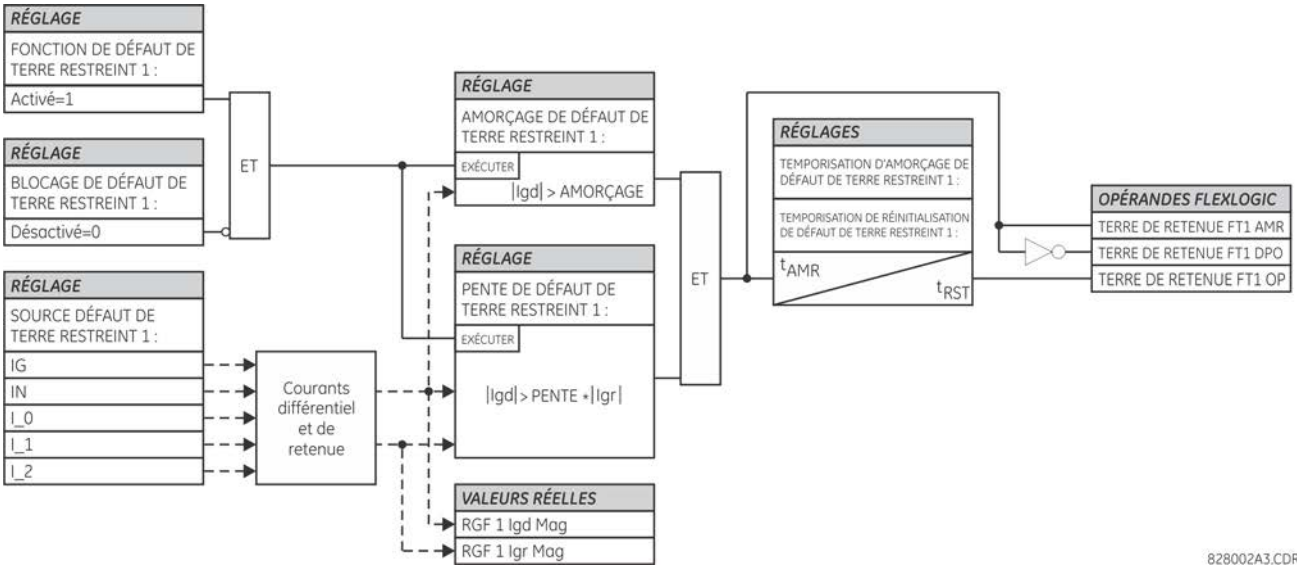
où

k représente un échantillon présent,
k – 1 représente l'échantillon précédent
α est une constante d'usine ($\alpha < 1$)

L'équation ci-dessus introduit une mémoire décroissante au signal de retenue. Si le signal de retenue brut (Irest) disparaît ou diminue considérablement, par exemple lorsqu'un défaut externe est éliminé ou qu'un TC est fortement saturé, le signal de retenue réel (Igr(k)) ne diminue pas instantanément mais continue de diminuer sa valeur de 50 % à chaque 15,5 cycles du réseau électrique.

Une fois les signaux différentiels et de retenue développés, l'élément applique une caractéristique différentielle à pente simple avec un amorçage minimum comme indiqué dans le schéma logique suivant.

Figure 5-164 : Logique du défaut de terre limité



Les exemples suivants expliquent comment le signal de retenue est créé pour une sensibilité et une sécurité maximales. Ces exemples clarifient le principe de fonctionnement et fournissent des conseils pour le test de l'élément.

5

Exemple 1 : Défaut externe de ligne unique à la terre

Compte tenu des données suivantes : IA = 1 pu ∠0°, IB = 0, IC = 0, et IT = 1 pu ∠180°

Le relais calcule les valeurs suivantes :

$$Igd = 0,\ IR0 = abs\left(3 \times \frac{1}{3} - (-1)\right) = 2\ pu,\ IR2 = 3 \times \frac{1}{3} = 1\ pu,\ IR1 = \frac{1/3}{8} = 0.042\ pu,\ \text{et } Igr = 2\ pu$$

Le signal de retenue est le double du courant de défaut. Ceci donne une marge supplémentaire en cas de saturation des TC de phase ou de neutre.

Exemple 2 : Défaut externe de ligne unique à la terre à fort courant

Compte tenu des données suivantes : IA = 10 pu ∠0°, IB = 0, IC = 0, et IT = 10 pu ∠–180°

Le relais calcule les valeurs suivantes :

$$Igd = 0,\ IR0 = abs\left(3 \times \frac{1}{3} - (-10)\right) = 20\ pu,\ IR2 = 3 \times \frac{10}{3} = 10\ pu,\ IR1 = 3 \times \left(\frac{10}{3} - \frac{10}{3}\right) = 0,\ \text{et } Igr = 20\ pu$$

Exemple 3 : Défaut externe triphasé symétrique à courant élevé

Compte tenu des données suivantes : IA = 10 pu ∠0°, IB = 10 pu ∠–120°, IC = 10 pu ∠120°, et IT = 0 pu

Le relais calcule les valeurs suivantes :

$$Igd = 0,\ IR0 = abs(3 \times 0 - (0)) = 0\ pu,\ IR2 = 3 \times 0 = 0\ pu,\ IR1 = 3 \times \left(\frac{10}{3} - 0\right) = 10\ pu,\ \text{et } Igr = 10\ pu$$

Exemple 4 : Défaut interne à courant faible entre une seule ligne et la terre à pleine charge

Compte tenu des données suivantes : IA = 1,10 pu ∠0°, IB = 1,0 pu ∠–120°, IC = 1,0 pu ∠120°, et IT = 0,05 pu ∠0°

Le relais calcule les valeurs suivantes :

I_0 = 0,033 pu ∠0°, I_2 = 0,033 pu ∠0°, et I_1 = 1,033 pu ∠0°

Igd = abs(3 × 0,0333 + 0,05) = 0,15 pu, IR0 = abs(3 × 0,033 – (0,05)) = 0,05 pu, IR2 = 3 × 0,033 = 0,10 pu, IR1 = 1,033 / 8 = 0,1292 pu, et Igr = 0,1292 pu

Malgré un courant de défaut très faible, le courant différentiel est supérieur à 100 % du courant de retenue.

Exemple 5 : Défaut interne à courant faible, à charge élevée, entre une ligne et la terre, sans alimentation de la terre

Compte tenu des données suivantes : IA = 1,10 pu ∠0°, IB = 1,0 pu ∠–120°, IC = 1,0 pu ∠120°, et IT = 0,0 pu ∠0°

Le relais calcule les valeurs suivantes :

I_0 = 0,033 pu ∠0°, I_2 = 0,033 pu ∠0°, et I_1 = 1,033 pu ∠0°

Igd = abs(3 × 0,0333 + 0,0) = 0,10 pu, IR0 = abs(3 × 0,033 – (0,0)) = 0,10 pu, IR2 = 3 × 0,033 = 0,10 pu, IR1 = 1,033 / 8 = 0,1292 pu, et Igr = 0,1292 pu

Malgré un courant de défaut très faible le courant différentiel est supérieur à 75 % du courant de retenue.

Exemple 6 : Défaut interne à courant élevé de ligne unique à la terre sans alimentation de la terre

Compte tenu des données suivantes : IA = 10 pu ∠0°, IB = 0 pu, IC = 0 pu, et IT = 0 pu

Le relais calcule les valeurs suivantes :

I_0 = 3,3 pu ∠0°, I_2 = 3,3 pu ∠0°, et I_1 = 3,3 pu ∠0°

Igd = abs(3 × 3,3 + 0,0) = 10 pu, IR0 = abs(3 × 3,3 – (0,0)) = 10 pu, IR2 = 3 × 3,3 = 10 pu, IR1 = 3 × (3,33 – 3,33) = 0 pu, et Igr = 10 pu

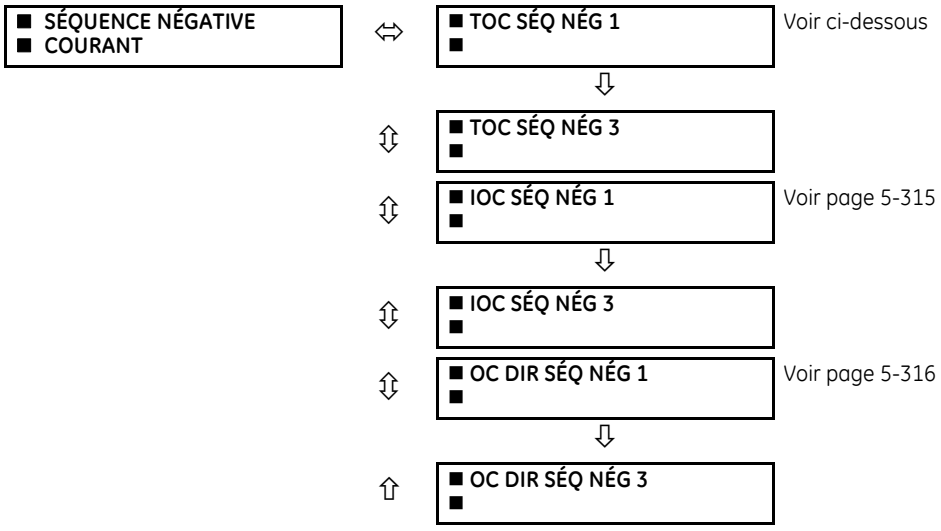
Le courant différentiel est égal à 100 % du courant de retenue.

5

5.7.10 Courant de séquence négative

5.7.10.1 Menu

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ COURANT DE SÉQUENCE NÉGATIVE



Pour plus d'informations sur les courbes de surintensité temporelle de séquence négative, reportez-vous à la section Caractéristiques de courbe de surintensité temporelle inverse, plus haut.

5.7.10.2 Surintensité de temps inverse de séquence négative (ANSI 51Q, CEI PTOC)

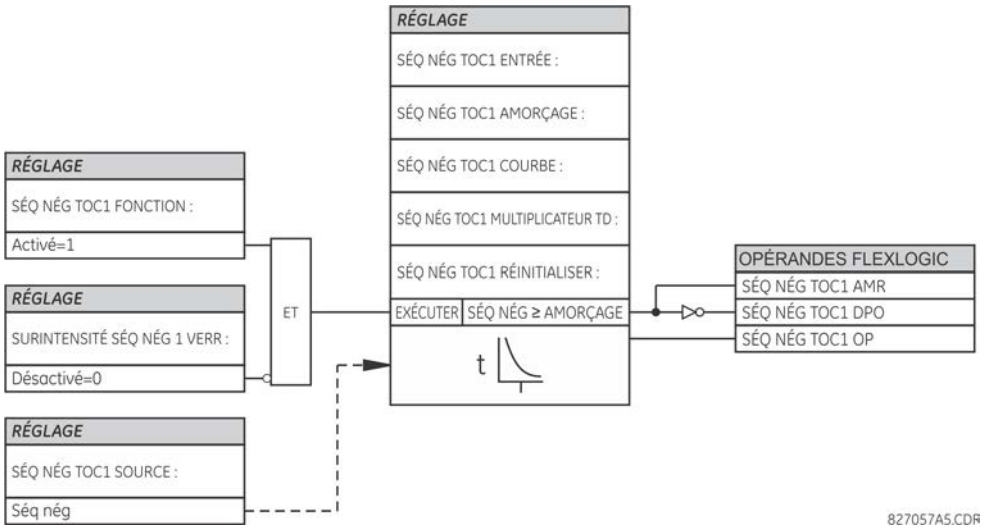
RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ COURANT DE SÉQUENCE NÉGATIVE ⇨ SURTINTENSITÉ SÉQ NÉG 1(3)

■ SURINTENSITÉ SÉQ NÉG 1 ■	⇔	**SURINTENSITÉ SÉQ NÉG 1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇩	**SURINTENSITÉ SÉQ NÉG 1 SOURCE SIGNAL : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩	**SURINTENSITÉ SÉQ NÉG 1 AMORÇAGE : 1 000 pu**	Plage : 0,020 à 30 000 pu en étapes de 0,001
	⇩	**SURINTENSITÉ SÉQ NÉG 1 COURBE : IEEE Mod Inv**	Plage : référez-vous au tableau Types de courbes de surintensité
	⇩	**SURINTENSITÉ SÉQ NÉG 1 MULTIPLICATEUR TD : 1,00**	Plage : 0,00 à 600,00 en étapes de 0,01
	⇩	**SURINTENSITÉ SÉQ NÉG 1 RÉINITIALISER : Instantané**	Plage : Instantané, Temporisé
	⇩	**SURINTENSITÉ SÉQ NÉG 1 VERR : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**SURINTENSITÉ SÉQ NÉG 1 CIBLE : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
	⇩	**SURINTENSITÉ SÉQ NÉG 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

L'élément de surintensité de temps de séquence négative peut être utilisé pour identifier et régler les déséquilibres dans le système. L'entrée de calcul du courant de séquence négative représente la valeur fondamentale du phaseur.

Deux méthodes d'opération de ré initialisation sont disponibles : « Temporisé » et « Instantané » (référez-vous à la section Caractéristiques de la courbe de surintensité de temps inverse plus haut pour plus de détails sur la configuration de la courbe, les temps de déclenchement et l'opération de réinitialisation). Lorsque l'élément est bloqué, l'accumulateur de temps se réinitialise en fonction de la caractéristique de réinitialisation. Par exemple, si la caractéristique de réinitialisation de l'élément est réglée sur « Instantané » et que l'élément est bloqué, l'accumulateur de temps s'efface immédiatement.

Figure 5-165 : Logique de surintensité de temps de séquence négative



5.7.10.3 Surintensité instantanée de séquence négative (ANSI 50Q, CEI PIOC)

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ COURANT DE SÉQUENCE NÉGATIVE ⇨⇩ COURANT DE SÉQUENCE NÉGATIVE1(3)

■ SURINTENSITÉ INST SÉQ NÉG 1 ■	⇔	SURINTENSITÉ INST SÉQ NÉG 1 FONCTION : Désactivé	Plage : Désactivé, Activé
	⇩	SURINTENSITÉ INST SÉQ NÉG 1 SOURCE SIGNAL : SRC 1	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩	SURINTENSITÉ INST SÉQ NÉG 1 AMORÇAGE : 1 000 pu	Plage : 0,020 à 30 000 pu en étapes de 0,001
	⇩	SURINTENSITÉ INST SÉQ NÉG 1 TEMPO DÉLAI : 0,00 s	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇩	SURINTENSITÉ INST SÉQ NÉG 1 TEMPO DÉLAI : 0,00 s	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇩	SURINTENSITÉ INST SÉQ NÉG 1 TEMPO Désactivé	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	SURINTENSITÉ INST SÉQ NÉG 1 CIBLE : Auto rappel	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
	⇩	SURINTENSITÉ INST SÉQ NÉG 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé	Plage : Désactivé, Activé

L'élément de surintensité instantanée de séquence négative peut être utilisé comme une fonction instantanée sans retard intentionnel ou comme une fonction à temps défini. L'élément répond à la magnitude du phaseur de fréquence fondamentale de courant de séquence négative (calculée à partir des courants de phase) et il applique une restriction positive pour de meilleures performances : une petite partie (12,5 %) de l'amplitude du courant de séquence positive est soustraite de la magnitude de courant de séquence négative lors de la formation de la quantité d'opérations.

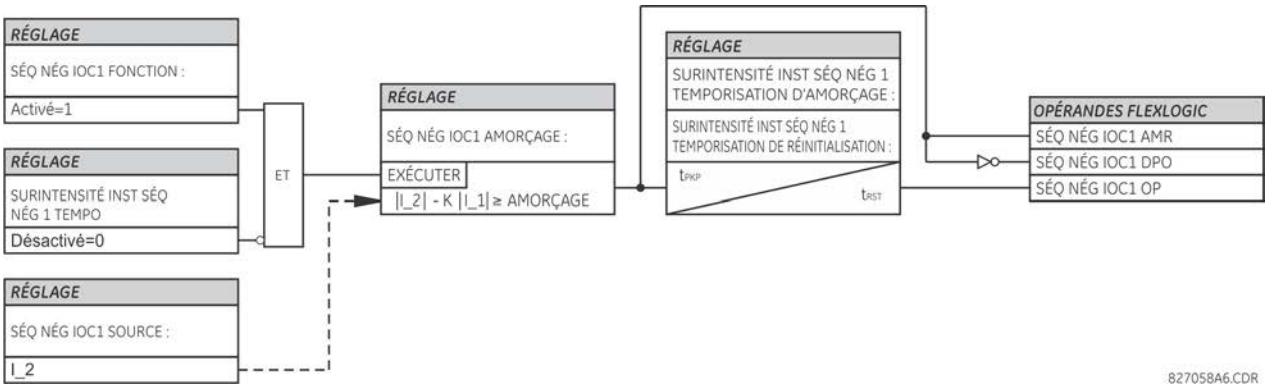
$$I_{op} = |I\_2| - K \times |I\_1| \text{ où } K = 1/8 \qquad \textbf{Eq. 5-49}$$

La retenue de séquence positive permet des réglages plus sensibles en contrebalançant les courants parasites de séquence négative résultant de :

- déséquilibres du système dans des conditions de charge élevée
- erreurs de transformation des transformateurs de courant (TC) en cas de défauts et triphasés
- Inspection de défaut et d'interrupteur en cas de défauts triphasés

La retenue de séquence positive doit être prise en compte lors des essais de précision de l'amorçage et de temps de réponse (amorçage multiple). La valeur de fonctionnement dépend de la façon dont les courants de test sont injectés dans le relais (injection monophasée) :
$I_{op} = 0.2917 \times I_{injecté}$; injection triphasée, rotation opposée : $I_{op} = I_{injecté}$).

Figure 5-166 : Logique de surintensité instantanée de séquence négative



5.7.10.4 Surintensité directionnelle de séquence négative (ANSI 67Q, CEI PDEF/PTOC)

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ COURANT DE SÉQUENCE NÉGATIVE ⇨⇩ COURANT DIRECTIONNEL DE SÉQUENCE NÉGATIVE(3)

■ SURINTENSITÉ DIR SÉQ NÉG 1 ■	⇔	**SURINTENSITÉ DIR SÉQ NÉG 1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇩	**SURINTENSITÉ DIR SÉQ NÉG 1 SIGNAL : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩	**SURINTENSITÉ DIR SÉQ NÉG 1 DÉCALAGE : 0,00 Ω**	Plage : 0,00 à 250,00 ohms en étapes de 0,01
	⇩	**SURINTENSITÉ DIR SÉQ NÉG 1 TYPE : Séquence négative**	Plage : Séquence négative, séquence nulle
	⇩	**NEG SEQ DIR OC1 POS-SÉQ RESTRAINTE : 0,063**	Plage : 0,000 à 0,500 en étapes de 0,001
	⇩	**NEG SEQ DIR OC1 FWD ECA : 75° (Lag)**	Plage : 0 à 90° en étapes de 1
	⇩	**NEG SEQ DIR OC1 FWD ANGLE LIMITE : 90°**	Plage : 40 à 90° en étapes de 1
	⇩	**NEG SEQ DIR OC1 FWD AMORÇAGE : 0,050 pu**	Plage : 0,015 à 30 000 pu en étapes de 0,005
	⇩	**NEG SEQ DIR OC1 REV ANGLE LIMITE : 90°**	Plage : 40 à 90° en étapes de 1
	⇩	**NEG SEQ DIR OC1 REV AMORÇAGE : 0,050 pu**	Plage : 0,015 à 30 000 pu en étapes de 0,005
	⇩	**SURINTENSITÉ DIR SÉQ NÉG 1 VERR : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**SURINTENSITÉ DIR SÉQ NÉG 1 CIBLE : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
	⇩	**SURINTENSITÉ DIR SÉQ NÉG 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

Il existe deux éléments de protection de surintensité directionnelle de séquence négative. L'élément fournit des indications de sens de défaut en marche avant et en marche arrière via les opérandes de sortie OC1 DIRECTIONNEL AVT et OC1 DIRECTIONNEL ARR, respectivement. L'opérande de sortie est activé si l'intensité du courant de service est supérieure à un niveau de captage (unité de surintensité) et si la direction du défaut est perçue respectivement vers l'avant ou vers l'arrière (unité directionnelle).

L'unité de surintensité de l'élément répond essentiellement à la magnitude d'un phraseur de fréquence fondamental du courant de séquence négative ou de neutre en fonction du choix de l'utilisateur.

Une restriction de séquence positive est appliquée pour une meilleure performance : une petite partie programmable par l'utilisateur de la valeur de courant de séquence positive est soustraite de celle de séquence négative ou nulle, respectivement, lors de la formation de la grandeur de fonctionnement.

$$I_{op} = |I\_2| - K \times |I\_1| \text{ ou } I_{op} = 3 \times (|I\_0| - K \times |I\_1|) \quad \textbf{Eq. 5-50}$$

La retenue de séquence positive permet des réglages plus sensibles en contrebalançant les courants parasites de séquence négative et de séquence nulle résultant de :

- déséquilibres du système dans des conditions de charge élevée
- Erreurs de transformation des transformateurs de courants (TC)
- Inspection de faute et transients d'interrupteur

La retenue de séquence positive doit être prise en compte lors des essais de précision de l'amorçage et de temps de réponse (amorçage multiple). La restriction de séquence positive est supprimée pour les courants faibles. Si le courant de séquence positive est inférieur à 0,8 pu, la restriction est supprimée en mettant la constante K à zéro. Ceci aboutit à une meilleure réponse aux défauts de haute résistance lorsque le déséquilibre est très faible et qu'il n'y a pas de risque d'erreur excessive de TC, étant donné que le courant est faible.

La valeur de fonctionnement dépend de la façon dont les courants de test sont injectés dans le T60. Pour une injection monophasée

- $I_{op} = ⅓ \times (1 - K) \times I_{injecté}$ pour le mode I_2
- $I_{op} = (1 - K) \times I_{injecté}$ pour le mode I_0 si I_1 > 0.8 pu

L'unité directionnelle utilise un courant de séquence négative (I_2) et une tension de séquence négative (V_2).

Les tableaux suivants définissent l'élément de surintensité directionnelle de séquence négative.

Tableau 5-42 : Unité de surintensité directionnelle de séquence négative

Mode	Courant d'opération
Séquence négative	$I_{op} = \|I\_2\| - K \times I\_1\|$
Séquence nulle	$I_{op} = 3 \times (\|I\_0\| - K \times \|I\_1\|)$ si $\|I\_1\| > 0.8$ pu $I_{op} = 3 \times \|I\_0\|$ si $\|I\_1\| \leq 0.8$ pu

Tableau 5-43 : Unité directionnelle de séquence négative

Direction	Phaseurs comparés	
Avant	–V_2 + Z_offset × I_2	I_2 × 1∠ACE
Arrière	–V_2 + Z_offset × I_2	–(I_2 × 1∠ACE)

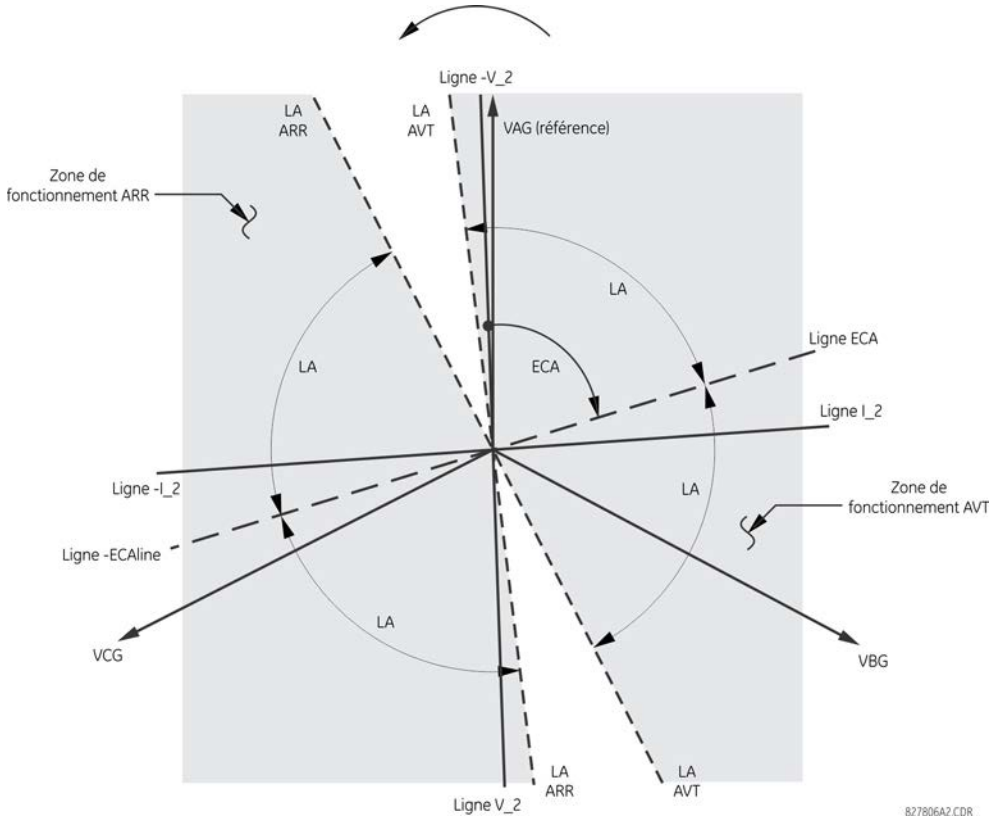
Z_offset représente l'impédance de décalage dont l'amplitude est le réglage OFFSET et l'angle est l'ACE AVT.

La tension de séquence négative doit être supérieure à 0,02 pu pour être validée comme signal de polarisation. En outre, lorsque l'impédance offset est appliquée et que le courant de séquence négative est supérieur à 0,2 pu, la tension de séquence négative compensée -V_2 + Z_offset x I_2 doit être supérieure à 0,02 pu afin de discriminer la direction du défaut ; dans le cas contraire, si le courant de séquence négative est inférieur à 0,2 pu, -V_2 est alors utilisé comme signal de polarisation. Si le signal de polarisation n'est pas validé, aucune indication de marche avant ou arrière n'est donnée.
La figure suivante explique l'utilisation de l'unité directionnelle polarisée en tension de l'élément. La figure présente les caractéristiques du comparateur d'angle pour un défaut de phase A à la terre, avec pour composants :

ACE = 75° (angle caractéristique de l'élément = axe de la caractéristique de fonctionnement)
LA AVT = 80° (angle limite avant = limite angulaire ± avec l'ACE pour le fonctionnement)
LA ARR = 80° (angle limite arrière = limite angulaire ± avec l'ACE pour le fonctionnement)

L'élément intègre une logique de courant inverse : si le sens inverse est indiqué pour au moins 1,25 d'un cycle du système électrique, l'indication prospective est retardée de 1,5 d'un cycle du système électrique. L'élément simule un dispositif directionnel électromécanique. Des signaux de fonctionnement et de polarisation plus importants entraînent une discrimination directionnelle plus rapide, ce qui apporte une sécurité accrue au fonctionnement de l'élément.

Figure 5-167 : Caractéristique directionnelle de séquence négative



La fonction vers l'avant est conçue pour être plus sûre que celle vers l'arrière, il faut donc l'utiliser pour indiquer le sens de déclenchement. La fonction vers l'arrière est plus rapide que celle vers l'avant, il faut donc l'utiliser pour indiquer le sens de verrouillage. Cela permet une meilleure coordination de la protection. Tenez compte de cette polarisation lors de l'utilisation de l'élément de surintensité directionnelle de séquence négative pour diriger d'autres éléments de protection. le courant de séquence négative (I_0) doit être supérieur à la valeur du réglage **CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ PROPRIÉTÉS D'AFFICHAGE ⇨⇩ VALEUR SEUIL DE COURANT**.

Réglages

DÉCALAGE SURINTENSITÉ DIR SÉQ NÉG 1 — Ce réglage spécifie l'impédance de décalage utilisée par cette protection. L'application principale de l'impédance de décalage entend garantir l'identification correcte du sens des défauts sur une série de lignes compensées (consultez la section Application des réglages pour plus d'informations sur le calcul de ce réglage). Dans les applications normales, l'impédance de décalage assure un fonctionnement correct même si la tension de séquence négative au point de relais est très faible. Si tel est le but recherché, l'impédance de décalage ne devra pas être supérieure à l'impédance de séquence négative du circuit protégé. Dans la pratique, elle sera plusieurs fois plus petite. Entrez l'impédance de décalage en ohms secondaires.

SURINTENSITÉ DIR SÉQ NÉG 1 TYPE — Ce réglage sélectionne le mode de fonctionnement de l'unité de surintensité de l'élément. Les choix disponibles sont « Séquence négative » et « Séquence nulle ». Il est avantageux dans certaines applications d'utiliser une fonction de surintensité directionnelle de séquence négative plutôt qu'une fonction de surintensité directionnelle de séquence nulle, étant donné que les effets mutuels entre circuits sont minimisés.

SURINTENSITÉ DIR SÉQ NÉG1 RESTR SÉQ-POS — Ce réglage contrôle la restriction de séquence positive. Réglez-le sur 0,063 (dans le mode « Séquence nulle ») ou sur 0,125 (dans le mode « Séquence négative ») pour une compatibilité avec les révisions 3.40 et les versions précédentes. Mettez-le à zéro pour supprimer la restriction. Réglez-le à un niveau plus élevé si de gros déséquilibres du système ou une mauvaise performance du TC sont attendus.

SURINTENSITÉ DIR SÉQ NÉG1 ACE AVT — Ce réglage sélectionne l'angle caractéristique de l'élément (ACE) pour la direction en avant. L'angle caractéristique de l'élément dans le sens inverse est l'angle réglé pour la direction avant et décalé de 180°.

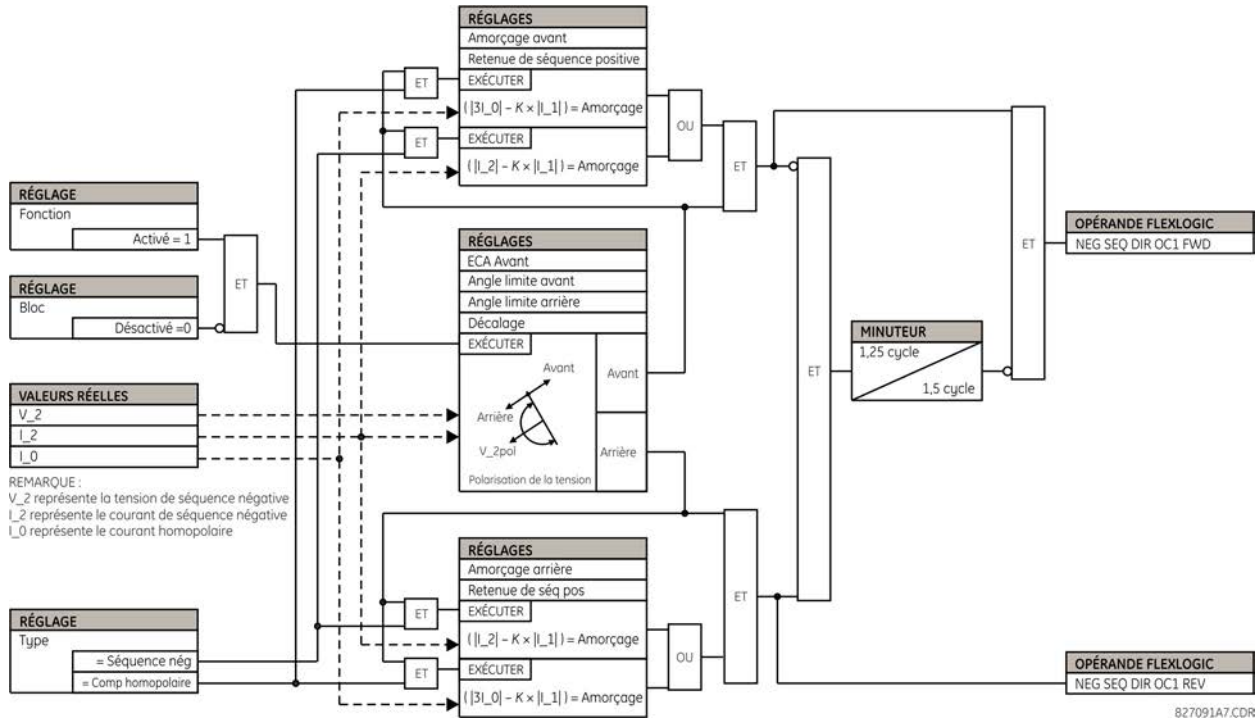
ANGLE LIMITE ECA AVT OC1 DIR SÉQ NÉG — Ce réglage définit un angle limite symétrique (dans les deux directions à partir de l'ACE) pour la direction avant.

AMRÇGE AVT OC1 DIR SÉQ NÉG — Ce réglage définit le niveau d'amorçage de l'unité de surintensité dans la direction avant. Ce seuil d'amorçage s'applique au courant de séquence nulle et de séquence négative selon le réglage **OC DIR SÉQ NÉG1 TYPE**. Lors de la définition de ce réglage, il faut garder à l'esprit que la conception utilise une technique de restriction de séquence positive.

ANGLE LIMITE ACE ARR OC DIR SÉQ NÉG — Ce réglage définit un angle limite symétrique (dans les deux directions à partir de l'ACE) pour la direction arrière.

AMRÇGE AVT OC1 DIR SÉQ NÉG — Ce réglage définit le niveau d'amorçage de l'unité de surintensité dans la direction arrière. Ce seuil d'amorçage s'applique au courant de séquence nulle et de séquence négative selon le réglage **OC DIR SÉQ NÉG1 TYPE**. Lors de la sélection de ce réglage, il faut garder à l'esprit que la conception utilise une technique de restriction de séquence positive.

Figure 5-168 : Logique de surintensité directionnelle de séquence négative



5.7.11 Défaillance du disjoncteur (ANSI 50BF)

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨ DÉFAUT DE PARAMÈTRE ⇨ DÉFAUT DE PARAMÈTRE 1(6)

■ **DÉFAUT DE DISJONCTEUR 1** ■	⇔	**FONCTION BF1 : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇳	**MODE BF1 : 3 pôles**	Plage : 3 pôles, 1 pôle
	⇳	**SOURCE BF1 : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

⇳	**BF1 UTILISATION D'AMPLIFICATEUR SUPV : Oui**	Plage : Oui, Non
⇳	**BF1 UTILISATION DE SCELLEMENT : Oui**	Plage : Oui, Non
⇳	**BF1 DÉCLENCHEMENT TRIPOLAIRE : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**BLOC BF1 : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**AMORÇAGE DE RÉENCLENCHEMENT BF1 DÉLAI : 0,033 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**BF1 AMPLIFICATEUR PH SUPV AMORÇAGE : 1,050 pu**	Plage : 0,020 à 30 000 pu en étapes de 0,001
⇳	**BF1 AMORÇAGE D'AMPLIFICATEUR N SUPV : 1,050 pu**	Plage : 0,020 à 30 000 pu en étapes de 0,001
⇳	**BF1 UTILISATION DE MINUTERIE 1 : Oui**	Plage : Oui, Non
⇳	**BF1 AMORÇAGE DE MINUTERIE 1 DÉLAI : 0,000 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**BF1 UTILISATION DE MINUTERIE 2 : Oui**	Plage : Oui, Non
⇳	**BF1 AMORÇAGE DE MINUTERIE 2 DÉLAI : 0,000 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**BF1 UTILISATION DE MINUTERIE 3 : Oui**	Plage : Oui, Non
⇳	**BF1 AMORÇAGE DE MINUTERIE 3 DÉLAI : 0,000 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**BF1 BKR POS1 ϕA/3P : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**BF1 BKR POS2 ϕA/3P : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**BF1 ACTIVATION DE TEST DU DISJONCTEUR : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**BF1 AMORÇAGE DE RÉGLAGE HAUT DE L'AMPLIFICATEUR : 1,050 pu**	Plage : 0,020 à 30 000 pu en étapes de 0,001
⇳	**BF1 AMORÇAGE DE RÉGLAGE HAUT DE L'AMPLIFICATEUR N : 1,050 pu**	Plage : 0,020 à 30 000 pu en étapes de 0,001
⇳	**BF1 AMORÇAGE DE RÉGLAGE BAS DE L'AMPLIFICATEUR PH : 1,050 pu**	Plage : 0,020 à 30 000 pu en étapes de 0,001
⇳	**BF1 AMORÇAGE DE RÉGLAGE BAS DE L'AMPLIFICATEUR N : 1,050 pu**	Plage : 0,020 à 30 000 pu en étapes de 0,001

⇳	**BF1 TEMPORISATION DE RÉGLAGE BAS : 0,000 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**BF1 DÉLAI D'ABANDON DE DÉCLENCHEMENT : 0,000 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**CIBLE BF1 : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
⇳	**ÉVÉNEMENTS BF1 : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
⇳	**BF1 DÉCLENCHEMENT PH A : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic Valable uniquement pour les schémas de défaut de disjoncteurs unipolaires
⇳	**BF1 DÉCLENCHEMENT PH B : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic Valable uniquement pour les schémas de défaut de disjoncteurs unipolaires
⇳	**BF1 DÉCLENCHEMENT PH C : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic Valable uniquement pour les schémas de défaut de disjoncteurs unipolaires
⇳	**BF1 BKR POS1 ϕB : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic Valable uniquement pour les schémas de défaut de disjoncteurs unipolaires
⇳	**BF1 BKR POS1 ϕC : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic Valable uniquement pour les schémas de défaut de disjoncteurs unipolaires
⇳	**BF1 BKR POS2 ϕB : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic Valable uniquement pour les schémas de défaut de disjoncteurs unipolaires
⇧	**BF1 BKR POS2 ϕC : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic Valable uniquement pour les schémas de défaut de disjoncteurs unipolaires

En général, un schéma de défaut de disjoncteur détermine qu'un disjoncteur signalé pour déclenchement n'a pas éliminé un défaut dans un délai défini, de sorte qu'une action de déclenchement supplémentaire doit être effectuée. Le déclenchement du schéma de défaut de disjoncteur devrait déclencher tous les disjoncteurs, tant locaux que distants, qui peuvent fournir du courant à la zone en défaut. Généralement, le fonctionnement d'un élément de défaut de disjoncteur entraîne le dégagement d'une plus grande section du réseau électrique que lors du déclenchement initial. Étant donné que la défaillance d'un disjoncteur peut entraîner le déclenchement d'un grand nombre de disjoncteurs, ce qui affecte la sécurité et la stabilité du système, un très haut niveau de sécurité est requis.

Deux schémas sont prévus : un pour le déclenchement tripolaire uniquement (identifié par le nom « 3BF ») et un autre pour le fonctionnement tripolaire et unipolaire (identifié par le nom « 1BF »). La philosophie utilisée dans ces systèmes est identique. Le fonctionnement d'un élément de défaut de disjoncteur comprend trois étapes : le déclenchement, la détermination de l'état de défaut de disjoncteur et la sortie.

Étape de déclenchement

Un opérande FlexLogic représentant le signal de déclenchement de protection envoyé initialement au disjoncteur doit être sélectionné pour lancer le programme. Le signal de déclenchement est scellé si la détection de défaut primaire peut être réinitialisée avant que les minuteries de défaut du disjoncteur n'aient terminé leur temporisation. Le scellement est surveillé par le niveau de courant, de sorte qu'il est réinitialisé lorsque le défaut est éliminé. Si vous le souhaitez, une réinitialisation incomplète de la séquence de scellement peut être mise en œuvre en utilisant l'opérande de déclenchement pour également déclencher une minuterie FlexLogic, réglée plus longtemps que toute minuterie de défaut de disjoncteur, dont l'opérande de sortie est sélectionné pour bloquer le schéma de défaut de disjoncteur.

Les programmes peuvent être déclenchés soit directement, soit avec la supervision du niveau actuel. Il est particulièrement important dans toute application de décider si un déclencheur supervisé par le courant doit être utilisé. L'utilisation d'un déclencheur supervisé par le courant empêche le déclenchement de l'élément de défaut de disjoncteur pour un disjoncteur

ayant très peu ou pas de courant qui le traverse, ce qui peut être le cas lorsque le transformateur est défaillant. Pour les situations où il est nécessaire de maintenir la couverture de défaut de disjoncteur pour les niveaux de défaut inférieurs au paramètre **BF1 AMORÇAGE D'AMPLIFICATEUR PH SUPV** ou **BF1 AMORÇAGE D'AMPLIFICATEUR N SUPV**, n'utilisez pas de déclencheur supervisé par le courant. Utilisez cette fonction pour les situations dans lesquelles les marges de coordination peuvent être réduites lorsque le réenclenchement à grande vitesse est utilisé. Ainsi, si ce choix est fait, les niveaux de défaut doivent toujours être supérieurs aux niveaux d'amorçage de surveillance pour un fonctionnement fiable du programme de défaut du disjoncteur. Cela peut également se produire dans les configurations de disjoncteur et demi ou de bus en anneau où le premier disjoncteur se ferme en cas de défaut; la protection déclenche et tente de déclencher le défaut du deuxième disjoncteur, qui est en cours de fermeture, mais qui n'est pas encore parcouru par le courant.

Lorsque le programme est déclenché, il envoie un signal de déclenchement après un délai d'amorçage au disjoncteur initialement signalé au déclenchement (cette fonction est généralement décrite comme un réenclenchement). Cela réduit la possibilité d'un déclenchement généralisé résultant de la déclaration d'un disjoncteur défectueux.

Détermination de l'état de défaut d'un disjoncteur

Les systèmes déterminent l'état de défaut d'un disjoncteur par trois chemins. Chacun de ces chemins est équipé d'une temporisation, après quoi un disjoncteur défaillant est déclaré et des signaux de déclenchement sont envoyés à tous les disjoncteurs nécessaires pour dégager la zone. Les chemins retardés sont associés aux minuteries de défaut de disjoncteur 1, 2 et 3, qui sont conçues pour augmenter les délais en accroissant le nombre de minuteries. Ces chemins retardés sont activés individuellement pour permettre une flexibilité maximale.

La logique de la minuterie 1 (début de chemin) est surveillée par un contact auxiliaire de disjoncteur à fonctionnement rapide. Si le disjoncteur est toujours fermé (comme indiqué par le contact auxiliaire) et que le courant de défaut est détecté après l'intervalle de temporisation, une sortie est émise. Le fonctionnement de l'interrupteur auxiliaire du commutateur indique que le disjoncteur a fonctionné de manière mécanique. La présence continue de courant indique que le disjoncteur n'a pas pu interrompre le circuit.

La logique de la minuterie 2 (chemin principal) n'est pas surveillée par un contact auxiliaire du disjoncteur. Si un courant de défaut est détecté après l'intervalle de temporisation, une sortie est émise. Ce chemin est destiné à détecter un disjoncteur qui s'ouvre mécaniquement mais n'interrompt pas le courant de défaut; la logique n'utilise donc pas de contact auxiliaire du disjoncteur.

Les circuits de temporisation 1 et 2 fournissent deux niveaux de supervision de courant, haut et bas, qui permettent au niveau de supervision de passer d'un courant qui circule avant qu'un disjoncteur n'insère une résistance d'ouverture dans le circuit en défaut à un niveau inférieur après insertion de la résistance. Le détecteur de position haute est activé après la temporisation de la minuterie 1 ou 2, ainsi qu'une minuterie qui active le détecteur de position basse après son intervalle de temporisation. L'intervalle de temporisation entre le réglage haut et le réglage bas est le temps d'ouverture prévu du disjoncteur. Les deux détecteurs de courant fournissent un temps de fonctionnement rapide pour les courants à de petits multiples de la valeur d'amorçage. Les détecteurs de surintensité doivent fonctionner après l'intervalle de temporisation de défaut du disjoncteur pour éliminer le besoin d'être réinitialisés très rapidement.

La logique de la minuterie 3 (chemin lent) est supervisée par un contact auxiliaire du disjoncteur et par un contact du commutateur de commande utilisé pour indiquer que le disjoncteur est en service ou hors service, désactivant ce chemin lorsque le disjoncteur est hors service pour maintenance. Cette logique ne comporte pas de contrôle de niveau actuel, car elle est destinée à détecter les défauts de faible amplitude et est donc la plus lente à fonctionner.

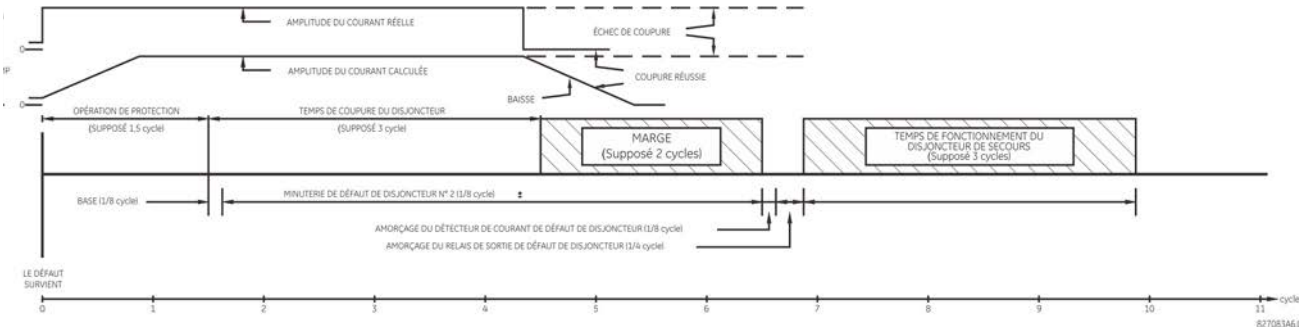
Sortie

Les résultats des programmes sont les suivants :

- Opérandes FlexLogic qui rendent compte du fonctionnement de certaines parties du programme
- Opérande FlexLogic utilisée pour redéclencher le disjoncteur protégé
- Les opérandes FlexLogic qui actionnent le déclenchement nécessaire pour effacer la zone en défaut. La sortie de déclenchement peut être fermée hermétiquement pendant une durée réglable
- Message cible indiquant qu'un disjoncteur défectueux a été signalé
- Éclairage de la DEL de déclenchement du panneau avant (et de la DEL de phase A, B ou C, le cas échéant)

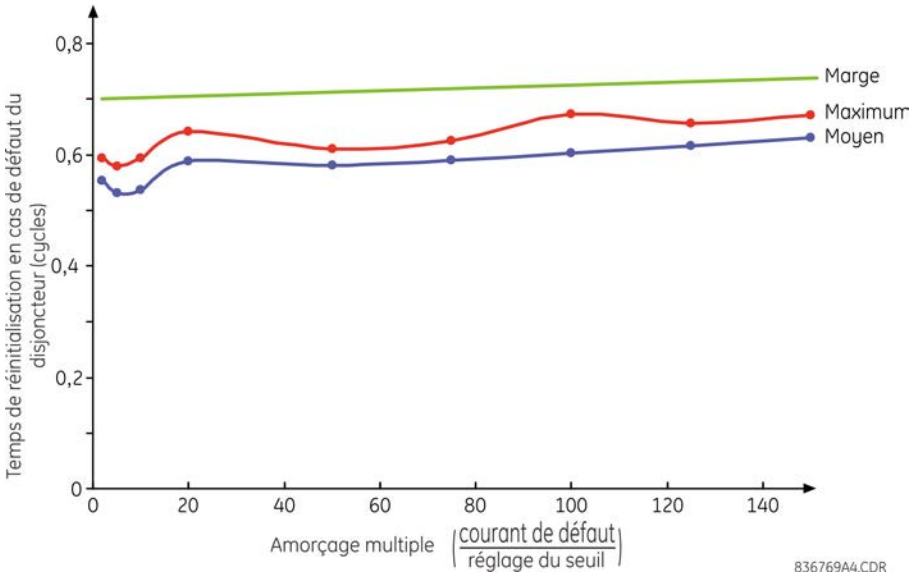
Séquence de chemin principal

Figure 5-169 : Séquence de chemin principal de défaut de disjoncteur



Les éléments de surveillance de courant se réinitialisent en moins de 0,7 d'un cycle de puissance pour n'importe quel multiple du courant d'amorçage, comme le montre la figure suivante.

Figure 5-170 : Temps de réinitialisation de la surveillance de surintensité de défaut du disjoncteur



Paramètres

MODE BF1 — Ce paramètre permet de sélectionner le mode de fonctionnement en cas de défaillance du disjoncteur : unipolaire ou tripolaire.

BF1 UTILISATION D'AMPLIFICATEUR SUPV — S'il est réglé sur « Oui », l'élément est déclenché si le courant circulant dans le disjoncteur est supérieur au niveau d'amorçage de surveillance.

BF1 UTILISATION DE SCELLEMENT — S'il est réglé sur « Oui », l'élément est scellé si le courant circulant dans le disjoncteur est supérieur au niveau d'amorçage de surveillance.

BF1 3-POLE INITIATE — Ce paramètre sélectionne l'opérande FlexLogic qui actionne le déclenchement tripolaire du disjoncteur.

BF1 RETRIP PICKUP DELAY — Ce paramètre spécifie un délai d'amorçage de la commande de redéclenchement. Réglez ce délai à un temps plus long que la durée d'activation possible de l'entrée de contact parasite due à des transitoires ou à des masses CC temporaires, en tenant compte du temps de rebondissement de l'entrée de contact pour éviter un déclenchement de ces transitoires.

BF1 PH AMP SUPV PICKUP — Ce paramètre est utilisé pour régler le niveau de surveillance de déclenchement et de scellement du courant. Généralement, ce paramètre détecte le courant de défaut le plus faible attendu sur le disjoncteur protégé. Il peut être réglé aussi bas que nécessaire (plus bas que le courant de la résistance du disjoncteur ou plus bas que le courant de charge) - une surveillance du courant réglé haut et bas garantit un fonctionnement correct.

BF1 N AMORÇAGE D'AMPLIFICATEUR SUPV — Ce paramètre est utilisé pour régler le niveau de surveillance de déclenchement et de scellement du courant. Généralement, ce paramètre détecte le courant de défaut le plus faible attendu sur le disjoncteur protégé. La surveillance de courant de neutre n'est utilisée que dans le système triphasé pour fournir une sensibilité accrue. Ce réglage n'est valable que pour les programmes de déclenchement tripolaire.

BF1 UTILISATION DE MINUTERIE 1 — S'il est réglé sur « Oui », le premier chemin est opérationnel.

BF1 DÉLAI D'AMORÇAGE DE MINUTERIE 1 — La minuterie 1 est réglée sur le temps le plus court nécessaire à l'ouverture de l'état 1 du contact auxiliaire du disjoncteur, à partir du moment où le signal de déclenchement initial est appliqué au circuit de déclenchement du disjoncteur, plus une marge de sécurité.

BF1 UTILISATION DE MINUTERIE 2 — Lorsqu'il est réglé sur « Oui », le chemin principal est opérationnel.

BF1 DÉLAI D'AMORÇAGE DE MINUTERIE 2 — La minuterie 2 est réglée sur le temps d'ouverture prévu du disjoncteur, plus une marge de sécurité. Par le passé, cette marge de sécurité visait à tenir compte des erreurs de mesure et de synchronisation dans l'équipement du système de défaut du disjoncteur. Dans les relais à microprocesseur, ce temps n'est pas significatif. Dans les relais de T60, qui utilisent une transformée de Fourier, l'amplitude du courant calculée descend jusqu'à zéro, un cycle de fréquence de puissance après l'interruption du courant, et ce décalage doit être inclus dans la durée globale de la marge, comme cela se produit après l'interruption du courant. La figure suivante montre une marge de deux cycles; cet intervalle est considéré comme le minimum approprié pour la plupart des applications.

Notez que dans les disjoncteurs à huile moteur, le temps d'interruption pour des courants inférieurs à 25 % de la valeur nominale d'interruption peut être significativement plus long que le temps d'interruption normal.

BF1 UTILISATION DE MINUTERIE 3 — Lorsqu'il est réglé sur « Oui », le chemin lent est opérationnel.

BF1 DÉLAI D'AMORÇAGE DE MINUTERIE 3 — La minuterie 3 est réglée sur le même intervalle que la minuterie 2, plus une marge de sécurité accrue. Étant donné que ce chemin est destiné à fonctionner uniquement pour les défauts de bas niveau, la temporisation peut être de l'ordre de 300 à 500 ms.

BF1 BKR POS1 ϕA/3P — Ce paramètre sélectionne l'opérande FlexLogic qui représente le contact du commutateur auxiliaire de type ancien du disjoncteur protégé (52/a). Dans le cas d'un système de défaut du disjoncteur unipolaire, cet opérande représente le contact du commutateur auxiliaire de type ancien du disjoncteur protégé sur le pôle A. Il s'agit normalement d'un contact de forme A non multiplié. Le contact peut même être réglé pour avoir le temps de fonctionnement le plus court possible.

BF1 BKR POS2 ϕA/3P — Ce paramètre sélectionne l'opérande FlexLogic qui représente le contact du commutateur auxiliaire de type normal du disjoncteur (52/a). Dans le cas d'un système de défaut du disjoncteur unipolaire, cet opérande représente le contact du commutateur auxiliaire du disjoncteur protégé sur le pôle A. Il s'agit d'un contact multiplié.

BF1 ACTIVATION DE TEST DU DISJONCTEUR — Ce paramètre permet de sélectionner l'opérande FlexLogic qui représente le commutateur de mise en service / hors service du disjoncteur réglé sur la position hors service.

BF1 AMORÇAGE DE RÉGLAGE HAUT DE L'AMPLIFICATEUR PH — Ce paramètre définit le niveau de surveillance de la sortie de courant de phase. Généralement, ce paramètre sert à détecter le courant de défaut le plus faible attendu sur le disjoncteur protégé, avant l'insertion d'une résistance d'ouverture du disjoncteur.

BF1 AMORÇAGE DE RÉGLAGE HAUT DE L'AMPLIFICATEUR N — Ce paramètre définit le niveau de surveillance de la sortie de courant de neutre. Généralement, ce paramètre sert à détecter le courant de défaut le plus faible attendu sur le disjoncteur protégé, avant l'insertion d'une résistance d'ouverture du disjoncteur. La surveillance de courant de neutre n'est utilisée que dans le système tripolaire pour fournir une sensibilité accrue. Ce réglage n'est valable que pour les systèmes de défaut du disjoncteur tripolaire.

BF1 AMORÇAGE DE RÉGLAGE BAS DE L'AMPLIFICATEUR PH — Ce paramètre définit le niveau de surveillance de la sortie de courant de phase. Généralement, ce paramètre sert à détecter le courant de défaut le plus faible attendu sur le disjoncteur protégé, avant l'insertion d'une résistance d'ouverture du disjoncteur (environ 90 % du courant de la résistance).

BF1 AMORÇAGE DE RÉGLAGE BAS DE L'AMPLIFICATEUR N — Ce paramètre définit le niveau de surveillance de la sortie de courant de neutre. Généralement, ce paramètre sert à détecter le courant de défaut le plus faible attendu sur le disjoncteur protégé, avant l'insertion d'une résistance d'ouverture du disjoncteur (environ 90 % du courant de la résistance). Ce réglage n'est valable que pour les systèmes de défaut du disjoncteur tripolaire.

BF1 DÉLAI DE TEMPORISATION DE RÉGLAGE BAS — Règle le délai d'amorçage de la détection du courant après l'ouverture de l'insertion de la résistance.

BF1 DÉLAI D'ABANDON de DÉCLENCHEMENT — Ce paramètre est utilisé pour régler la période pendant laquelle la sortie de déclenchement est scellée. Cette minuterie doit être coordonnée avec le système de réenclenchement automatique du disjoncteur défaillant, auquel l'élément de défaut du disjoncteur envoie un signal d'annulation de réenclenchement. Le réenclenchement d'un disjoncteur à distance peut également être évité en maintenant un signal de déclenchement de transfert sur une période plus longue que le temps de récupération.

BF1 PH A INITIATE / BF1 PH B INITIATE / BF 1 PH C INITIATE — Ces paramètres sélectionnent l'opérande FlexLogic pour déclencher la phase A, B ou C du déclenchement unipolaire du disjoncteur et la partie de la phase A, B ou C du système, en conséquence. Ce paramètre n'est valable que pour les systèmes de défaut du disjoncteur unipolaire.

BF1 BKR POS1 ϕB / BF1 BKR POS 1 ϕC — Ces paramètres sélectionnent l'opérande FlexLogic pour représenter le contact du commutateur auxiliaire de type ancien du disjoncteur protégé sur le pôle B ou C, en conséquence. Ce contact est normalement un contact de forme A non multiplié. Le contact peut même être réglé pour avoir le temps de fonctionnement le plus court possible. Ce réglage n'est valable que pour les systèmes de défaut du disjoncteur unipolaire.

BF1 BKR POS2 ϕB — Sélectionne l'opérande FlexLogic qui représente le contact du commutateur auxiliaire de type normal du disjoncteur protégé sur le pôle B (52/a). Il peut s'agir d'un contact multiplié. Ce réglage n'est valable que pour les systèmes de défaut du disjoncteur unipolaire.

BF1 BKR POS2 ϕB — Sélectionne l'opérande FlexLogic qui représente le contact du commutateur auxiliaire de type normal du disjoncteur protégé sur le pôle C (52/a). Il peut s'agir d'un contact multiplié. Pour un fonctionnement unipolaire, le système dispose du même concept général d'ensemble, sauf qu'il permet de redéclencher chaque pôle unique du disjoncteur protégé. L'approche illustrée dans le schéma de déclenchement unipolaire suivant utilise les informations de déclenchement pour déterminer le pôle qui est censé se déclencher. La logique est séparée sur une base polaire. Les détecteurs de surintensité sont réglés à l'aide de paramètres couplés. Ce réglage n'est valable que pour les systèmes de défaut du disjoncteur unipolaire.

Lors du fonctionnement de l'élément de défaut du disjoncteur pour une commande de déclenchement unipolaire, une commande de déclenchement tripolaire doit être fournie via l'opérande de sortie BKR FAIL 1 TRIP OP.

Figure 5-171 : Logique de déclenchement de défaut de disjoncteur unipolaire

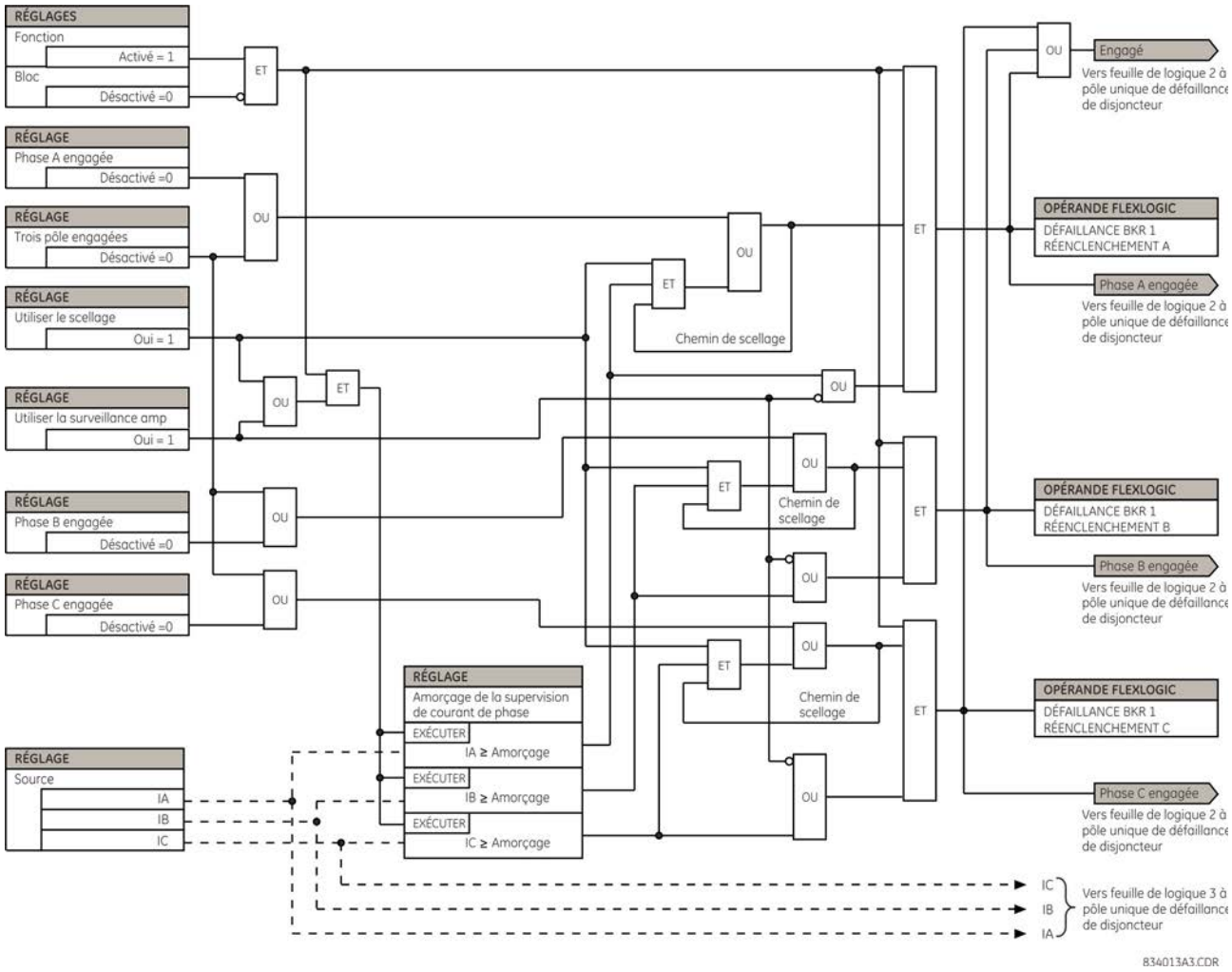


Figure 5-172 : Défaut de disjoncteur unipolaire, logique des minuteries

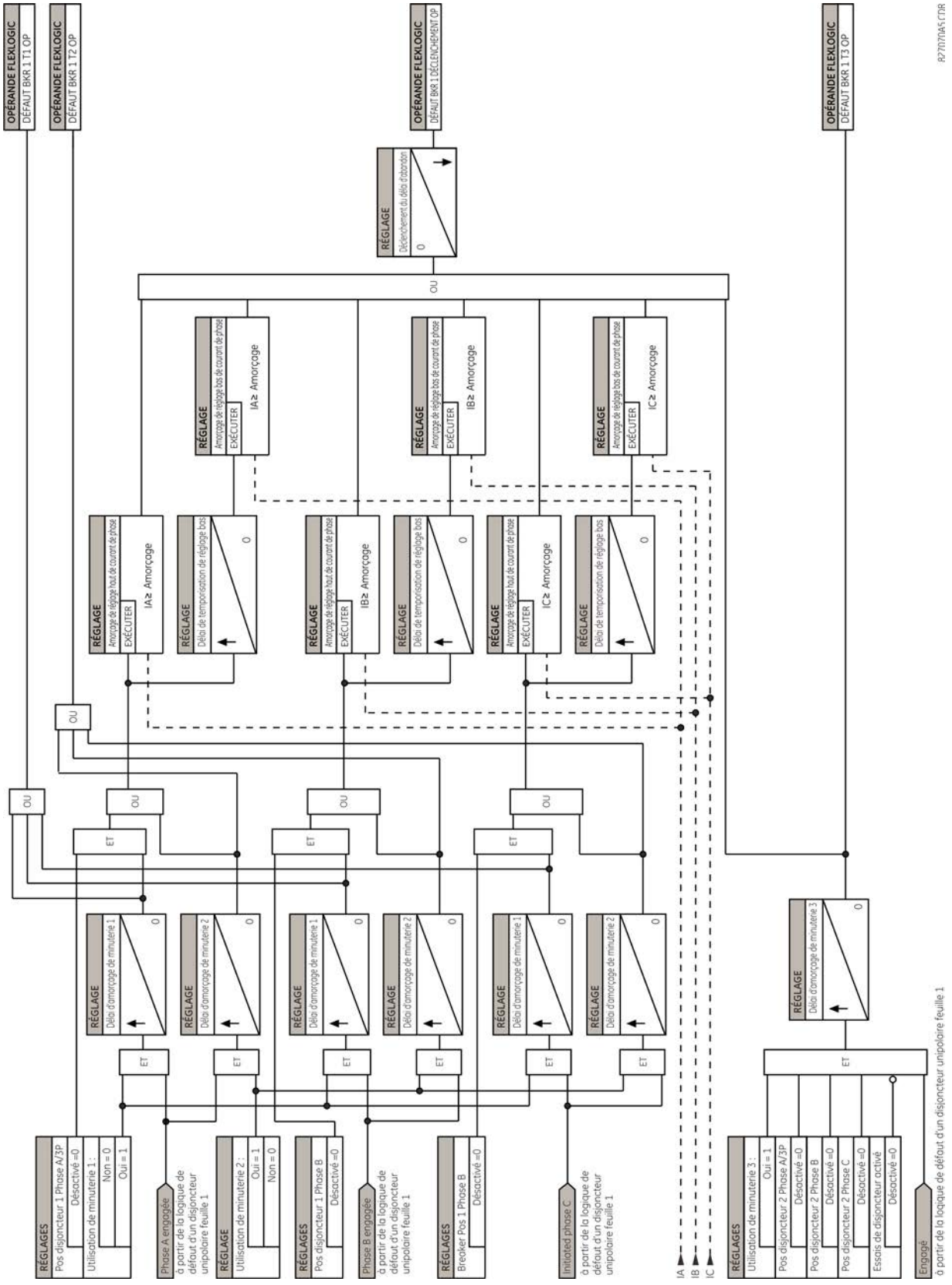


Figure 5-173 : Défaut de disjoncteur tripolaire, logique de déclenchement

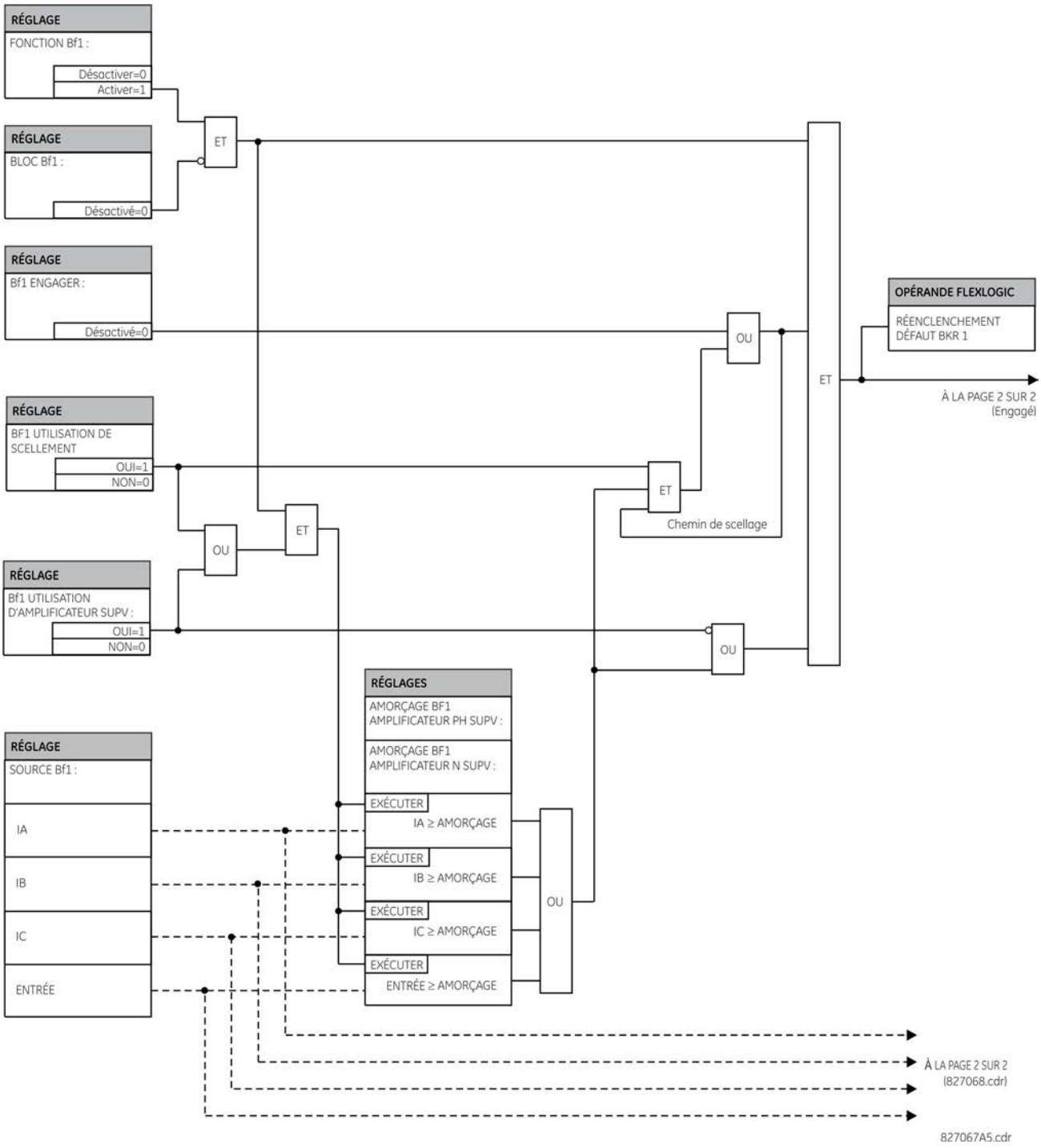
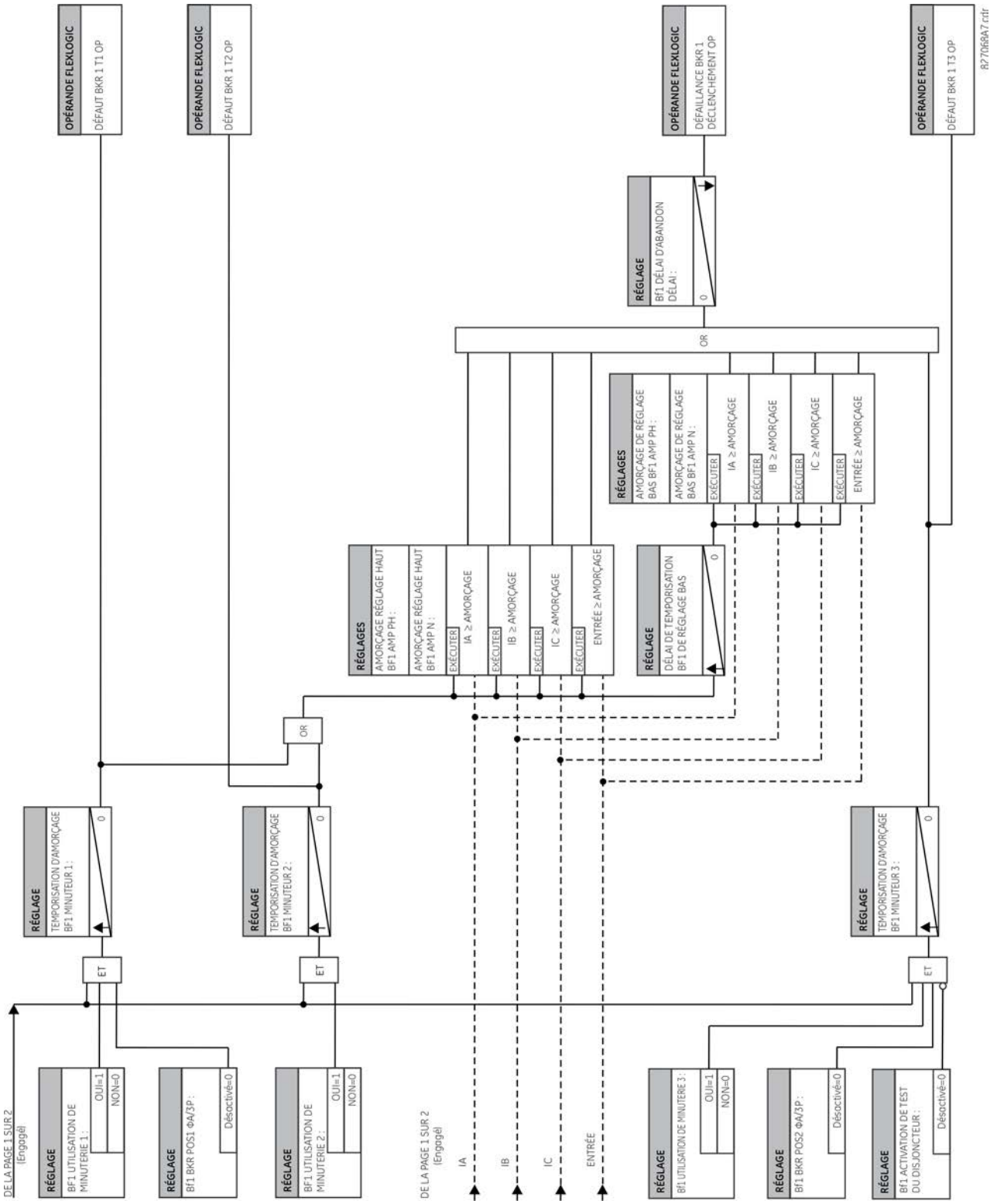


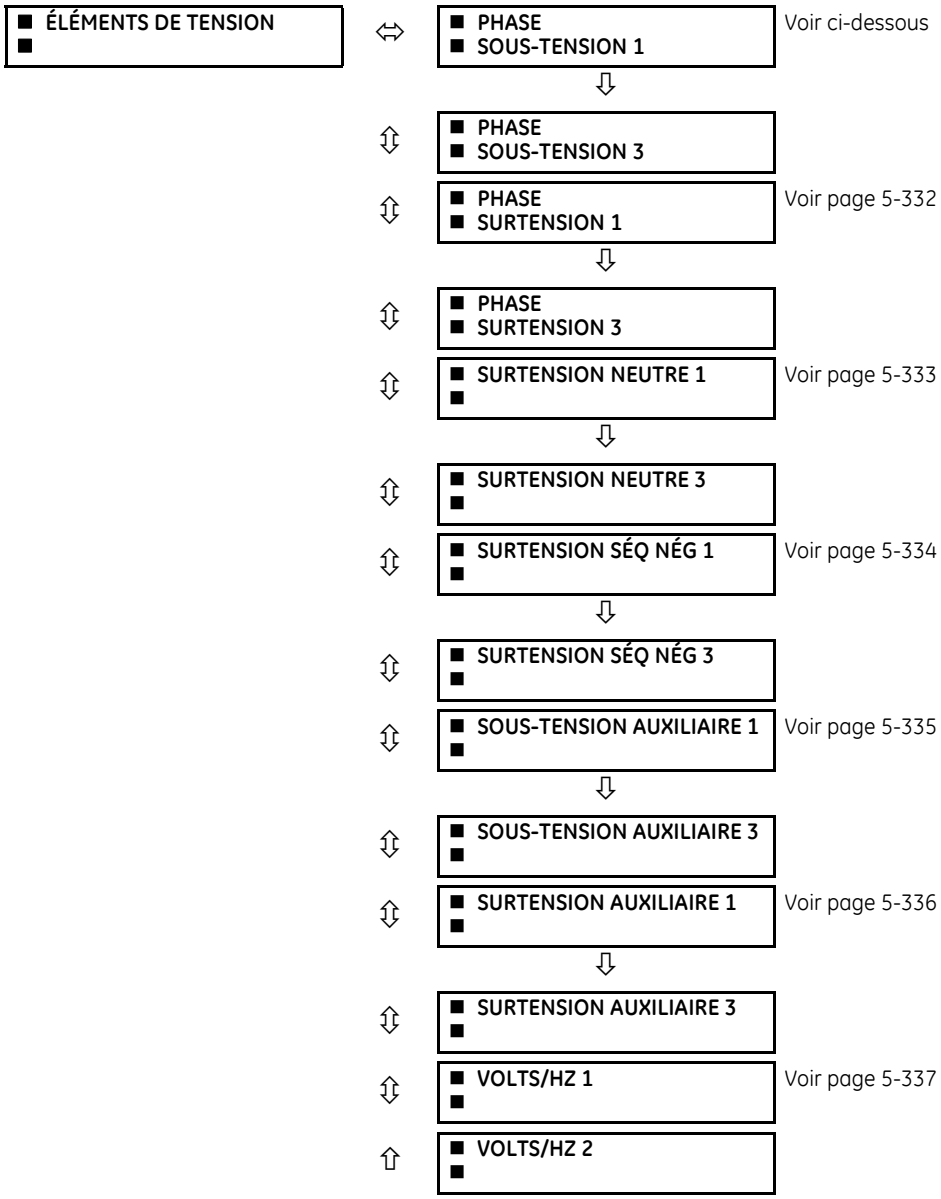
Figure 5-174 : Défaut de disjoncteur tripolaire, logique des minuteries



5.7.12 Éléments de tension

5.7.12.1 Menu

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE TENSION



Ces éléments de protection peuvent être utilisés pour une variété d'applications, notamment

- **Protection de sous-tension** — Pour les charges à tension sensible, telles que les moteurs à induction, une chute de tension augmente le courant consommé, ce qui peut provoquer une surchauffe dangereuse du moteur. La caractéristique de protection de sous-tension peut être utilisée pour provoquer un déclenchement ou générer une alarme lorsque la tension chute en dessous d'un réglage de tension spécifié pendant un délai spécifié.
- **Fonctions permissives** — La caractéristique de sous-tension peut être utilisée pour bloquer le fonctionnement des dispositifs externes en actionnant un relais de sortie lorsque la tension chute en dessous du réglage de tension spécifié. La caractéristique de sous-tension peut également être utilisée pour bloquer le fonctionnement d'autres éléments via la fonction de blocage de ces éléments.

- **Schémas de transfert de source** — En cas de sous-tension, un signal de transfert peut être généré pour transférer une charge de sa source normale vers une source d'alimentation d'urgence ou de réserve.

Les éléments de sous-tension peuvent être programmés pour avoir une caractéristique de temporisation de temps défini. La courbe de temps défini fonctionne lorsque la tension baisse en dessous du niveau d'amorçage pendant une période de temps définie. La temporisation est réglable de 0 à 600,00 secondes en étapes de 0,01. Les éléments de sous-tension peuvent aussi être programmés pour avoir une caractéristique de temporisation de temps inverse.

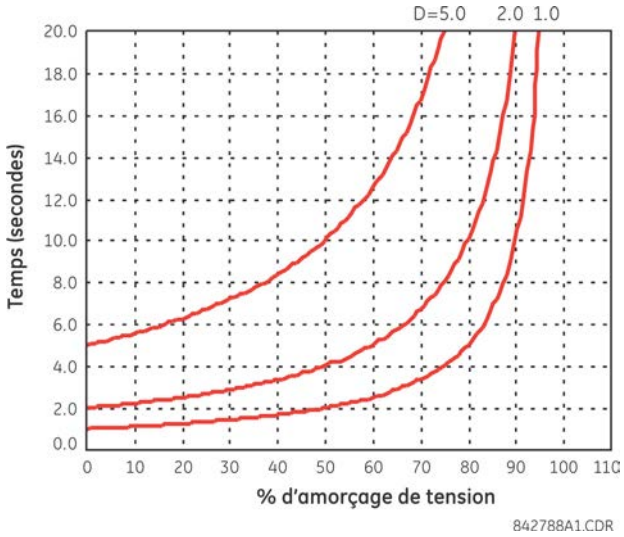
Le réglage de temporisation de sous-tension détermine la famille de courbes tel qu'il suit :

$$T = \frac{D}{\left(1 - \frac{V}{V_{pickup}}\right)} \qquad \text{Eq. 5-51}$$

où

T = temps d'opération
D = réglage de temporisation de sous-tension (D = 0.00 fonctionne instantanément)
V = tension secondaire appliquée au relais
$V_{amorçage}$ = niveau d'amorçage

Figure 5-175 : Courbes de sous-tension de temps inverse



À 0 % d'amorçage, le temps d'opération est égal au réglage **temporisation de sous-tension de phase**.

5.7.12.2 Sous-tension de phase (ANSI 27P, CEI PTUV)

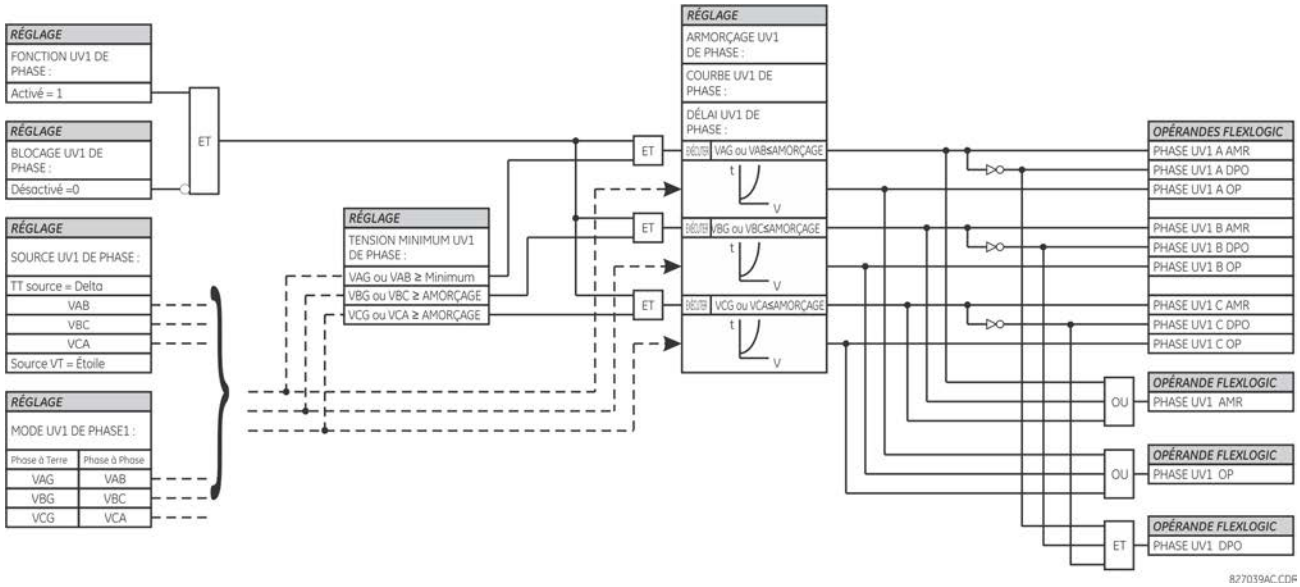
RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE TENSION ⇨ SOUS-TENSION DE PHASE1(3)

■ SOUS-TENSION ■ PHASE1	⇔	**<T PHASE1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇕	**<T PHASE1 SOURCE SIGNAL : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕	**<T PHASE1 MODE Phase à Terre**	Plage : Phase à terre, Phase à phase
	⇕	**<T PHASE1 AMORÇAGE : 1 000 pu**	Plage : 0,004 à 3 000 pu en étapes de 0,001
	⇕	**<T PHASE1 COURBE : Temps défini**	Plage : Temps défini, Temps inverse

⇳	**<T PHASE1 DÉLAI : 1,00 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
⇳	**<T PHASE1 TENSION MINIMUM : 0,100 pu**	Plage : 0,000 à 3 000 pu en étapes de 0,001
⇳	**<T PHASE1 VERR : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**<T PHASE1 CIBLE : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
⇧	**<T PHASE1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

Cet élément est utilisé pour donner une caractéristique de fonctionnement temporisée par rapport à la tension fondamentale appliquée (phase à terre ou phase à phase pour la connexion TT en étoile ou phase à phase pour la connexion delta TT) ou comme un élément de temps défini. L'élément se réarme instantanément si la tension appliquée excède la tension de chute Le réglage de temporisation choisit le temps d'opération minimum de l'élément de sous-tension de phase. Le réglage de la tension minimum sélectionne la tension d'opération en dessous de laquelle l'élément est bloqué (un réglage sur « 0 » permet de considérer une source morte comme une condition de défaut).

Figure 5-176 : Logique de sous-tension de phase



5.7.12.3 Surtension de phase (ANSI 59P, CEI PTOV)

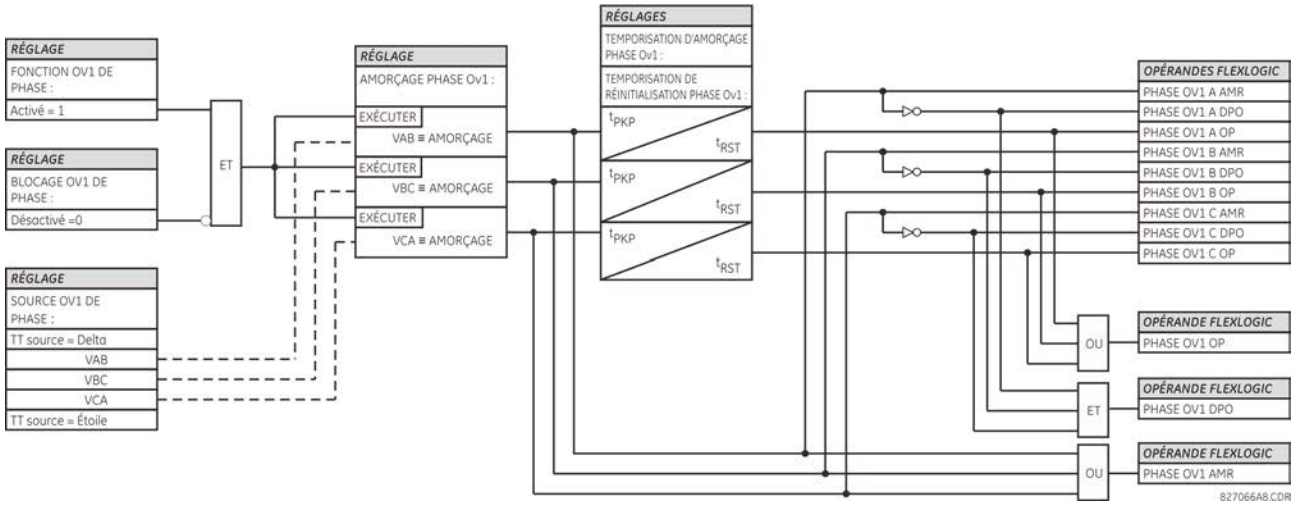
RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ éléments DE TENSION ⇨⇩ SURTENSION DE PHASE1(3)

■ >T ■ PHASE1	⇔ **>T PHASE1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇳ **>T PHASE1 SOURCE SIGNAL : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇳ **>T PHASE1 AMORÇAGE : 1 000 pu**	Plage : 0,004 à 3 000 pu en étapes de 0,001
	⇳ **>T PHASE1 TEMPO DÉLAI : 1,00 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇳ **>T PHASE1 TEMPO DÉLAI : 1,00 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01

⇳	**>T PHASE1 VERR : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**>T PHASE1 CIBLE : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
⇳	**>T PHASE1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

Il existe trois éléments de surtension de phase disponibles. L'élément de surtension de phase est utilisé comme un élément instantané sans retard intentionnel ou comme un élément à temps défini. La tension d'entrée est la tension phase à phase, soit mesurée directement à partir des TT connectés en delta, soit calculée à partir des TT connectés en étoile. La figure présente les tensions spécifiques à utiliser pour chaque phase.

Figure 5-177 : Logique de surtension de phase



NOTE

Si la source TT est connectée en étoile, la condition d'amorçage de surtension de phase est donc V > $\sqrt{3}$ x amorçage pour V_{AB}, V_{BC}, et V_{CA}.

5.7.12.4 Surtension de neutre (ANSI 59N, CEI PTOV)

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE TENSION ⇨⇩ SURTENSION DE NEUTRE1(3)

■ **>T NEUTRE 1** ■	⇔ **>T NEUTRE 1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇳ **>T NEUTRE 1 SOURCE SIGNAL : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇳ **>T NEUTRE 1 AMRÇGE : 0,300 pu**	Plage : 0,004 à 3 000 pu en étapes de 0,001
	⇳ **>T NEUTRE 1 COURBE : Temps défini**	Plage : Temps défini, FlexCurve A, FlexCurve B, FlexCurve C
	⇳ **>T NEUTRE 1 AMRÇGE : DÉLAI : 1,00 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇳ **>T NEUTRE 1 TEMPO : DÉLAI : 1,00 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇳ **>T NEUTRE 1 VERR : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic

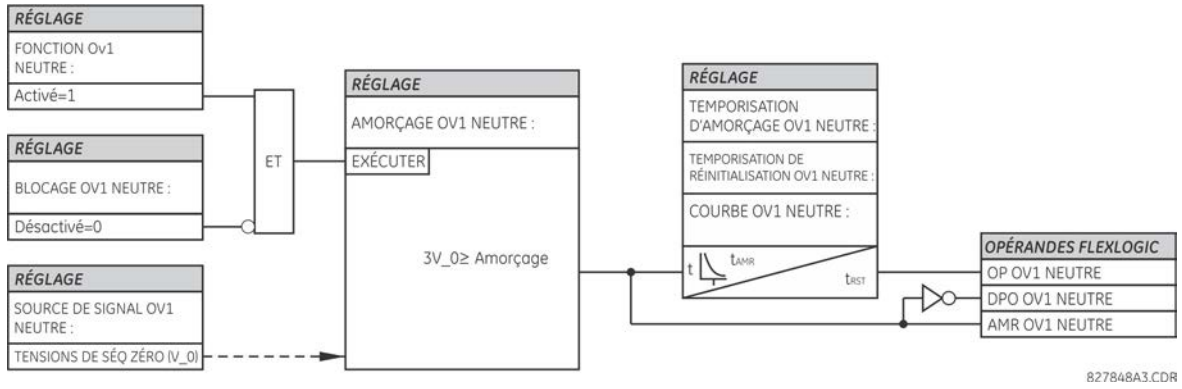
⇳	**>T NEUTRE 1 VOYANT : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
⇧	**>T NEUTRE 1 ÉVNMTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

Il existe trois éléments de surtension de neutre disponibles. L'élément de surtension de neutre peut être utilisé pour détecter une condition de tension de système asymétrique causée par un défaut au sol ou par la perte d'une ou des deux phases de la source. L'élément répond à la tension de neutre du système (3V_0), calculée à partir des tensions de phase. La tension secondaire nominale des canaux de tension de phase entrée sous **RÉGLAGES ⇨⇩ CONFIG SYSTÈME ⇨ ENTRÉES CA ⇨⇩ BANQUE DE TENSION ⇨ TT PHASE SECONDAIRE** est la base par unité utilisée lors du réglage du niveau d'amorçage.

L'élément de surtension de neutre peut fournir une caractéristique de fonctionnement temporisée en fonction de la tension appliquée (initialisée à partir des FlexCurves A, B ou C) ou être utilisé comme élément de temps défini. Le réglage **> T NEUTRE 1 TEMPO AMRÇGE** s'applique uniquement si le réglage **>T NEUTRE 1 COURB** est sur « Temps défini ». La source assignée à cet élément doit être configurée pour un TT de phase.

Les erreurs TT et le déséquilibre de tension normale doivent être pris en compte lors du réglage de cet élément. Cette fonction exige que les TT soit connectés en étoile.

Figure 5-178 : Logique de surtension de neutre



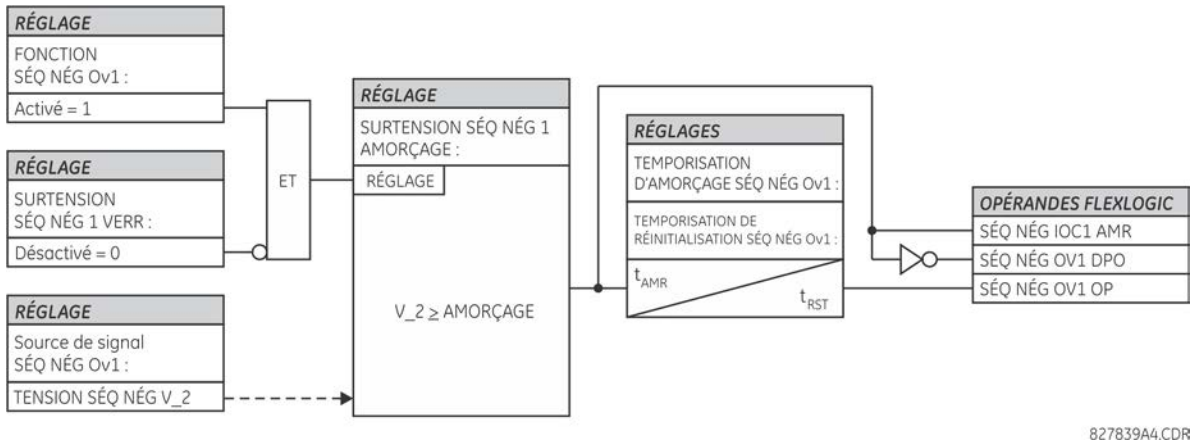
5.7.12.5 Surtension de séquence négative (ANSI 59N, CEI PTOV)

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE TENSION ⇨⇩ SURTENSION DE SÉQUENCE NÉGATIVE1(3)

■ **SURTENSION SÉQ NÉG 1** ■	⇔	**SURTENSION SÉQ NÉG 1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇳	**SURTENSION SÉQ NÉG 1 SOURCE SIGNAL : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇳	**SURTENSION SÉQ NÉG 1 AMORÇAGE : 0,300 pu**	Plage : 0,004 à 1,250 pu en étapes de 0,001
	⇳	**SURTENSION SÉQ NÉG 1 TEMPO DÉLAI : 0,50 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇳	**SURTENSION SÉQ NÉG 1 TEMPO DÉLAI : 0,50 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇳	**SURTENSION SÉQ NÉG 1 VERR : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇳	**SURTENSION SÉQ NÉG 1 VOYANT : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
	⇧	**SURTENSION SÉQ NÉG 1 ÉVMNTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

Utilisez l'élément de surtension de séquence négative pour détecter la perte d'une ou de deux phases de la source, une séquence de tension inversée ou une condition de tension de système de tension non-symétrique.

Figure 5-179 : Logique de surtension de séquence négative



5.7.12.6 Sous-tension auxiliaire (ANSI 27X, CEI PTUV)

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE TENSION ⇨⇩ SOUS-TENSION AUXILIAIRE1(3)

■ <T AUXILIAIRE1 ■	⇔	**<T AUX1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇩	**<T AUX1 SOURCE SIGNAL : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩	**<T AUX1 AMRÇGE : 0,700 pu**	Plage : 0,004 à 3 000 pu en étapes de 0,001
	⇩	**<T AUX1 COURBE : Temps défini**	Plage : Temps défini, Temps inverse
	⇩	**<T AUX1 TEMPO : 1,00 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇩	**<T AUX1 TENSION MINIMUM : 0,100 pu**	Plage : 0,000 à 3 000 pu en étapes de 0,001
	⇩	**<T AUX1 VERR : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**<T AUX1 VOYANT : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
	⇧	**<T AUX1 ÉVNMTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

Le T60 contient un élément de sous-tension auxiliaire pour chaque banque de TT. Cet élément supervise les conditions de sous-tension de la tension auxiliaire.

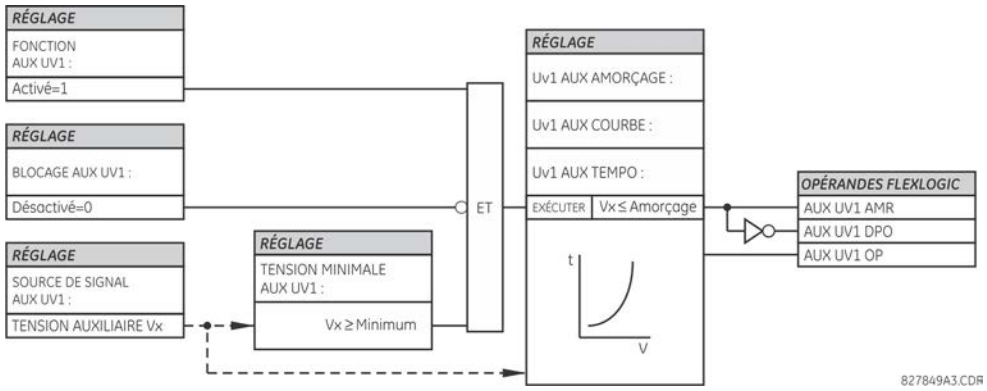
Le réglage **<T AUX1 AMRÇGE** sélectionne le niveau de tension auquel l'élément de sous-tension de temps commence à chronométrer. La tension secondaire nominale des canaux de tension auxiliaire entrée sous **RÉGLAGES ⇨⇩ CONFIG SYSTÈME ⇨ ENTRÉES CA ⇨⇩ BANQUE DE TENSION ⇨ TT AUX SECONDAIRE** est la base par unité utilisée lors du réglage du niveau d'amorçage.

Le réglage **< T AUX1 TEMPO** choisit le temps d'opération minimum de l'élément de sous-tension auxiliaire.

Les réglages **< T AUX1 AMRÇGE** et **<T AUX1 TEMPO** définissent la courbe d'opération de l'élément de sous-tension. L'élément de sous-tension auxiliaire peut être programmé pour utiliser des caractéristiques de temporisation définie ou inverse. Les caractéristiques d'opérations et les équations pour les temporisations définie et inverse sont identiques à celles de l'élément de sous-tension de phase.

L'élément se réinitialise instantanément. Le réglage de tension minimum sélectionne la tension d'opération en dessous de laquelle l'élément est verrouillé.

Figure 5-180 : Logique de sous-tension auxiliaire



5.7.12.7 Surtension auxiliaire (ANSI 59X, CEI PTOV)

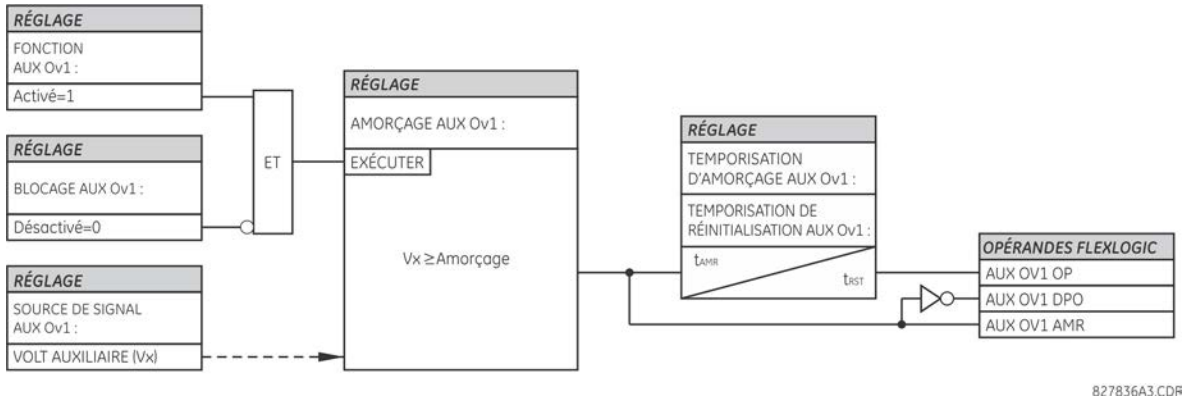
RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE TENSION ⇨⇩ SURTENSION AUXILIAIRE1(3)

■ >T AUXILAIRE 1 ■	⇔	**>T AUX1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇳	**>T AUX1 SOURCE SIGNAL : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇳	**>T AUX1 AMRÇGE : 0,300 pu**	Plage : 0,004 à 3 000 pu en étapes de 0,001
	⇳	**>T AUX1 TEMPO DÉLAI : 1,00 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇳	**>T AUX1 TEMPO DÉLAI : 1,00 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇳	**>T AUX1 VERR : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇳	**>T AUX1 VOYANT : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
	⇧	**>T AUX1 ÉVNMTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

Le T60 contient un élément de surtension auxiliaire pour chaque banque de TT. Cet élément est conçu pour superviser les conditions de surtension de la tension auxiliaire. La tension secondaire nominale des canaux de tension auxiliaire entrée sous **CONFIG SYSTÈME ⇨ ENTRÉES CA ⇩⇨ BANQUE DE TENSION X5 ⇩⇨ TT AUXILIAIRE X5 SECONDAIRE** représente la base par unité (pu) utilisée lors du réglage du niveau d'amorçage.

Une application typique de cet élément est la supervision de la tension de séquence nulle (3V_0) fournie par une connexion TT delta ouvert.

Figure 5-181 : Logique de surtension auxiliaire



5.7.12.8 Volts par hertz (ANSI 24, CEI PVPH)

RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE TENSION ⇨⇩ VOLTS/HZ 1(2)

■ **VOLTS/HZ 1** ■	⇔	**VOLTS/HZ 1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇩	**VOLTS/HZ 1 SOURCE : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩	**VOLTS/HZ 1 TENSION MODE : Phase à terre**	Plage : Phase à terre, Phase à phase
	⇩	**VOLTS/HZ 1 AMRÇGE : 1,00 pu**	Plage : 0,80 à 4,00 pu en étapes de 0,01
	⇩	**VOLTS/HZ 1 COURBE : Temps défini**	Plage : Temps défini, Inverse A, Inverse B, Inverse C, FlexCurve A, FlexCurve B
	⇩	**VOLTS/HZ 1 DT MULTIPLICATEUR : 1,00**	Plage : 0,05 à 600,00 en étapes de 0,01
	⇩	**VOLTS/HZ 1 RAPPEL-T : 1,0 s**	Plage : 0,0 à 1000,0 s en étapes de 0,1
	⇩	**VOLTS/HZ 1 VERR : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
	⇩	**VOLTS/HZ 1 VOYANT : Auto rappel**	Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé
	⇧	**VOLTS/HZ 1 ÉVNMTS : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

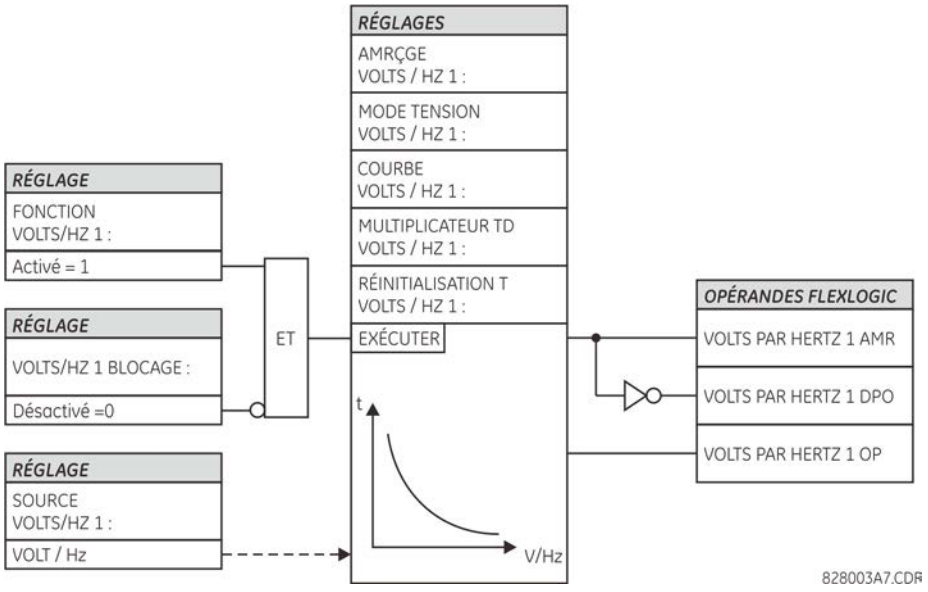
La valeur volts par hertz par unité est calculée à l'aide de la valeur maximale des entrées de tension triphasée ou le canal d'entrée Vx de tension auxiliaire, si la source n'est pas configurée avec des tensions de phase. Pour utiliser l'élément V/Hz avec une tension auxiliaire, réglez **CONFIG SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DE SIGNAUX ⇨ SOURCE 1(6) ⇨⇩ SOURCE 1(6) TT PHASE** sur « Aucun » et **SOURCE 1(6) TT AUX** sur la banque d'entrée de tension correspondante. S'il n'y a pas de tension aux bornes du relais dans les deux cas, la valeur la valeur V/Hz par unité est automatiquement réglée sur « 0 ». La valeur par unité est établie en fonction des réglages du système d'alimentation en tension et en fréquence nominale, comme suit :

1. Si les entrées de tension de phase définies dans la configuration de la source doivent être utilisées pour l'élément de protection volts par hertz, la valeur « 1 pu » est donc le réglage choisi **CONFIG SYSTÈME ⇨ ENTRÉES CA ⇨⇩ BANQUE DE TENSION nn ⇨⇩ TT PHASE nn SECONDAIRE**, divisé par le réglage **CONFIG SYSTÈME ⇨⇩ SYSTÈME D'ALIMENTATION ⇨ FRÉQUENCE NOMINALE**.
2. Si la valeur de connexion de banque de tension est définie sur « Delta », la tension nominale phase à phase est utilisée pour définir la valeur par unité. Si la valeur de connexion de banque de tension est définie sur « étoile », le réglage **VOLTS/HZ 1 TENSION MODE** définit ensuite la quantité d'opération et la valeur par unité pour cet élément. Si le

mode de tension est défini sur « Phase à phase », la quantité d'opération de cet élément est la tension nominale phase à phase. De même, si le mode de tension est défini sur « Phase à terre », la quantité d'opération de cet élément est la tension nominale phase à terre. Il est avantageux d'utiliser le mode tension phase à phase pour cet élément lorsque le T60 dispositif est appliqué sur un système isolé ou de résistance à terre.

3. Lorsque la tension auxiliaire Vx doit être utilisée (concernant la condition de réglage de tension de phase « Aucun » mentionnée plus haut), la valeur 1 pu est le réglage **CONFIG SYSTÈME ⇨ ENTRÉES CA ⇨⇩ BANQUE TENSION nn ⇨⇩ TT AUXILAIRE nn SECONDAIRE** divisé par le réglage **CONFIG SYSTÈME ⇨⇩ SYSTÈME D'ALIMENTATION ⇨ FRÉQUENCE NOMINALE**.
4. Si la source volts par hertz est configurée avec les tensions auxiliaire et de phase, la phase maximale parmi les trois canaux de tension à un moment donné sera le signal de tension d'entrée pour l'opération de l'élément. Par conséquent, la valeur par unité sera calculée selon la description de l'étape 1. Si la tension mesurée des trois tensions de phase est de 0, la valeur par unité devient automatiquement 0 nonobstant la présence d'une tension auxiliaire.

Figure 5-182 : Logique de volts par hertz



L'élément a une caractéristique de réarmement linéaire. Le temps de réarmement peut être programmé pour correspondre aux caractéristiques de refroidissement de l'équipement protégé. L'élément se réarmera complètement à partir du seuil de déclenchement dans **VOLTS/HZ RAPPEL-T** secondes. L'élément volts par hertz peut être utilisé comme un élément instantané sans retard intentionnel ou comme un élément défini ou à temps inverse.

Les caractéristiques de courbes inverses sont ici présentées.

Temps défini

Pour la courbe de temps défini, T(sec.) = multiplicateur DT. Par exemple, régler le multiplicateur DT sur 20, entraîne une temporisation d'opération de 20 secondes lorsqu'il est au-dessus du réglage d'amorçage volts/hertz. De la même façon, l'opération instantanée peut être obtenue en réglant le multiplicateur DT sur « 0 ».

Courbe inverse A

La forme de la courbe volts par hertz inverse A découle de la formule :

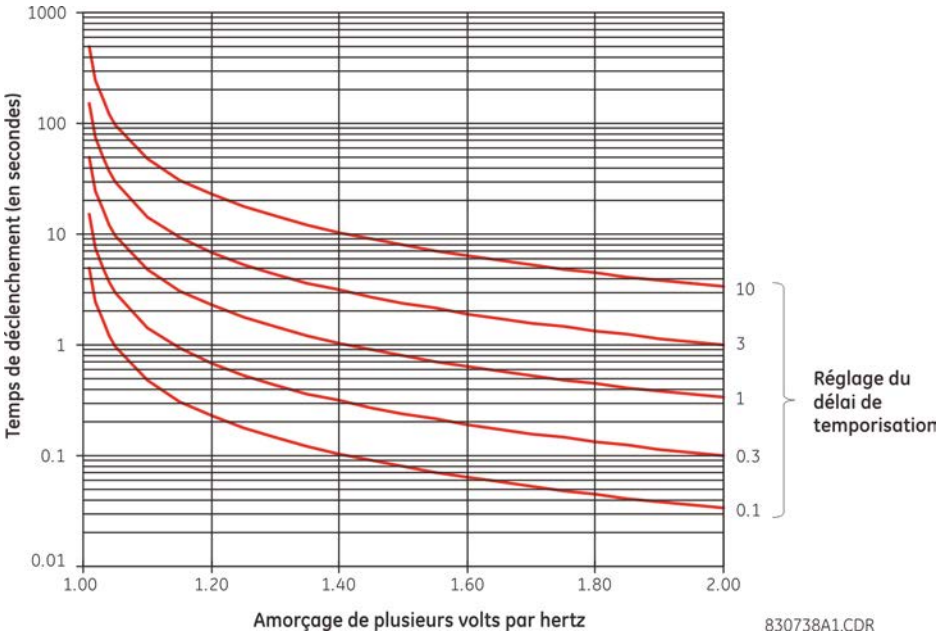
$$T = \frac{TDM}{\left[\left(\frac{V}{F}\right)/Pickup\right]^2 - 1} \text{ when } \frac{V}{F} > Pickup \qquad \textbf{Eq. 5-52}$$

où

T = temps d'opération
TDM = multiplicateur de temporisation (en secondes)
V = valeur fondamentale RMS de la tension (pu)
F = fréquence du signal de tension (pu)
Amorçage = point de réglage de l'amorçage de volts par hertz (pu)

La figure présente les courbes volts par hertz inverses A.

Figure 5-183 : Courbes volts par hertz, courbe inverse A



Courbe inverse B

La forme de la courbe volts par hertz inverse B découle de la formule :

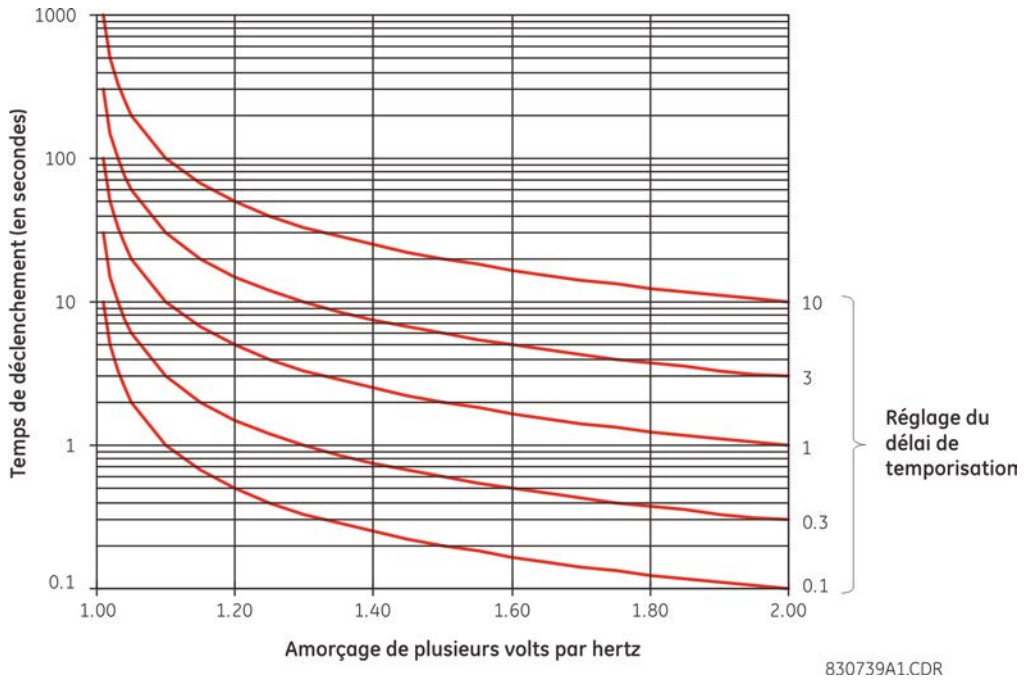
$$T = \frac{TDM}{\left[\left(\frac{V}{F}\right) / Pickup\right] - 1} \quad \text{when} \quad \frac{V}{F} > Pickup \qquad \textbf{Eq. 5-53}$$

où

T = temps d'opération
TDM = multiplicateur de temporisation (en secondes)
V = valeur fondamentale RMS de la tension (pu)
F = fréquence du signal de tension (pu)
Amorçage = point de réglage de l'amorçage de volts par hertz (pu)

La figure présente les courbes volts par hertz inverses B.

Figure 5-184 : Courbes volts par hertz, courbe inverse B



5

Courbe inverse C

La forme de la courbe volts par hertz inverse C découle de la formule :

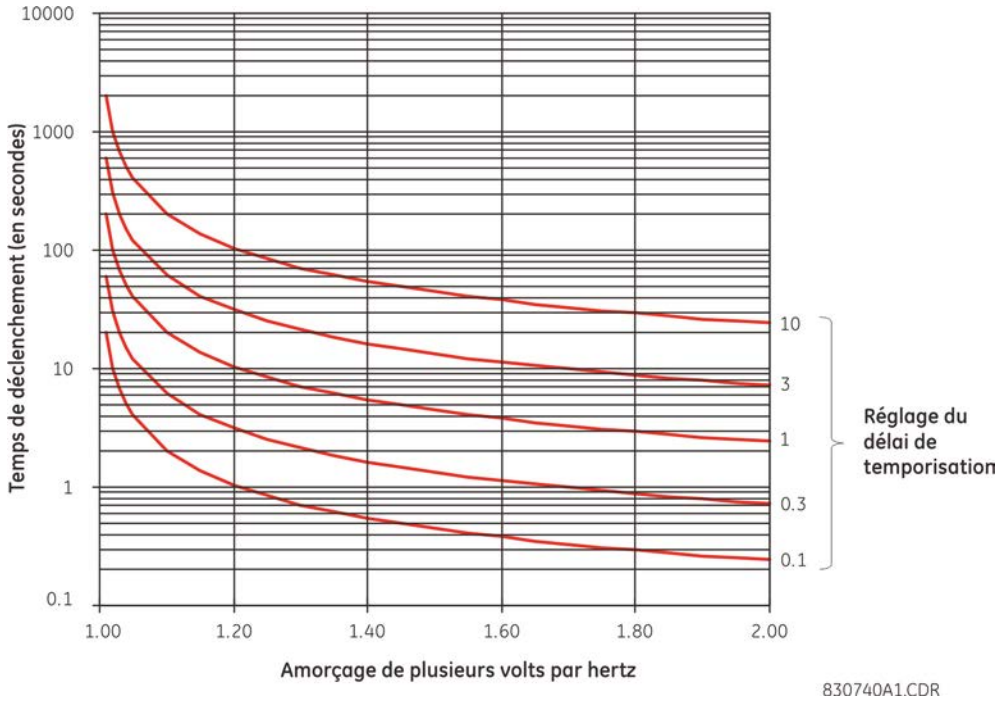
$$T = \frac{TDM}{\left[\left(\frac{V}{F}\right) / Pickup\right]^{0.5} - 1} \quad \text{when} \quad \frac{V}{F} > Pickup \qquad \textbf{Eq. 5-54}$$

où

T = temps d'opération
TDM = multiplicateur de temporisation (en secondes)
V = valeur fondamentale RMS de la tension (pu)
F = fréquence du signal de tension (pu)
Amorçage = point de réglage de l'amorçage de volts par hertz (pu)

La figure présente les courbes volts par hertz inverses C.

Figure 5-185 : Courbes volts par hertz, courbe inverse C



5.7.13 Puissance directionnelle sensible (ANSI 32)

ARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE RÉGLAGE 1(6) ⇨⇩ PUISSANCE ⇨⇩ PUISSANCE DIRECTIONNELLE SENSIBLE ⇨ PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1(2)

■ PUISSANCE ■ DIRECTIONNELLE 1	⇔	**PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇕	**PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 SOURCE : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕	**PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 RCA : 0°**	Plage : 0 à 359° en étapes de 1
	⇕	**PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 ÉTALONNAGE : 0,00°**	Plage : 0 à 0,95° en étapes de 0,05
	⇕	**PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 STG1 SMIN : 0,100 pu**	Plage : -1.200 à 1.200 pu en étapes de 0.001
	⇕	**PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 STG1 DÉLAI : 0,50 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇕	**PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 STG2 SMIN : 0,100 pu**	Plage : -1.200 à 1.200 pu en étapes de 0.001
	⇕	**PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 STG2 DÉLAI : 20,00 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇕	**PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 BLK : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic

⇳ **PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 CIBLE : Auto rappel** Plage : Auto rappel, Verrouillé, Désactivé

⇧ **PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivé** Plage : Désactivé, Activé

L'élément de puissance directionnelle sensible répond à la puissance directionnelle triphasée et est conçu pour les applications de puissance inverse et de faible puissance directe pour les machines synchrones ou les interconnexions impliquant la cogénération. Le relais mesure l'alimentation triphasée à partir d'un ensemble complet de VT connectés en étoile ou d'un ensemble complet de VT connectés en triangle. Dans ce dernier cas, la méthode à deux wattmètres est utilisée. Voir la section Conventions de mesure de la série UR du chapitre 6 pour plus de détails sur les puissances active et réactive utilisées par l'élément de puissance directionnelle sensible.

L'élément comporte un angle caractéristique réglable et une puissance de fonctionnement minimale, comme le montre le schéma caractéristique de la puissance directionnelle qui suit. L'élément répond à la condition suivante :

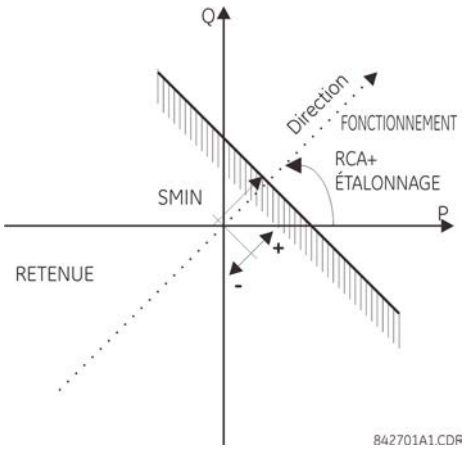
$$P \cos \theta + Q \sin \theta > SMIN \quad \textbf{Eq. 5-55}$$

où

P et Q sont les puissances actives et réactives mesurées selon la convention de mesure UR
θ est la somme des angles de caractéristique de l'élément (**PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 RCA**) et d'étalonnage (**ÉTALONNAGE DE PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1**)
SMIN est la puissance de fonctionnement minimale

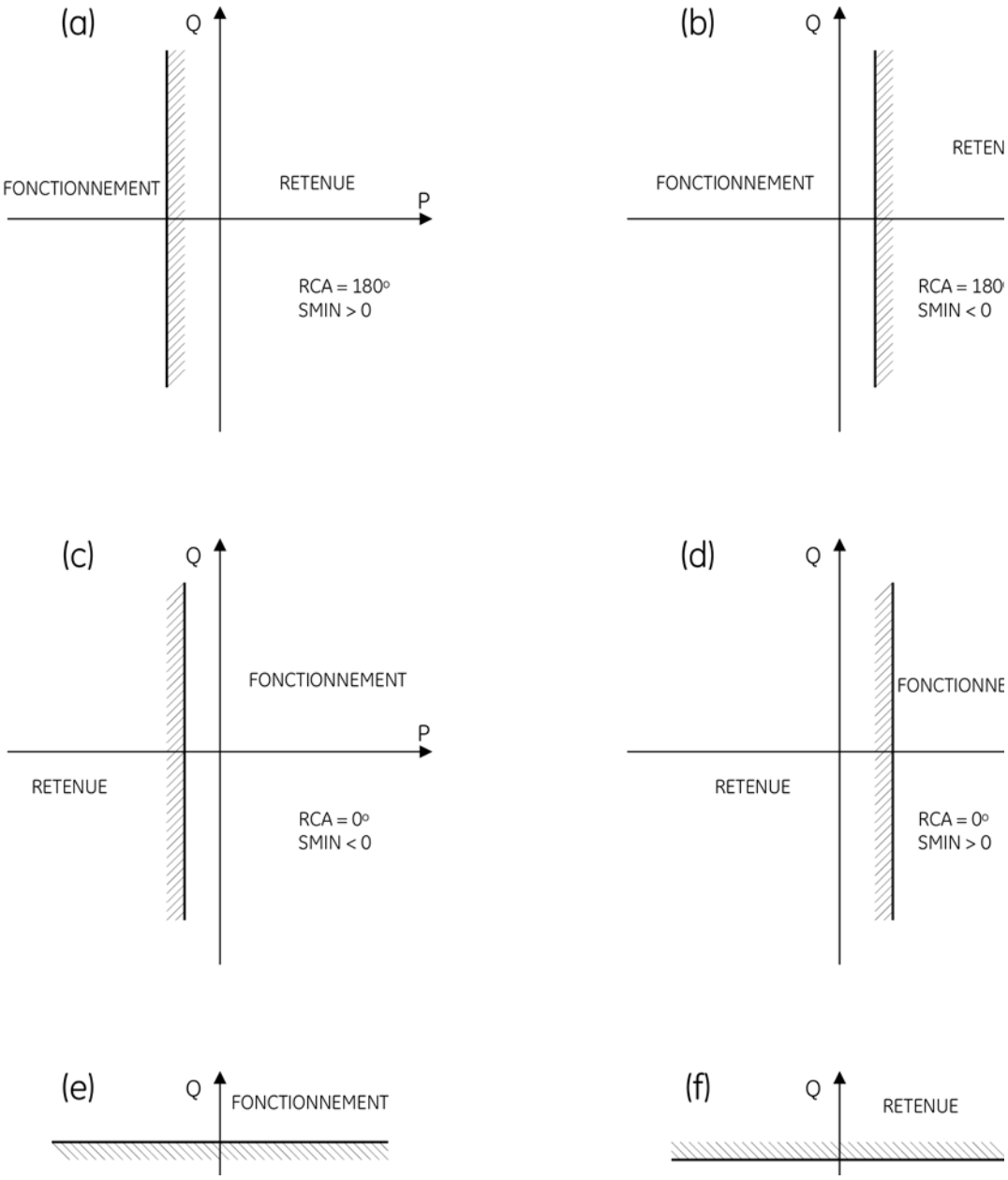
La quantité de fonctionnement est affichée dans la valeur réelle **VALEURS RÉELLES ⇨ MESURE ⇨⇩ PUISSANCE DIRECTIONNELLE SENSIBLE 1(2)**. L'élément possède deux niveaux indépendants (quant aux réglages d'amorçage et de délai) pour l'alarme et le déclenchement, respectivement.

Figure 5-186 : Caractéristique de puissance directionnelle 1



En réglant l'angle caractéristique et en fournissant à la fois des valeurs négatives et positives de la puissance de fonctionnement minimale, il est possible d'obtenir une variété de caractéristiques de fonctionnement comme le montre la figure suivante. Par exemple, la section (a) de la figure montre les réglages pour la puissance inverse, tandis que la section (b) montre les réglages pour les applications à faible puissance directe.

Figure 5-187 : Exemples d'applications d'éléments de puissance directionnels



PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 RCA — Spécifie l'angle caractéristique du relais (RCA) pour la fonction de puissance directionnelle sensible. L'application de ce réglage est triple :

- Il permet à l'élément de répondre à la puissance active ou réactive dans n'importe quelle direction (surpuissance/ sous-puissance active, etc.)
- Associé à un angle d'étalonnage précis, il permet de compenser les erreurs angulaires TC et TT pour des réglages plus sensibles
- Il permet d'obtenir la direction requise dans les situations où le signal de tension est capté par l'arrière d'un transformateur de puissance connecté en triangle-étoile et où la compensation d'angle de phase est requise

Par exemple, la caractéristique de surpuissance active est obtenue en réglant **PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 RCA** sur « 0° », la surpuissance réactive en réglant **PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 RCA** sur « 90° », la sous-puissance active en réglant **PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 RCA** sur « 180° » et la sous-puissance réactive en réglant **PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 RCA** sur « 270° ».

ÉTALONNAGE DE PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 — Ce paramètre permet de modifier l'angle caractéristique du relais par paliers de 0,05°. Ceci est utile lorsqu'une petite différence entre les erreurs angulaires VT et CT doit être compensée pour permettre des réglages plus sensibles. Ce réglage permet pratiquement d'étalonner la fonction de puissance directionnelle en termes d'erreur angulaire des VT et CT appliqués. L'élément répond à la somme des réglages **PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 RCA** et **ÉTALONNAGE DE PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1**.

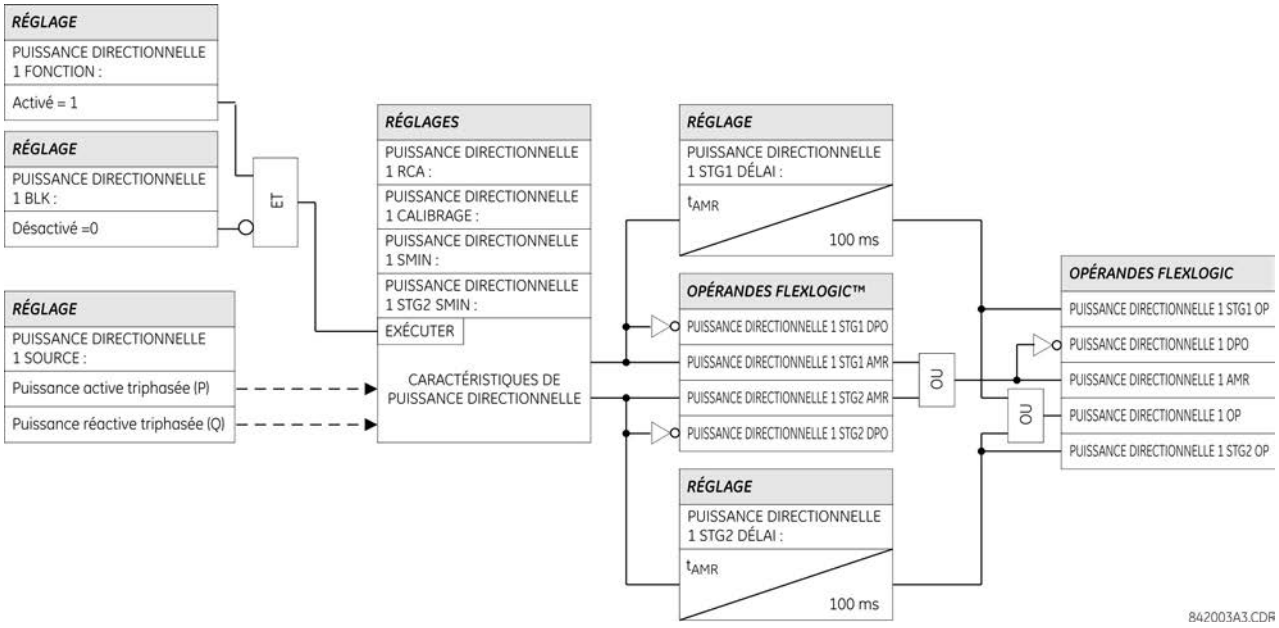
NIVEAU 1 DE PUISSANCE DIRECTIONNELLE SMIN — Ce paramètre spécifie la puissance minimale définie le long de l'angle caractéristique du relais (RCA) pour la phase 1 de l'élément. Les valeurs positives impliquent un déplacement vers la région d'exploitation le long de la ligne RCA; les valeurs négatives impliquent un déplacement vers la région de retenue le long de la ligne RCA. Voir la figure Applications de l'échantillon de puissance directionnelle pour plus de détails. Associé avec le RCA, ce paramètre permet d'obtenir un large éventail de caractéristiques de fonctionnement. Ce réglage s'applique à l'alimentation triphasée et est entré en valeurs par unité (pu). La quantité de base est 3 x base VT pu x base CT pu.

Par exemple, un réglage de 2 % pour une machine de 200 MW est 0,02 × 200 MW = 4 MW. Si 13,8 kV est la tension de ligne et 10 kA est un courant TC primaire, la quantité de source pu est de 239 MVA, et donc, SMIN doit être réglé à 4 MW / 239 MVA = 0,0167 pu ≈ 0,017 pu. Si la puissance inverse est prise en compte, RCA = 180° et SMIN = 0,017 pu.

L'élément chute si l'amplitude du courant de séquence positive devient pratiquement nulle, c'est-à-dire qu'il tombe en dessous du niveau de coupe.

DÉLAI DE NIVEAU 1 DE PUISSANCE DIRECTIONNELLE — Ce paramètre spécifie une temporisation pour le niveau 1. Concernant les applications de puissance inverse ou de faible puissance directe pour une machine synchrone, le niveau 1 est généralement appliqué pour l'alarme et le niveau 2 pour le déclenchement.

Figure 5-188 : Logique de puissance directionnelle sensible



5.8 Éléments de contrôle

5.8.1 Aperçu

Les éléments de contrôle sont utilisés pour le contrôle plutôt que pour la protection. Voir la section Introduction aux éléments au début de ce chapitre pour plus d'informations.

5.8.2 Barre de déclenchement

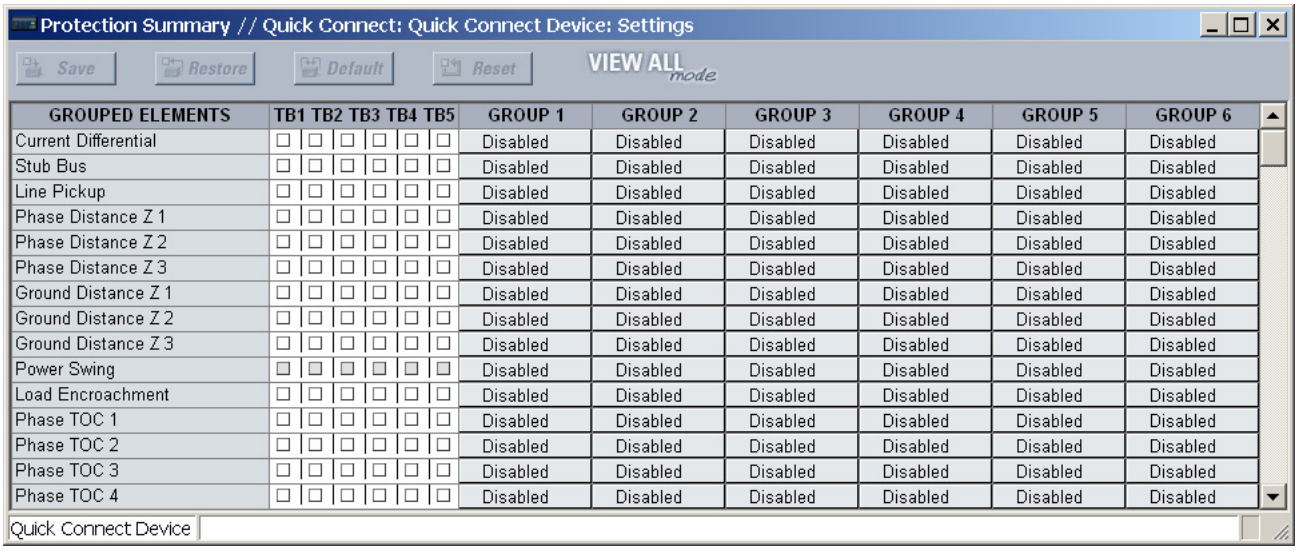
PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨ BUS DE DÉCLENCHEMENT ⇨⇩ BUS DE DÉCLENCHEMENT 1(6)

■ BUS DE DÉCLENCHEMENT 1 ■	⇔	**FONCTION DE BUS DE DÉCLENCHEMENT 1 : Désactivée**	Plage : Activée, Désactivée
	⇕	**BLOCAGE DE BUS DE DÉCLENCHEMENT 1 : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
	⇕	**DÉLAI D'AMORÇAGE DE BUS DE DÉCLENCHEMENT 1 : 0,00 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇕	**DÉLAI DE RÉINITIALISATION DU BUS DE DÉCLENCHEMENT 1 : 0,00 s**	Plage : 0,00 à 600,00 s en étapes de 0,01
	⇕	**ENTRÉE DE BUS DE DÉCLENCHEMENT 1 : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
		⇩	
	⇕	**ENTRÉE DE BUS DE DÉCLENCHEMENT 16 : Désactivée**	Plage : opérande FlexLogic
	⇕	**VERROUILLAGE DE BUS DE DÉCLENCHEMENT 1 : Désactivé**	Plage : Activée, Désactivée
	⇕	**RÉINITIALISATION DU BUS DE DÉCLENCHEMENT 1 : Désactivée**	Plage : opérande FlexLogic
	⇕	**CIBLE DE BUS DE DÉCLENCHEMENT 1 : Réinitialisation automatique**	Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée
	⇧	**ÉVÈNEMENTS DE BUS DE DÉCLENCHEMENT 1 : Désactivé**	Plage : Activée, Désactivée

L'élément de bus de déclenchement permet le regroupement des sorties des éléments de protection et de commande sans utiliser FlexLogic et les affecte d'une manière simple et efficace. Chaque bus de déclenchement peut être affecté aux actions de déclenchement ou d'alarme. Les conditions de déclenchement simple telles que le verrouillage, le délai, et le délai de scellage sont disponibles.

Le moyen le plus facile d'affecter des sorties d'élément à un bus de déclenchement c'est par le logiciel EnerVista sous **Paramètres > Récapitulatif de la protection**. Naviguez vers un élément de protection ou de commande spécifique et vérifiez la case du bus en déplaçant le curseur de la souris sur la case à cocher vide et en sélectionnant une option qui s'affiche. Une fois l'élément requis est sélectionné pour un bus spécifique, une liste d'opérandes de type fonctionnement d'élément s'affiche et peut être affectée à un bus de déclenchement. Si plus d'un opérande de type fonctionnement est nécessaire, il peut être affecté directement depuis le menu du bus de déclenchement.

Figure 5-189 : Champs de bus de déclenchement dans le récapitulatif de la protection



GROUPED ELEMENTS	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5	GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3	GROUP 4	GROUP 5	GROUP 6
Current Differential	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Stub Bus	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Line Pickup	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase Distance Z 1	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase Distance Z 2	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase Distance Z 3	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Ground Distance Z 1	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Ground Distance Z 2	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Ground Distance Z 3	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Power Swing	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Load Encroachment	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase TOC 1	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase TOC 2	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase TOC 3	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase TOC 4	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled

Les paramètres suivants sont disponibles :

BLOCAGE DE BUS DE DÉCLENCHEMENT 1 — La sortie du bus de déclenchement est bloquée lorsque l'opérande affecté à ce paramètre est confirmé.

DÉLAI D'AMORÇAGE DE BUS DE DÉCLENCHEMENT 1 — Ce paramètre indique le délai de temporisation pour produire une sortie en fonction de l'utilisation de la sortie.

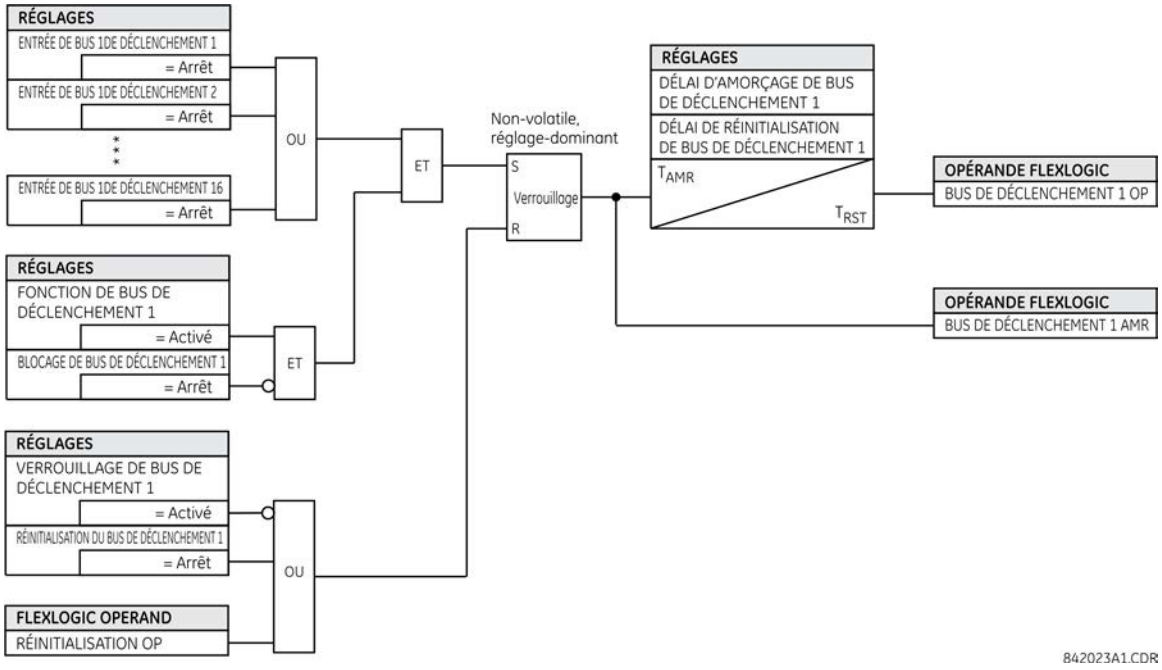
DÉLAI DE RÉINITIALISATION DE BUS DE DÉCLENCHEMENT 1 — Ce paramètre indique le délai de temporisation pour réinitialiser une commande de sortie. Réglez le délai de temporisation suffisamment long pour permettre au disjoncteur ou au contacteur d'effectuer une action requise.

ENTRÉE DE BUS DE DÉCLENCHEMENT 1 à **ENTRÉE DE BUS DE DÉCLENCHEMENT 16** — Ces paramètres sélectionnent l'opérande FlexLogic à affecter comme entrée du bus de déclenchement.

VERROUILLAGE DU BUS DE DÉCLENCHEMENT 1 — Ce paramètre active ou désactive le verrouillage de la sortie du bus de déclenchement. Cette fonction est généralement utilisée lorsqu'un verrouillage est nécessaire ou qu'un acquittement de la réponse du relais par l'utilisateur est requis.

RÉINITIALISATION DE BUS DE DÉCLENCHEMENT 1 — La sortie du bus de déclenchement est réinitialisée lorsque l'opérande affecté à ce paramètre est confirmé. Notez que l'opérande RÉINITIALISER OP est pré-câblé pour réinitialiser le loquet de la porte. Ainsi, une commande de réinitialisation à partir de l'interface du panneau avant ou via les communications réinitialise la sortie du bus de déclenchement.

Figure 5-190 : Logique du bus de déclenchement



5.8.3 Groupes de réglage

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨ GROUPES DE PARAMÈTRES

■ GROUPES DE PARAMÈTRES ■	⇔	**GROUPES DE PARAMÈTRES FONCTION : Activé** — Plage : désactivée, activée
	⇕	**VERROUILLAGE DU GROUPES DE PARAMÈTRES : Désactivé** — Plage : opérande FlexLogic
	⇕	**GROUPE 2 ACTIVÉ SUR : Désactivé** — Plage : opérande FlexLogic
	⇩	
	⇕	**GROUPE 6 ACTIVÉ SUR : Désactivé** — Plage : opérande FlexLogic
	⇕	**GROUPE 1 NOM :** — Plage : jusqu'à 16 caractères alphanumériques
	⇩	
	⇕	**NOM DU GROUPE 6 :** — Plage : jusqu'à 16 caractères alphanumériques
	⇧	**GROUPE DE PARAMÈTRES ÉVÈNEMENTS : Désactivée** — Plage : désactivée, activée

Le menu Groupes de paramètres commande l'activation et la désactivation de six groupes de paramètres possibles dans le menu de paramètres **ÉLÉMENTS GROUPÉS**. Le groupe de paramètres actif peut être indiqué sur l'afficheur avant de l'UR en configurant les LED programmables pour qu'ils affichent l'état des opérandes FlexLogic GROUPE DE PARAMČTRES ACT.

FONCTION DU GROUPE DE PARAMÈTRES — Ce paramètre, lorsqu'il est activé, permet l'activation des autres groupes de paramètres différents du groupe 1 (le groupe actif par défaut). L'activation du groupe de paramètres par défaut est forcée, même si le paramètre **FONCTION DU GROUPE DE PARAMÈTRES** est désactivé.

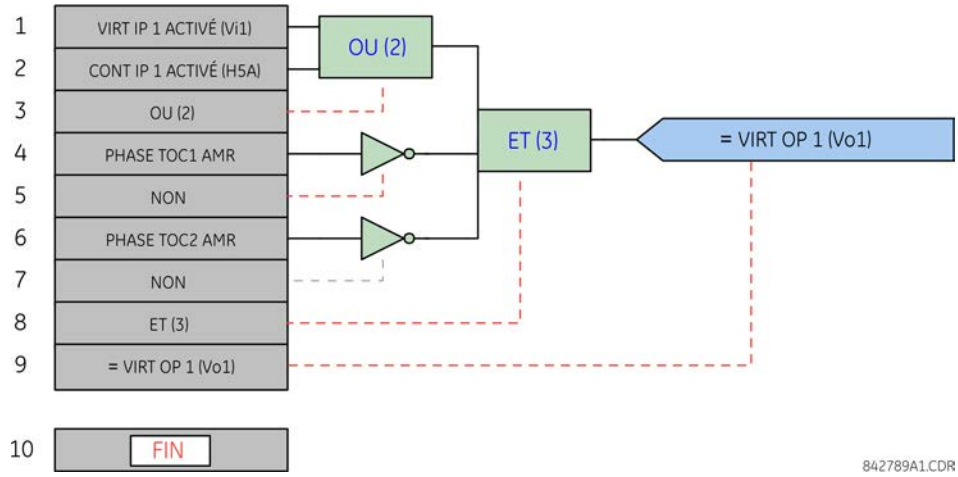
VERROUILLAGE DU GROUPES DE PARAMÈTRES — Empêche le groupe de paramètres actifs de changer lorsque l'opérande FlexLogic est « Activé ». Ceci peut être utile dans les applications où il n'est pas nécessaire de modifier les paramètres dans certaines conditions, par exemple pendant une séquence de commande.

GROUPE 2 ACTIVÉ SUR à **GROUPE 6 ACTIVÉ SUR** — Permettent de sélectionner un opérande FlexLogic qui, lorsqu'il est défini, rend le groupe de paramètres particulier actif pour être utilisé par n'importe quel élément groupé. Un schéma prioritaire garantit qu'un seul groupe est actif à un moment donné — le groupe ayant le plus de numéros est activé par son paramètre **ACTIVER SUR** et il a la priorité sur les groupes ayant moins de numéros. Il n'existe d'activation lors du paramétrage du groupe 1 (le groupe actif par défaut), car le groupe 1 devient automatiquement actif si aucun autre groupe n'est actif.

NOM DU GROUPE DE PARAMÈTRE 1 à **NOM DU GROUPE DE PARAMÈTRE 6** — Permet à l'utilisateur d'attribuer un nom à chacun des six groupes de paramètres. Une fois programmé, ce nom apparaît sur la deuxième ligne de l'affichage du menu **ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨ GROUPE DE PARAMÈTRES 1(6)**.

Le relais peut être configuré via une équation FlexLogic pour recevoir des demandes d'activation ou de désactivation d'un groupe particulier de paramètres non définis par défaut. L'équation FlexLogic suivante (voir la figure ci-dessous) illustre les demandes via des communications à distance (par exemple, ACTIVATION DE L'ENTRÉE VIRTUELLE 1) ou d'une entrée de contact locale (par exemple, ACTIVATION DE L'IP DE CONTACT 1) pour initier l'utilisation d'un groupe de paramètres particulier, et les demandes de plusieurs éléments de mesure d'amorçage de surintensité afin d'inhiber l'utilisation de ce groupe de paramètres particulier. L'opérande de SORTIE VIRTUELLE 1 assignée est utilisée pour contrôler le statut « Activer » d'un groupe de paramètre particulier.

Figure 5-191 : Exemple de commande FlexLogic d'un groupes de paramètres



Le choix d'un groupe de paramètres peut également être effectué par le service SelectActiveSG de IEC 61850 MMS au bloc de commande @Master/LLN0.SGCB. Le schéma de priorité mentionné rend actif le groupe qui a plus de numéros sélectionné via SelectActiveSG ou le paramètre **GROUPE ACTIVÉ SUR**. La sélection SelectActiveSG a une valeur par défaut de 1, donc jusqu'à ce qu'une sélection SelectActiveSG supérieure soit reçue, les paramètres **GROUPE ACTIVÉ SUR** contrôlent le groupe actif.

La sélection la plus récente de SelectActiveSG est enregistrée tandis que l'UR est sous-alimenté ou réinitialisé.

Il devient nécessaire d'annuler la sélection de SelectActiveSG sans demande de service de SelectActiveSG, et modifier le paramètre **FONCTION DU GROUPE DE PARAMÈTRES** sur Désactiver. Ceci réinitialise la sélection SelectActiveSG à 1.

5.8.4 Sélecteur

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨ COMMUTATEUR DE SÉLECTION ⇨ COMMUTATEUR DE SÉLECTION 1(2)

■ COMMUTATEUR DE SÉLECTION 1 ■	⇔	**FONCTION SÉLECTEUR 1 : Désactivée**	Plage : désactivée, activée

⇳	**SÉLECTEUR 1 PLEIN PLAGE : 7**	Plage : 1 à 7 en étapes de 1
⇳	**TEMPORISATEUR DE SÉLECTEUR 1 : 5,0 s**	Plage : 3,0 à 60,0 s en étapes de 0,1
⇳	**ÉLÉVATEUR DU SÉLECTEUR 1 : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
⇳	**ÉLÉVATEUR DU SÉLECTEUR 1 MODE : Temporisation**	Plage : Temporisation, Acquittement
⇳	**ACQUITTEMENT DU SÉLECTEUR 1 : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
⇳	**SÉLECTEUR 1 A0 3 BIT : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
⇳	**SÉLECTEUR 1 A1 3 BIT : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
⇳	**SÉLECTEUR 1 A2 3 BIT : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
⇳	**SÉLECTEUR 1 3 BIT MODE : Temporisation**	Plage : Temporisation, Acquittement
⇳	**SÉLECTR 1 ACQ 3BIT : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
⇳	**MODE DE MISE SOUS TENSION DU SÉLECTEUR 1 : Restaurer**	Plage : Restaurer, Synchroniser, Synchroniser/ Restaurer
⇳	**CIBLE DU SÉLECTEUR 1 : Réinitialisation automatique**	Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée
⇧	**ÉVÉNEMENT DU SÉLECTEUR 1 : Désactivée**	Plage : désactivée, activée

L'élément commutateur de sélection est destiné à remplacer un commutateur de sélection mécanique Les applications typiques incluent le réglage de la commande de groupe ou la commande de plusieurs sous-circuits logiques dans une logique programmable par l'utilisateur.

L'élément dispose de deux entrées de commande. La commande élévatrice permet de passer d'une position du sélecteur à l'autre, pas à pas, à chaque impulsion de l'entrée de commande, comme par exemple un bouton-poussoir programmable par l'utilisateur. L'entrée de commande à trois bits permet de régler le sélecteur sur la position définie par un mot de trois bits.

L'élément permet de présélectionner une nouvelle position sans l'appliquer. La position pré-sélectionnée est appliquée soit après la temporisation soit après acquittement par des entrées séparées (paramètre utilisateur). La position du sélecteur est enregistrée dans une mémoire non-volatile. À la mise sous tension, soit la position précédente est rétablie, soit le relais se synchronise sur le mot actuel de trois bits (paramètre utilisateur). La fonction d'alarme de base alerte l'utilisateur dans des conditions anormales; par exemple, l'entrée de commande à trois bits est hors de portée.

Un commutateur de sélection fonctionne tous les deux cycles d'alimentation.

PLAGE COMPLÈTE DU SÉLECTEUR 1 — Ce paramètre définit la position supérieure du sélecteur. Lorsque l'on monte dans les positions disponibles du sélecteur, la position supérieure s'enroule vers la position inférieure (position 1). Lors de l'utilisation d'un mot de commande direct à trois bits pour programmer le sélecteur à une position désirée, la modification n'interviendra que si le mot de commande se situe dans la plage de 1 à **PLAGE COMPLÈTE DU SÉLECTEUR**. Si le mot de commande est hors de la plage, une alarme est établie lors du réglage de l'opérande FlexLogic ALARME DU SÉLECTEUR pour 3 secondes.

TEMPORISATEUR DE SÉLECTEUR 1 — Ce paramètre définit la période de temporisation du sélecteur. Cette valeur est utilisée par le relais de deux façons. Lorsque le **MODE ÉLÉVATEUR DU SÉLECTEUR** est réglé sur « Temporisation », ce paramètre détermine la période d'inactivité requise de l'entrée de commande après laquelle la position pré-sélectionnée est automatiquement appliquée. Lorsque le **MODE ÉLÉVATEUR DU SÉLECTEUR** est réglé sur « Acquitter », le paramètre spécifie la

période pendant laquelle l'entrée d'acquittement doit apparaître. La minuterie est redémarrée par toute activité de l'entrée de commande. L'entrée d'acquittement doit apparaître avant que la minuterie **TEMPORISATION DE SÉLECTEUR 1** n'expire, dans le cas contraire, la modification n'a pas lieu et une alarme est réglée.

ÉLÉVATEUR DU SÉLECTEUR 1 — Ce paramètre spécifie une entrée de commande pour le commutateur de sélection. Le commutateur est décalé sur une nouvelle position à chaque front montant de ce signal. Cette position change par cran en passant de la dernière position (**PLAGE COMPLÈTE DU SÉLECTEUR 1**) à la première (position 1) Les impulsions consécutives de cet opérande de commande ne doivent pas se produire plus rapidement que toutes les 50 ms. Après chaque front montant de l'opérande assignée, la temporisation est redémarrée et le COMMUTATEUR DE SÉLECTION 1 : Le message cible POS Z CHNG INITIATED s'affiche, où Z est la position pré-sélectionnée. Le message s'affiche pendant le temps spécifié par le paramètre **TEMPS DE MESSAGE FLASH**. La position pré-sélectionnée s'applique après la temporisation du sélecteur (mode « Temporisation »), ou lorsque le signal d'acquittement apparaît avant la temporisation de l'élément (mode « Acquittement »). Lorsque la nouvelle position est activée, le relais affiche le message COMMUTATEUR DE SÉLECTION 1 : POSITION Z EN COURS D'UTILISATION. En règle générale, un bouton-poussoir programmable par l'utilisateur est configuré comme entrée de commande élévatrice.

MODE ÉLÉVATEUR DU SÉLECTEUR — Ce paramètre définit le mode de fonctionnement du sélecteur. Lorsqu'il est réglé sur « Temporisation », le sélecteur modifie sa position après une période d'inactivité pré-définie à l'entrée de commande. Le changement est automatique et n'a besoin d'aucune confirmation explicite pour changer la position du sélecteur. Lorsqu'il est réglé sur « Acquittement » le sélecteur ne change sa position qu'après confirmation de l'intention à l'aide d'un signal d'acquittement séparé. Si le signal d'acquittement n'apparaît pas dans une période de temps pré-définie, le sélecteur n'accepte pas le changement et une alarme est envoyée en réglant la sortie de l'opérande FlexLogic ARRET DE L'ALARME DU SÉLECTEUR pendant trois secondes.

ACQUITTEMENT DU SÉLECTEUR 1 — Ce paramètre spécifie une entrée d'acquittement pour l'entrée de commande. La position pré-sélectionnée est appliquée sur le front montant de l'opérande assigné. Ce paramètre n'est actif qu'en mode de fonctionnement « Acquitter ». Le signal d'acquittement doit apparaître dans l'espace de temps défini par le paramètre **TEMPORISATION DE SÉLECTEUR 1** après la dernière activité de l'entrée de commande. Un bouton poussoir programmable par l'utilisateur est généralement configuré comme entrée d'acquittement.

SÉLECTEUR 1 3 BIT A0, **A1**, et **A2** — Ces paramètres spécifient une entrée de commande à trois bits du sélecteur. Le mot de commande à trois bits pré-sélectionne la position à l'aide de la convention de codage suivante :

A2	A1	A0	Position
0	0	0	repos
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

La position « repos » (0, 0, 0) ne génère pas d'action et est conçue pour les situations où le dispositif qui génère le mot de commande à trois bits est défaillant. Lorsque **MODE SÉLECTEUR 1 3 BIT** est « Temporisation », la position pré-sélectionnée est appliquée dans **TEMPORISATION DE SÉLECTEUR 1** quelques secondes après la dernière activité de l'entrée trois bits Lorsque **MODE SÉLECTEUR 1 3 BIT** est « Acquittement », la position pré-sélectionnée est appliquée sur le front montant de l'entrée d'acquittement **ACQUITTEMENT DU SÉLECTEUR 1 3 BIT**.

L'entrée de commande élévatrice (**ÉLÉVATEUR DU SÉLECTEUR**) et les entrées de commande à trois bits (**SÉLECTEUR 1 3 BIT A0** à **A2**) se verrouillent mutuellement; si la séquence élévatrice lancée, l'entrée de commande à trois bits est inactive; si la séquence de commande à trois bits lancée, l'entrée élévatrice est inactive.

MODE SÉLECTEUR 1 3 BIT — Ce paramètre détermine le mode de fonctionnement du sélecteur. Lorsqu'il est réglé sur « Temporisation », le sélecteur modifie sa position après une période d'inactivité pré-définie à l'entrée de commande. Le changement est automatique et ne nécessite pas de confirmation explicite pour changer la position du sélecteur. Lorsqu'il est réglé sur « Acquittement », le sélecteur ne change sa position qu'après confirmation à l'aide d'un signal

d'acquittement séparé. Si le signal d'acquittement n'apparaît pas dans une période de temps pré-définie, le sélecteur rejette la modification et une alarme est envoyée en faisant appel à l'opérande FlexLogic ALARME DE SÉLECTEUR 1 BIT pendant trois secondes.

ACQUITTEMENT DU SÉLECTEUR 1 3 BIT — Ce paramètre spécifie une entrée d'acquittement pour l'entrée de commande à trois bits. La position pré-sélectionnée est appliquée sur le front montant de l'opérande FlexLogic assigné. Ce paramètre n'est actif que sous le mode de fonctionnement « Acquitter ». Le signal d'acquittement doit apparaître dans l'espace de temps défini par le paramètre **TEMPORISATION DE SÉLECTEUR** après la dernière activité de l'entrée de commande à trois bits. Notez que l'entrée de commande élévatrice et celle à trois bits possèdent des signaux d'acquittement indépendants (**ACQUITTEMENT DU SÉLECTEUR 1** et **ACQUITTEMENT DU SÉLECTEUR 1 3 BIT**, respectivement).

MODE DE MISE SOUS TENSION DU SÉLECTEUR 1 — Ce paramètre spécifie le comportement de l'élément à la mise sous tension du relais.

Lorsqu'il est réglé sur « Restaurer », la dernière position du sélecteur, (enregistrée dans la mémoire non-volatile) est restaurée après la mise sous tension du relais Si la position restaurée à partir de la mémoire est hors de portée, la position 0 (aucun opérande de sortie sélectionné) est appliquée et une alarme est réglée (**ALARME DE DE MISE SOUS TENSION DU SÉLECTEUR 1**).

Lorsqu'il est réglé sur « Synchroniser » le commutateur de sélection agit comme suit. Pour deux cycles de puissance, le sélecteur applique la position 0 au commutateur et active **ALARME DE DE MISE SOUS TENSION DU SÉLECTEUR 1**. Après expiration de deux cycles de puissance, le sélecteur se synchronise sur la position dictée par l'entrée de commande à trois bits. Ce mode de fonctionnement ne dépend ni de la temporisation ni de l'entrée d'acquittement. Lorsque la tentative de synchronisation échoue (c'est-à-dire que l'entrée à trois bits n'est pas disponible (0,0,0) ou est hors de portée), la sortie du commutateur de sélection est mise en position 0 (aucun opérande de sortie sélectionné) et une alarme est activée (**ALARME DE DE MISE SOUS TENSION DU SÉLECTEUR 1**).

Le fonctionnement du mode « Synch/restaurer » est semblable au mode « Synchroniser ». La seule différence est qu'après une tentative de synchronisation infructueuse, le commutateur tente de rétablir la position enregistrée dans la mémoire du relais. Le mode « Synch/restaurer » est utile pour des applications où le commutateur de sélection est employé pour modifier le groupe de paramètres dans des schémas de protection redondants (deux relais).

ÉVÉNEMENT DU SÉLECTEUR 1 — En cas d'activation, les évènements suivants sont enregistrés :

Nom de l'évènement	Description
POS Z DU SÉLECTEUR 1	Sélecteur 1 modifie sa position sur Z
ARRÊT DE L'ALARME DU SÉLECTEUR	La position pré-sélectionnée du sélecteur via l'entrée de commande élévatrice n'a pas été confirmée avant le délai d'expiration.
ALARME DU SÉLECTEUR 1 BIT	La position pré-sélectionnée du sélecteur via l'entrée de commande à trois bits n'a pas été confirmée avant le délai d'expiration.

Les figures suivantes illustrent le fonctionnement du sélecteur. Dans ces diagrammes, « T » représente un paramètre de délai d'attente.

Figure 5-192 : Mode Temporisation

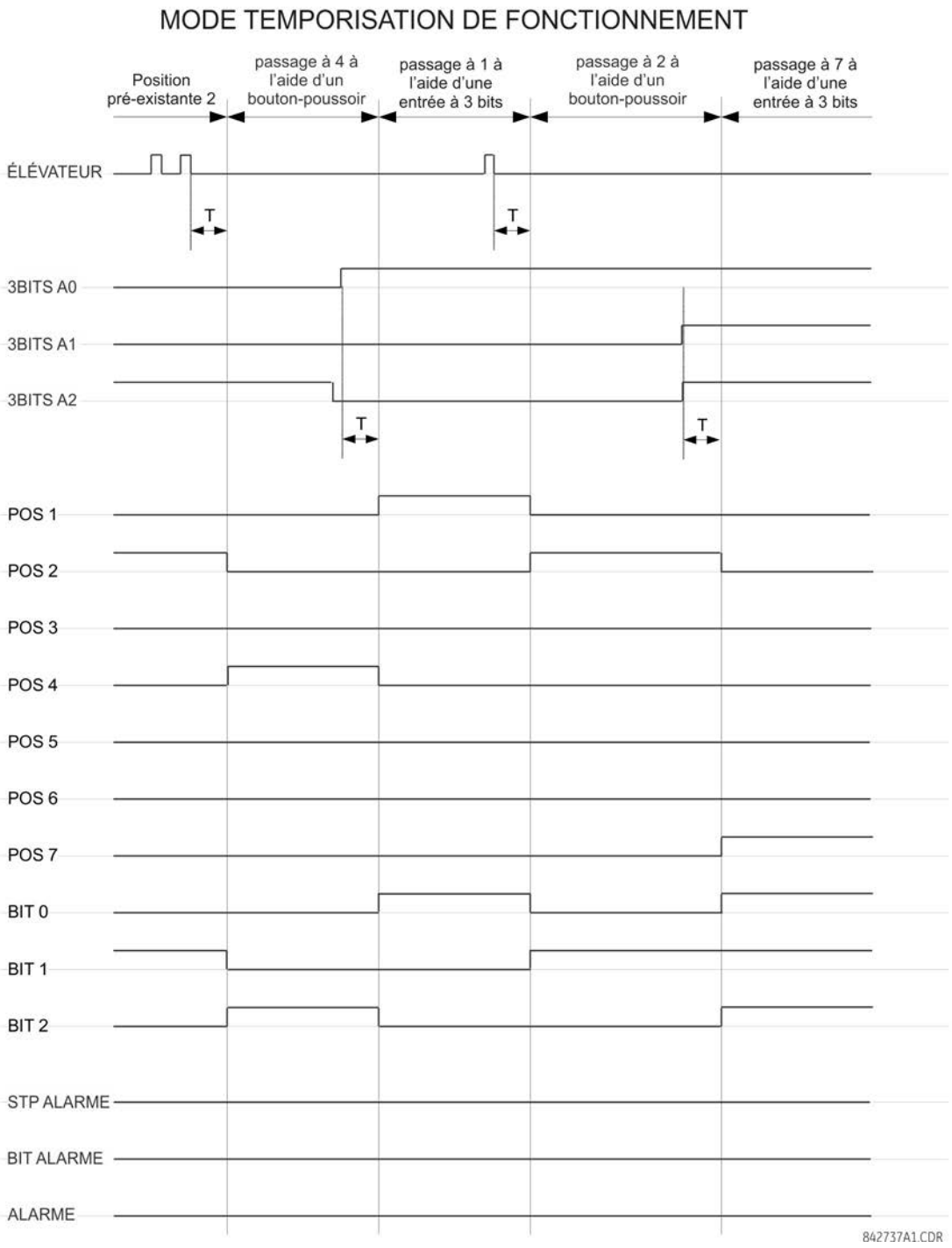
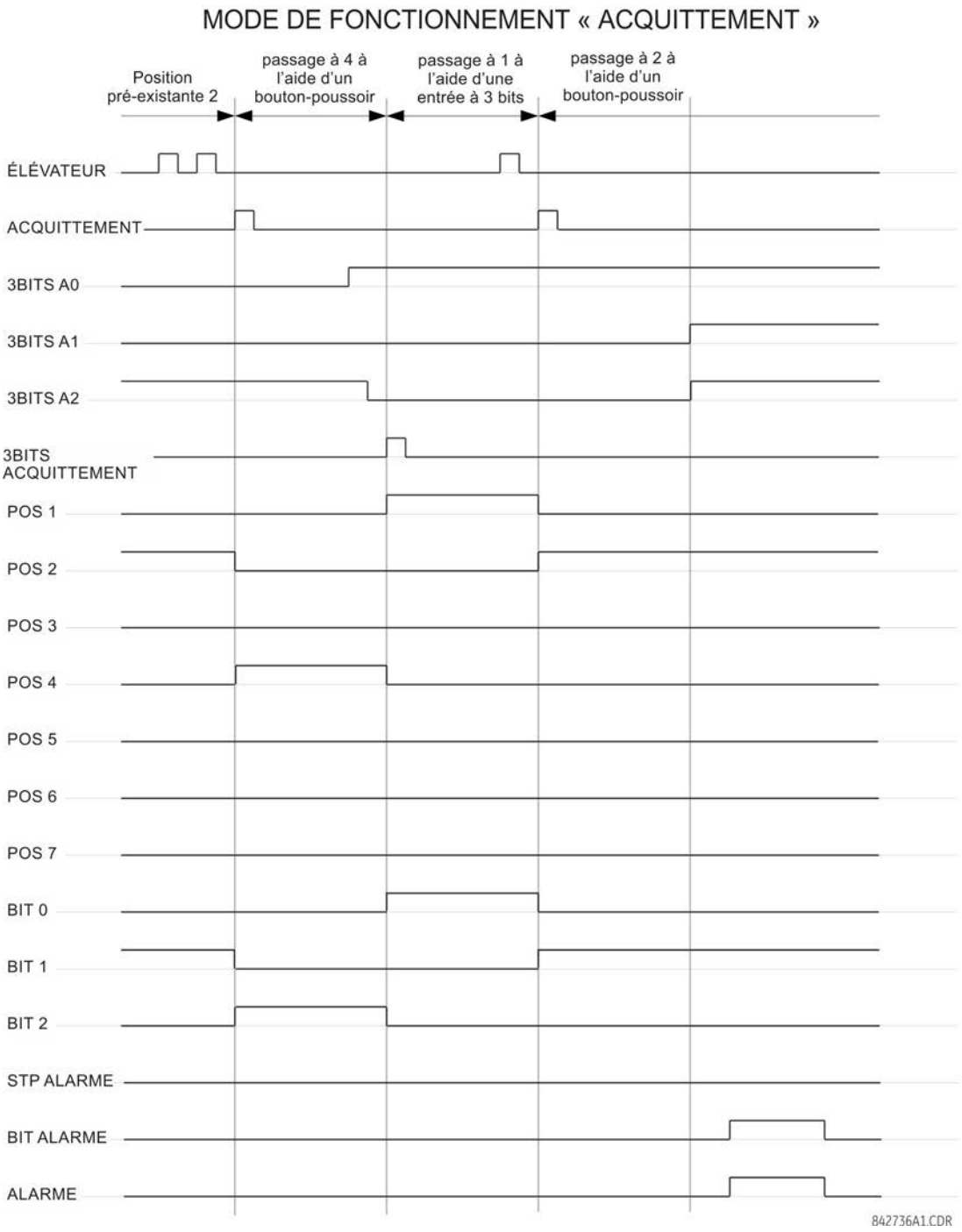


Figure 5-193 : Mode d'acquittement



Exemple d'application

Considérez une application où le sélecteur est utilisé pour contrôler les groupes de paramètres 1 à 4 dans le relais. Les groupes de paramètres doivent être commandés à l'aide du bouton-poussoir 1 programmable par l'utilisateur et d'un appareil externe via les entrées de contact 1 à 3. Le groupe de paramètres actifs doit être disponible pour l'appareil

externe et le SCADA sous la forme d'un mot codé de trois bits via les contacts de sortie 1 à 3. Le groupe de paramètres pré-sélectionnés doit être automatiquement appliqué après cinq secondes d'inactivité des entrées de commande. Lorsque le relais se met sous tension, il doit synchroniser le groupe de paramètres avec l'entrée de commande à trois bits.

Apportez les modifications suivantes pour la commande du groupe de paramètres dans le menu **PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨ GROUPES DE PARAMÈTRES** :

FONCTION DU GROUPES DE PARAMÈTRES : « Activé »
VERROUILLAGE DU GROUPES DE PARAMÈTRES : « Désactivé »
GROUP 2 ACTIVÉ SUR : « POS 2 DU SÉLECTEUR 1 »
GROUP 3 ACTIVÉ SUR : « POS 3 DU SÉLECTEUR 1 »
GROUP 4 ACTIVÉ SUR : « POS 4 DU SÉLECTEUR 1 »
GROUP 5 ACTIVÉ SUR : « Désactivé »
GROUP 6 ACTIVÉ SUR : « Désactivé »

Effectuez les modifications suivantes sur l'élément sélecteur dans le menu **PARAMÈTRES ⇨⇩ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨⇩ COMMUTATEUR DE SÉLECTION ⇨ COMMUTATEUR DE SÉLECTION 1** pour affecter la commande au bouton-poussoir programmable 1 et aux entrées de contact 1 à 3 :

FONCTION DU SÉLECTEUR 1 : « Activée »
PLAGE COMPLÈTE DU SÉLECTEUR : « 4 »
MODE ÉLÉVATEUR DU SÉLECTEUR 1 : « Temporisation »
TEMPORISATEUR DE SÉLECTEUR 1 : « 5,0 s »
ÉLÉVATEUR DU SÉLECTEUR 1 : « BOUTON-POUSSOIR 1 ACTIVÉ »
ACQUITTEMENT DU SÉLECTEUR 1 : « Désactivé »
SÉLECTEUR 1 A0 3 BIT : « CONT IP 1 ACTIVÉ »
SÉLECTEUR 1 3 BIT A1 : « CONT IP 2 ACTIVÉ »
SÉLECTEUR 1 3 BIT A2 : « CONT IP 3 ACTIVÉ »
MODE SÉLECTEUR 1 3 BIT : « Temporisation »
ACQUITTEMENT DU SÉLECTEUR 1 3 BIT : « Désactivé »
MODE DE MISE SOUS TENSION DU SÉLECTEUR 1 : « Synchroniser »

Affectez maintenant le fonctionnement de la sortie de contact (assumez le module H6E) à l'élément sélecteur en effectuant les modifications suivantes dans le menu **PARAMÈTRES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES ⇨⇩ SORTIES DE CONTACT** :

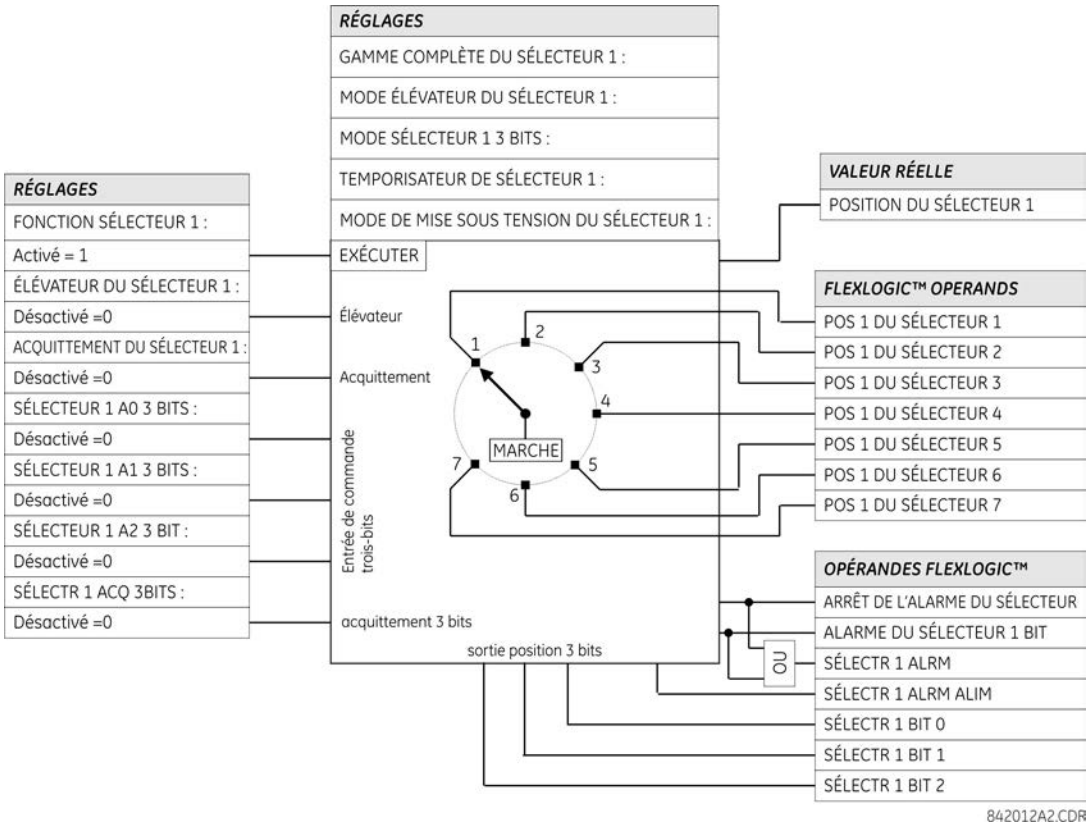
SORTIE H1 EN SERVICE : « SÉLECTEUR 1 BIT 0 »
SORTIE H2 EN SERVICE : « SÉLECTEUR 1 BIT 1 »
SORTIE H3 EN SERVICE : « SÉLECTEUR 1 BIT 2 »

Pour terminer, configurez le bouton-poussoir programmable par l'utilisateur 1 en effectuant les entrées suivantes dans le menu **PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ BOUTONS-POUSSOIRS PROGRAMMABLES ⇨ BOUTON POUSSOIR UTILISATEUR 1** :

FONCTION DU BOUTON POUSSOIR 1 : « Réinitialisation automatique »
TEMPS DE DÉCROCHAGE DU BOUTON POUSSOIR 1 : « 0,10 s »

La figure présente la logique du commutateur de sélection.

Figure 5-194 : Logique du commutateur de sélection



5.8.5 Sous-fréquence (ANSI 81U)

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨⇩ SOUS-FRÉQUENCE ⇨⇩ SOUS-FRÉQUENCE 1(6)

■ SOUS-FRÉQUENCE 1 ■	⇔	**FONCTION DE SS-FRÉQ 1 : Désactivée**	Plage : désactivée, activée
	⇳	**BLOCAGE DE SOUS-FRÉQ 1 : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
	⇳	**SOURCE DE SOUS-FRÉQ 1 : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇳	**VOLT/AMP MIN SOUS-FRÉQ 1 : 0,10 pu**	Plage : 0,10 à 1,25 pu en étapes de 0,01
	⇳	**AMORÇAGE DE SOUS-FRÉQ 1 : 59,50 Hz**	Plage : 20,00 à 65,00 Hz en étapes de 0,01
	⇳	**DÉLAI D'AMORÇAGE DE SOUS-FRÉQUENCE : 2,000 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
	⇳	**DÉLAI DE RÉINITIALISATION DE SOUS-FRÉQ 1 : 2,000 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
	⇳	**CIBLE DE SOUS-FRÉQ 1 : Réinitialisation automatique**	Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée
	⇧	**ÉVÉNEMENTS DE SOUS-FRÉQ 1 : Désactivée**	Plage : désactivée, activée

Il existe six éléments de sous-fréquence identiques, numérotés de 1 à 6.

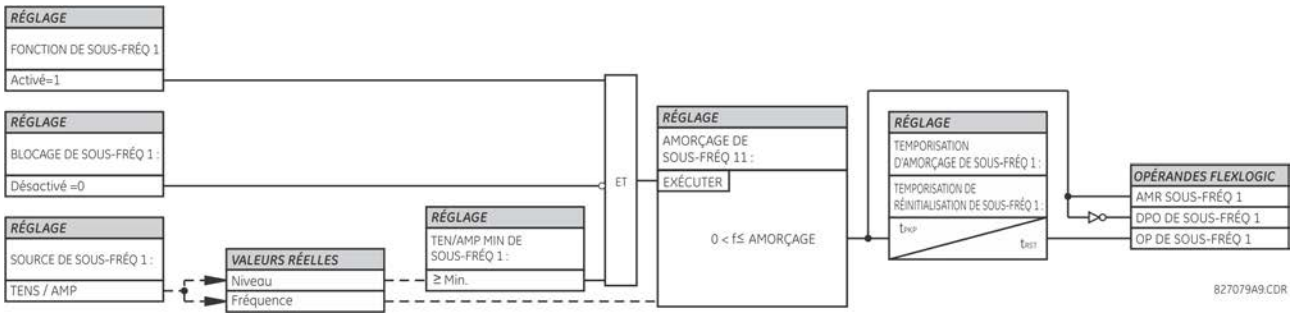
La fréquence en régime établi du système électrique est un certain indicateur de l'écart existant entre la puissance générée et la charge. Chaque fois que cet équilibre est rompu par la perte d'une importante unité génératrice ou l'isolation d'une partie du système du reste du système, l'effet est une baisse de la fréquence. Si les systèmes de contrôle des générateurs de système ne réagissent pas assez rapidement, le système peut s'effondrer. Une méthode fiable pour rétablir rapidement l'équilibre entre la charge et la production consiste à déconnecter automatiquement les charges sélectionnées, en fonction de la fréquence réelle du système. Cette technique, appelée « délestage », maintient l'intégrité du système et réduit au minimum les interruptions majeures du service. Après le retour à la normale de la fréquence, la charge peut être restaurée automatiquement ou manuellement.

SOURCE DE SOUS-FRÉQ 1 — Ce paramètre est utilisé pour sélectionner la source du signal à mesurer. L'élément vérifie d'abord s'il existe une tension de phase activée depuis une source sélectionnée. S'il n'y a pas de tension d'alimentation, l'élément essaye d'utiliser un courant de phase. S'il n'y a ni tension ni courant d'alimentation, l'élément ne fonctionne pas, puisqu'il ne mesure pas un paramètre en dessous du réglage de tension/courant minimum.

VOLT/AMP MIN DE SOUS-FRÉQ 1 — Sélectionne la tension par unité minimale ou le niveau de courant requis pour faciliter le fonctionnement de l'élément de sous-fréquence. Ce seuil est utilisé pour empêcher une mauvaise manipulation en l'absence de signal à mesurer.

AMORÇAGE DE SOUS-FRÉQ 1 — Sélectionne le niveau auquel l'élément de sous-fréquence doit être amorcé. Par exemple, si la fréquence du système est 60 Hz et le délestage est nécessaire à 59,5 Hz, le réglage est 59,50 Hz.

Figure 5-195 : Logique de sous-fréquence



5.8.6 Surfréquence (ANSI 81O)

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨⇩ SURFRÉQUENCE ⇨⇩ SURFRÉQUENCE 1(4)

■ **SURFRÉQUENCE 1** ■	⇔	**FONCTION DE SURFRÉQ 1 : Désactivée**	Plage : désactivée, activée
	⇩	**BLOCAGE DE SURFRÉQ 1 : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	**SOURCE DE SURFRÉQ 1 : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩	**AMORÇAGE DE SURFRÉQ 1 : 60,50 Hz**	Plage : 20,00 à 65,00 Hz en étapes de 0,01
	⇩	**DÉLAI D'AMORÇAGE DE SURFRÉQUENCE : 0,500 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
	⇩	**DÉLAI DE RÉINITIALISATION DE SURFRÉQ 1 : 0,500 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
	⇩	**CIBLE DE SURFRÉQ 1 : Réinitialisation automatique**	Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée
	⇩	**ÉVÉNEMENTS DE SURFRÉQ 1 : Désactivée**	Plage : désactivée, activée

Il existe quatre éléments de surfréquence, numérotés de 1 à 4.

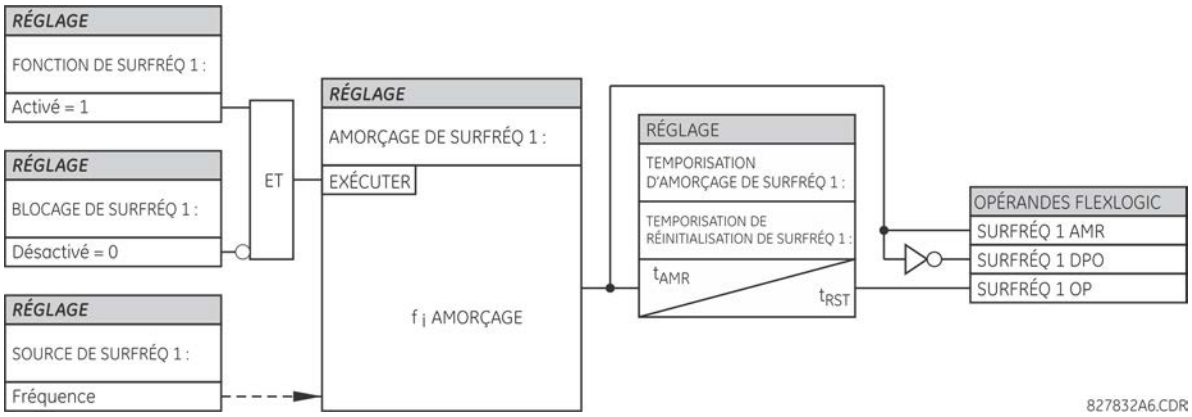
Le calcul de fréquence d'une source donnée est réalisé sur l'entrée de la tension ou le canal du courant, selon l'option disponible. La recherche porte sur les canaux de l'entrée de signal dans l'ordre suivant : canal de tension A, canal de tension auxiliaire, canal de courant A, et canal de courant de terre. Le premier signal disponible est utilisé pour le calcul de fréquence.

La fréquence en régime établi du système électrique est un indicateur de l'écart existant entre la puissance générée et la charge. Chaque fois que cet équilibre est rompu par la déconnexion d'une charge importante ou l'isolation d'une partie du système doté d'un excédent de production, l'effet est une augmentation de la fréquence. Si les systèmes de commande des générateurs ne réagissent pas assez rapidement, pour ramener rapidement la vitesse de la turbine à la normale, la survitesse peut entraîner le déclenchement de la turbine. L'élément de surfréquence peut être utilisé pour contrôler la réduction progressive de la fréquence de turbine à l'emplacement de production. Cet élément peut également être utilisé pour le réenclenchement du dispositif d'alimentation dans le cadre de la « restauration après le délestage. ».

Le paramètre **SOURCE DE SURFRÉQ 1** sélectionne la source du signal à mesurer.

Le paramètre **AMORÇAGE DE SURFRÉQ 1** sélectionne le niveau à partir duquel l'élément de surfréquence doit être amorcé.

Figure 5-196 : Logique de surfréquence



5.8.7 Taux de changement de fréquence (ANSI 81R)

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨⇩ TAUX DE VARIATION DE LA FRÉQUENCE ⇨ TAUX DE VARIATION DE LA FRÉQUENCE 1(4)

■ TAUX DE VARIATION ■ DE LA FRÉQUENCE 1	⇔	**TAUX DE FRÉQUENCE 1 FONCTION : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé
	⇳	**SOURCE DU TAUX DE FRÉQUENCE 1 SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇳	**TENDANCE DU TAUX DE FRÉQUENCE 1 : Croissant**	Plage : Croissant, Décroissant, Bidirectionnel
	⇳	**AMORÇAGE DU TAUX DE FRÉQUENCE 1 : 0,50 Hz/sec**	Plage : 0,10 à 15,00 Hz/sec en étapes de 0,01
	⇳	**OV SUPV DU TAUX DE FRÉQUENCE 1 «PICKUP»: 0.700 pu**	Plage : 0.100 à 3.000 pu en étapes de 0.001
	⇳	**OC SUPV DU TAUX DE FRÉQUENCE 1 «PICKUP»: 0.200 pu**	Plage : 0.020 à 30.000 pu en étapes de 0.001
	⇳	**TAUX DE FRÉQUENCE 1 MIN FRÉQUENCE : 45,00 Hz**	Plage : de 20,00 à 80,08 Hz en étapes de 0,01

⇳	**TAUX DE FRÉQUENCE 1 MAX FRÉQUENCE : 65,00 Hz**	Plage : de 20,00 à 80,08 Hz en étapes de 0,01
⇳	**AMORÇAGE DU TAUX DE FRÉQUENCE 1 DÉLAI : 0,000 s**	Plage : 0 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**RÉINITIALISATION DU TAUX DE FRÉQUENCE 1 DÉLAI : 0,000 s**	Plage : 0 à 65,535 s en étapes de 0,001
⇳	**BLOCAGE DU TAUX DE FRÉQUENCE 1 : Désactivé**	Plage : Opérande FlexLogic
⇳	**CIBLE DU TAUX DE FRÉQUENCE 1 : Réinitialisation automatique**	Plage : Réinitialisation automatique, Verrouillé, Désactivé
⇧	**ÉVÉNEMENTS DU TAUX DE FRÉQUENCE 1 : Désactivé**	Plage : Désactivé, Activé

L'élément répond au taux de variation de la fréquence avec surveillance de la tension, du courant et de la fréquence.

TENDANCE DU TAUX DE FRÉQUENCE 1 — Ce paramètre configure l'élément pour qu'il réagisse à une fréquence croissante ou décroissante ou à une variation de la fréquence dans un sens ou dans l'autre.

AMORÇAGE DU TAUX DE FRÉQUENCE 1 — Ce paramètre spécifie un seuil d'amorçage df / dt prévu. Pour les applications surveillant une tendance décroissante, réglez **TENDANCE DU TAUX DE FRÉQUENCE 1** sur « Décroissant » et spécifiez le seuil d'amorçage en conséquence. La condition de fonctionnement est :
-df/dt > Amorçage.

Pour les applications surveillant une tendance décroissante, réglez **TENDANCE DU TAUX DE FRÉQUENCE 1** sur « Croissant » et spécifiez le seuil d'amorçage en conséquence. La condition de fonctionnement est : df/dt > Amorçage.

Pour les applications qui surveillent le taux de variation de la fréquence dans n'importe quelle direction, réglez **TENDANCE DU TAUX DE FRÉQUENCE 1** sur « Bidirectionnel » et spécifiez le seuil d'amorçage en conséquence. La condition de fonctionnement est : abs (df/dt)> Amorçage.

AMORÇAGE OV SUPV DU TAUX DE FRÉQUENCE 1 — Ce paramètre définit le niveau de tension minimum requis pour le fonctionnement de l'élément. La fonction de supervision répond à la tension de séquence positive. Utilisez la supervision de surtension pour empêcher le fonctionnement dans des conditions spécifiques du système, telles que des défauts.

AMORÇAGE OC SUPV DU TAUX DE FRÉQUENCE 1 — Ce paramètre définit le niveau de courant minimum requis pour le fonctionnement de l'élément. La fonction de supervision répond au courant de séquence positif. L'application typique comprend le délestage. Définissez le seuil d'amorçage sur 0,020 si aucune supervision de surintensité n'est requise.

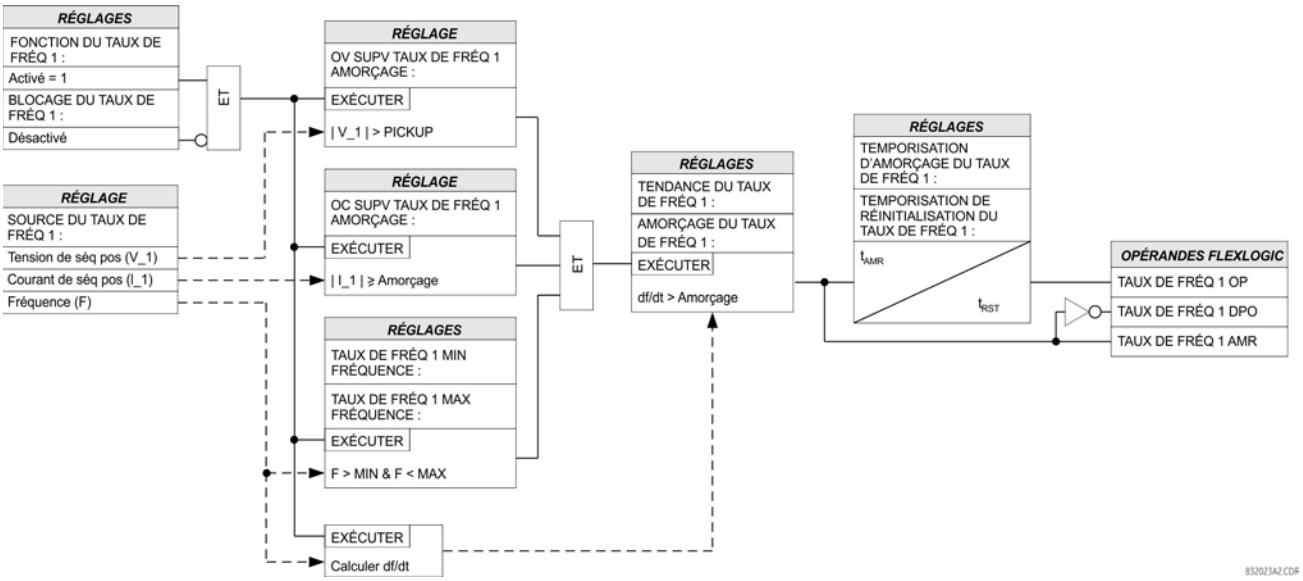
FRÉQUENCE MINIMALE DU TAUX DE FRÉQUENCE 1 — Ce paramètre définit le niveau de fréquence minimum requis pour le fonctionnement de l'élément. Le paramètre peut être utilisé pour bloquer efficacement la fonctionnalité en fonction de la fréquence. Par exemple, si l'objectif est de surveiller une tendance à la hausse, mais uniquement si la fréquence dépasse déjà un certain niveau, définissez ce paramètre sur le niveau de fréquence requis.

FRÉQUENCE MAXIMALE DU TAUX DE FRÉQUENCE 1 — Ce paramètre définit le niveau de fréquence maximum requis pour le fonctionnement de l'élément. Le paramètre peut être utilisé pour bloquer efficacement la fonctionnalité en fonction de la fréquence. Par exemple, si l'objectif est de surveiller une tendance à la baisse, mais uniquement si la fréquence est déjà inférieure à un certain niveau (par exemple, pour un délestage), définissez ce paramètre sur le niveau de fréquence requis.

NOTE

Si la source de signal affectée à l'élément de taux de variation de fréquence est uniquement définie sur VT auxiliaire, la surveillance de tension minimale est de 3 V.

Figure 5-197 : Taux de variation de la fréquence logique



5.8.8 Vérification de synchronisation (ANSI 25)

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨⇩ VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION ⇨ VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION 1(6)

■ VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION 1 ■	⇔	FONCTION VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION 1 : Désactivée	Plage : désactivée, activée
	⇳	VERROUILLAGE DE VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION : Désactivé	Plage : opérande FlexLogic
	⇳	VRFSYN1 SOURCE V1 : SRC 1	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇳	SOURCE VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION V2 : SRC 2	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇳	TENSION MAXIMALE DE VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION 1 DIFF : 10 000 V	Plage : 0 à 400 000 V en étapes de 1
	⇳	ANGLE MAX DE VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION 1 DIFF : 30°	Plage : 0 à 100° en étapes de 1
	⇳	FRÉQUENCE MAXIMALE DE VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION 1 DIFF : 1,00 Hz	Plage : 0,00 à 2,00 Hz en étapes de 0,01
	⇳	FRÉQUENCE MAXIMALE DE VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION 1 HYSTÉRÉSIS : 0,06 Hz	Plage : 0,00 à 0,10 Hz en étapes de 0,01
	⇳	SYNCHK1 SYNC CLOSE : Désactivé	Plage : opérande FlexLogic

⇳	**SYNCHK1 S-CLS MAX dF : 0,50 Hz**	Plage : 0,10 à 2,00 Hz en étapes de 0,01
⇳	**SYNCHK1 S-CLS MIN dF : 0,10 Hz**	Plage : 0,01 à 1,00 Hz en étapes de 0,01
⇳	**SYNCHK1 S-CLS BRK HEURE : 0,035 s**	Plage : 0,010 à 0,500 s en étapes de 0,001
⇳	**SYNCHK1 V2 MAG CORR FACTEUR : 1,00**	Plage : 0,10 à 10,00 en étapes de 0,01
⇳	**SYNCHK1 V2 ANGLE DÉCALAGE 0**	Plage : de -180 à +180 degrés en étapes de 1
⇳	**SYNCHK1 DEAD SOURCE SÉLECTION : LV1 et DV2**	Plage : Aucun, LV1 et DV2, DV1 et LV2, DV1 ou DV2, DV1 ouX DV2, DV1 et DV2
⇳	**SYNCHK1 DEAD V1 TENSION MAX : 0,30 pu**	Plage : 0,04 à 1,25 pu en étapes de 0,01
⇳	**SYNCHK1 DEAD V2 TENSION MAX : 0,30 pu**	Plage : 0,04 à 1,25 pu en étapes de 0,01
⇳	**SYNCHK1 LIVE V1 TENSION MINIMALE : 0,70 pu**	Plage : 0,04 à 1,25 pu en étapes de 0,01
⇳	**VRFSYN1 TNS MIN V2 TENSION MINIMALE : 0,70 pu**	Plage : 0,04 à 1,25 pu en étapes de 0,01
⇳	**CIBLE DE SYNCHK1 : Réinitialisation automatique**	Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée
⇧	**ÉVÉNEMENTS SYNCHK1 : Désactivée**	Plage : désactivée, activée



Le T60 est fourni avec l'élément de vérification de synchronisation en option. Cet élément est spécifié comme une option logicielle (choisir « 10 » ou « 11 ») au moment de la commande. Voir la section Codes de commande du chapitre 2 pour de plus amples informations.

La fonction de vérification de synchronisme supervise le parallélisme de deux parties d'un système qui doivent être raccordées par la fermeture d'un disjoncteur. Les éléments vérification de synchronisation sont normalement utilisés aux endroits où les deux parties d'un système sont inter-connectées à travers au moins un autre point dans le système.

La vérification de synchronisation s'assure que les tensions (V1 et V2) des deux côtés du disjoncteur supervisé sont à l'intérieur des limites et des différences d'amplitude, d'angle et de fréquence. Le temps que les deux tensions restent à l'intérieur de la différence d'angle admissible est déterminé par le réglage de la différence de l'angle de phase $\Delta\Phi$ et la différence de fréquence ΔF (fréquence de glissement). Il peut être défini par le temps requis pour que le phaseur de tension V1 ou V2 traverse un angle égal à $2 \times \Delta\Phi$ à une fréquence égale à la différence de fréquence ΔF. Ce temps est calculé par :

$$T = \frac{1}{\frac{360°}{2 \times \Delta\Phi} \times \Delta F} \qquad \textbf{Eq. 5-56}$$

où

$\Delta\Phi$ est la différence d'angle de phase en degré;
ΔF est la différence de fréquence en Hz

Si une ou les deux sources sont désactivées, la programmation de la vérification de synchronisation peut permettre la fermeture du disjoncteur en utilisant le commande de sous-tension pour dévier les mesures de vérification de synchronisation (fonction de source morte).

SYNCHK1 V1 SOURCE — Ce paramètre sélectionne la source de tension V1 (voir la section Notes ci-dessous).

SYNCHK1 V2 SOURCE — Ce paramètre sélectionne la source de tension V2, qui ne doit pas être la même que celle utilisée pour la source V1 (voir les Notes ci-dessous).

DIFF DE TENS MAX SYNCHK1 — Ce paramètre sélectionne la différence de tension primaire maximale en volts entre les deux sources. Une différence d'amplitude de tension primaire entre les deux tensions d'entrée en dessous de cette valeur se situe dans la limite autorisée pour la synchronisation.

DIFF D'ANGLE MAX SYNCHK1 — Ce paramètre sélectionne la différence d'angle maximale en degrés entre les deux sources. Une différence d'angle entre les deux phaseurs de tension d'entrée en dessous de cette valeur se situe dans la limite autorisée pour la synchronisation.

HISTÉRÉSIS DE FRÉQ MAX SYNCHK1 — Ce paramètre détermine l'hystérésis requise pour la condition de différence maximale de fréquence. La condition est atteinte lorsque la différence de fréquence est inférieure à **DIFF DE FRÉQ MAX SYNCHK1**. Une fois que l'élément de vérification de synchronisation a fonctionné, la différence de fréquence doit augmenter et dépasser de la somme de **DIFF DE FRÉQ MAX SYNCHK1 + HISTÉRÉSIS DE FRÉQ MAX SYNCHK1** avant de chuter (en présumant que les deux autres conditions, tension et angle, demeurent satisfaites).

SYNCHK1 SYNC CLOSE — Ce paramètre active le mode dynamique de vérification de synchronisation. En cas d'activation, le lieu où le vecteur V2 actuel arrivera pour se synchroniser (indiqué par V2 sur les figures ci-dessous), compte tenu du temps de fermeture du disjoncteur, sera prédit sur la base de la fréquence de glissement mesurée afin que la commande de fermeture du disjoncteur puisse être émise à l'avance pour assurer la synchronisation au moment où le disjoncteur est réellement fermé.

Figure 5-198 : Schéma Synchrocheck pour le glissement > 0 (glissement = F2 - F1)

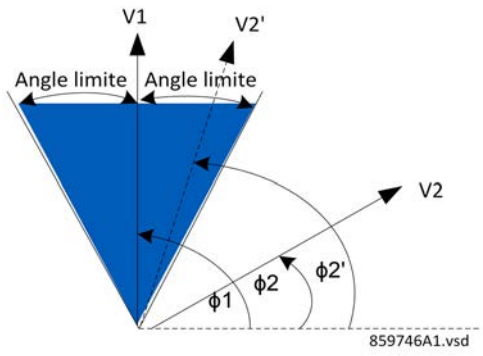
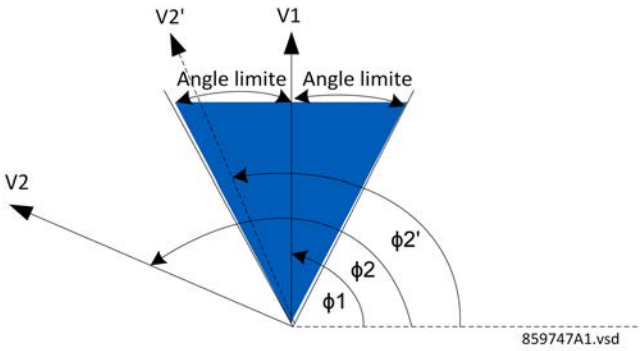


Figure 5-199 : Schéma Synchrocheck pour le glissement < 0 (glissement = F2 - F1)



SYNCHK1 S-CLS MAX dF — Ce paramètre détermine la fréquence de glissement maximale autorisée en Hz dans le mode dynamique. Le mode dynamique est désactivé lorsque la fréquence de glissement est supérieure à ce paramètre.

SYNCHK1 S-CLS MIN dF — Ce paramètre détermine la fréquence de glissement minimale autorisée en Hz dans le mode dynamique. Le mode dynamique est désactivé lorsque la fréquence de glissement chute en dessous de ce paramètre.

SYNCHK1 S-CLS BRK TIME — Ce paramètre définit le temps de fermeture du disjoncteur en secondes.

FACTEUR DE CORR DE L'AMPL SYNCHK1 V2 — Ce paramètre détermine le facteur de correction de l'amplitude pour la source V2. Il est utilisé pour la compensation de l'amplitude V2 de sorte que l'amplitude de V2 puisse directement être comparée à l'amplitude de V1. Par exemple, lorsque V1 et V2 proviennent de 2 enroulements différents du transformateur et à des niveaux de tension différents, la compensation de l'amplitude doit être réalisée avant la comparaison d'amplitude dans l'élément de vérification de synchronisation.

DÉCALAGE D'ANGLE SYNCHK1 V2 — Ce paramètre spécifie l'angle de la source V2 qui doit être décalé afin que l'angle de la source V2 puisse être directement comparé à l'angle de la source V1. Par exemple, lorsque V1 et V2 proviennent de deux enroulements différents du transformateur avec un décalage d'angle différent du fait des connexions d'enroulement, la compensation de décalage d'angle doit être effectuée avant la comparaison d'angle dans l'élément de vérification de synchronisation.

SÉLECTION DE LA SOURCE MORTE SYNCHK1 — Ce paramètre sélectionne la combinaison de sources hors-tension et de sources actives qui contournent la fonction de vérification de synchronisation et permettent au disjoncteur de se fermer lorsque l'une ou les deux tensions (V1 ou/et V2) sont en dessous du seuil de tension maximum. Une source est déclarée hors-tension ou active (sous-tension) après supervision du niveau de tension. Six options sont disponibles.

Aucun — Fonction de source morte désactivée
LV1 et DV2 — Actif V1 et Hors-tension V2
DV1 et LV2 — Hors-tension V1 et Actif V2
DV1 ou DV2 — Hors-tension V1 et Hors-tension V2
DV1 ou X DV2 — Hors-tension V1 ou-exclusif Hors-tension V2 (une source est hors-tension et l'autre est active)
DV1 et DV2 — Hors-tension V1 et Hors-tension V2

SYNCHK1 DEAD V1 MAX VOLT — Ce paramètre établit une amplitude de tension maximale pour V1 en valeurs de 1 « pu ». En dessous de cette amplitude, la tension d'entrée V1 utilisée pour la vérification de synchronisation sera considérée comme « morte » ou hors-tension.

YNCHK1 DEAD V2 MAX VOLT — Ce paramètre établit une amplitude de tension maximale pour V2 en « pu ». En dessous de cette amplitude, la tension d'entrée V2 utilisée pour la vérification de synchronisation sera considérée comme « morte » ou hors-tension.

SYNCHK1 LIVE V1 MIN VOLT — Ce paramètre définit une amplitude de tension minimale pour V1 en « pu ». Au dessus de cette amplitude, la tension d'entrée V1 utilisée pour la vérification de synchronisation sera considérée comme « active » ou sous-tension.

SYNCHK1 LIVE V2 MIN VOLT — Ce paramètre définit une amplitude de tension minimale pour V2 en « pu ». Au dessus de cette amplitude, la tension d'entrée V2 utilisée pour la vérification de synchronisation sera considérée comme « active » ou sous-tension.

Remarques relatives à la fonction synchrocheck

1. Les sources sélectionnées pour les entrées de vérification de synchronisation V1 et V2 (qui ne doivent pas avoir la même source) pourraient inclure une tension auxiliaire et une tension triphasée. Le relais sélectionne automatiquement les tensions spécifiques qui seront utilisées par l'élément de vérification de synchronisation conformément au tableau suivant.

Numéro	V1 ou V2 (source Y)	V2 ou V1 (source Z)	Combinaison auto-sélectionnée		Tension auto-sélectionnée
			Source Y	Source Z	
1	TT de phase et TT auxiliaire	TT de phase et TT auxiliaire	Phase	Phase	VAB
2	TT de phase et TT auxiliaire	TT de phase	Phase	Phase	VAB
3	TT de phase	TT de phase	Phase	Phase	VAB
4	TT de phase et TT auxiliaire	TT auxiliaire	Phase	Auxiliaire	V auxiliaire (tel que réglée pour la source Z)
5	TT auxiliaire	TT auxiliaire	Auxiliaire	Auxiliaire	V auxiliaire (tel que réglée pour les sources choisies)

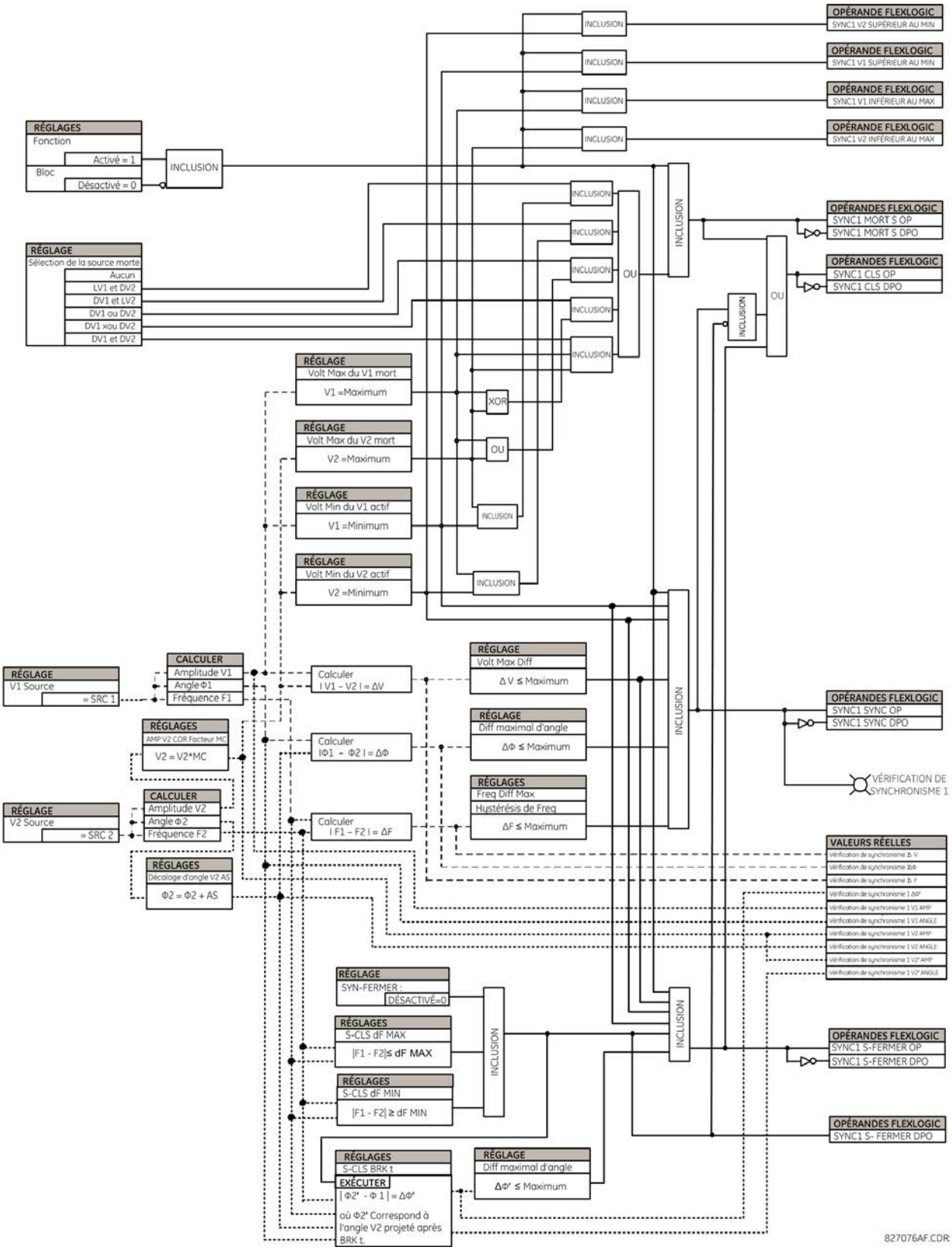
Les tensions V1 et V2 sont automatiquement accordées pour que les tensions correspondantes provenant des deux sources soient utilisées pour mesurer les conditions. Une tension phase à phase sera utilisée si elle est disponible pour les deux sources; si une ou les deux sources ont uniquement une tension auxiliaire, cette tension sera utilisée. Par exemple, si une tension auxiliaire est programmée sur VAT, l'élément de vérification de synchronisation sélectionnera automatiquement le VAT de l'autre source. Si la comparaison est requise sur une tension spécifique, l'utilisateur pourra raccorder cette tension spécifique en externe aux bornes de tension auxiliaire et utiliser cette « tension auxiliaire » pour vérifier les conditions de synchronisation.

En cas d'utilisation d'un module simple TC/TT à la fois avec les tensions de phase et auxiliaires, il faut s'assurer que seule la tension auxiliaire est programmée dans l'une des sources qui sera utilisée pour la vérification de synchronisation. Exception : la synchronisation ne peut pas être vérifiée entre les TT de phase raccordés en delta et une tension auxiliaire raccordée en étoile.

2. Le relais mesure la fréquence et les « volts par hertz » d'une entrée d'une source donnée avec des priorités conformes à ce qui a été établi par la configuration des canaux d'entrée à la source. Le relais utilise le canal de phase d'un ensemble de tensions triphasées s'il a été programmé comme faisant partie de cette source. Le relais utilise le canal de tension auxiliaire uniquement si ce canal est programmé comme faisant partie de la source et qu'un ensemble triphasé ne l'est pas.

5

Figure 5-200 : Logique de vérification de synchronisation



5.8.9 Éléments numériques

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨⇩ ÉLÉMENTS NUMÉRIQUES ⇨ ÉLÉMENT NUMÉRIQUE 1(48)

■ ÉLÉMENT NUMÉRIQUE 1 ■	⇔	**ÉLÉMENT NUMÉRIQUE 1 FONCTION : Désactivée** — Plage : désactivée, activée
	⇩	**NOM DE L'ÉLÉM NUM 1 : ÉLÉM NUM 1** — Plage : jusqu'à 16 caractères alphanumériques
	⇩	**ENTRÉE DE L'ÉLÉM NUM 1 : Désactivé** — Plage : opérande FlexLogic
	⇩	**AMORÇAGE DE L'ÉLÉM NUM 1 TEMPORISATION : 0,000 s** — Plage : 0,000 à 999999,999 s en étapes de 0,001
	⇩	**RÉINITIALISATION DE L'ÉLÉMENT NUMÉRIQUE 1 TEMPORISATION : 0,000 s** — Plage : 0,000 à 999999,999 s en étapes de 0,001
	⇩	**ÉLÉMENT NUMÉRIQUE 1 LED D'AMORÇAGE : Activé** — Plage : désactivée, activée
	⇩	**VERROUILLAGE DE L'ÉLÉM NUM 1 : Désactivé** — Plage : opérande FlexLogic
	⇩	**ÉLÉMENT NUMÉRIQUE 1 CIBLE : Réinitialisation automatique** — Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée
	⇧	**ÉLÉMENT NUMÉRIQUE 1 ÉVÈNEMENTS : Désactivée** — Plage : désactivée, activée

NOTE

Les éléments numériques ne fonctionnent qu'une fois par cycle d'alimentation.

En tant que tels, ils peuvent facilement ne pas réagir à un signal d'entrée ou à un signal de verrouillage d'une durée inférieure à un cycle du système d'alimentation. Cela signifie également que la sortie de l'élément numérique peut réagir jusqu'à un cycle du système d'alimentation plus tard que ne l'indiquent les réglages de délai d'amorçage et de temporisation.

N'utilisez pas d'éléments numériques avec des signaux transitoires, tels que des commandes de communication. N'utilisez pas d'éléments numériques pour lesquels des retards aléatoires allant jusqu'à un cycle ne peuvent pas être tolérés, notamment dans le cas d'une protection à haute vitesse.

Il existe 48 éléments numériques identiques disponibles, numérotés de 1 à 48. Un élément numérique peut superviser un opérande FlexLogic et présenter un message cible et/ou activer l'enregistrement d'événements en fonction de l'état de l'opérande de sortie. Les paramètres de l'élément numérique intègrent un nom à référencer dans tout message cible, une entrée de verrouillage de tout opérande FlexLogic sélectionné et un temporisateur pour les temps d'amorçage et de réinitialisation de l'opérande de sortie.

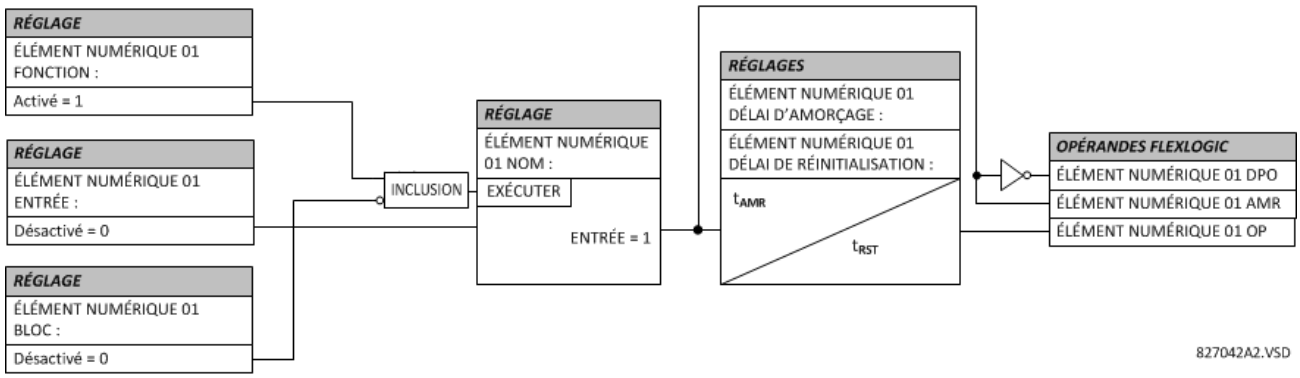
ENTRÉE DE L'ÉLÉM NUM 1 — Sélectionne l'opérande FlexLogic qui sera supervisé par l'élément numérique.

DÉLAI D'AMORÇAGE DE L'ÉLÉM NUM 1 — Règle la temporisation nécessaire, de l'amorçage de l'élément au fonctionnement de ce dernier. Si un délai d'amorçage n'est pas requis, réglez sur « 0 ». Pour éviter les alarmes intempestives, définissez un délai supérieur au temps de fonctionnement du disjoncteur.

DÉLAI DE RÉINITIALISATION DE L'ÉLÉM NUM 1 — Définit le temps d'attente pour la réinitialisation. Si un délai d'amorçage n'est pas requis, réglez sur « 0 ».

LED D'AMORÇAGE DE L'ÉLÉMENT NUMÉRIQUE 1 — Ce paramètre active ou désactive la LED d'amorçage de l'élément numérique. Lorsqu'il est réglé sur « Désactivé », le fonctionnement de la LED d'amorçage est verrouillé.

Figure 5-201 : Logique de l'élément numérique



Applications de contrôle de circuit

Certaines versions des modules de l'entrée numérique incluent un circuit actif de contrôle de tension, raccordé entre les contacts de forme A. Le circuit de contrôle de tension limite le courant lent à travers le circuit de sortie (voir les spécifications techniques pour la forme A).

Tant que le courant dans le contrôleur de tension est supérieur au seuil (voir les spécifications techniques pour la forme A), l'opérande FlexLogic Cont Op 1 VOn sera réglé (pour l'entrée de contact 1—les opérandes correspondants existent pour chaque sortie de contact). Si le circuit de sortie a une haute résistance ou que le courant CC est interrompu, le courant lent sera inférieur au seuil et l'opérande FlexLogic Cont Op 1 VOff sera réglé. Par conséquent, l'état de ces opérandes peut être utilisé comme indicateur de l'intégrité des circuits dans lesquels les contacts de forme A sont insérés.

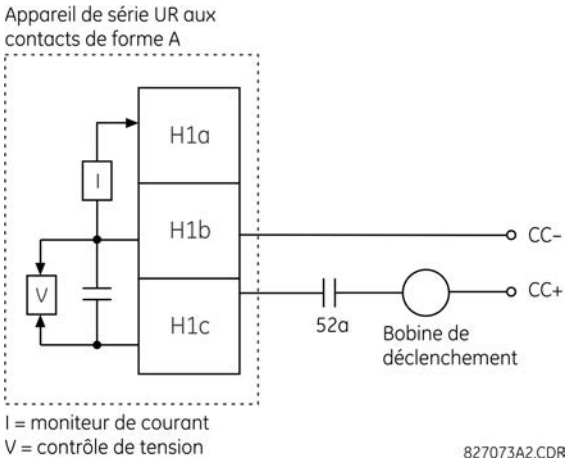
5

Exemple 1 : Contrôle de l'intégrité du circuit de déclenchement du disjoncteur

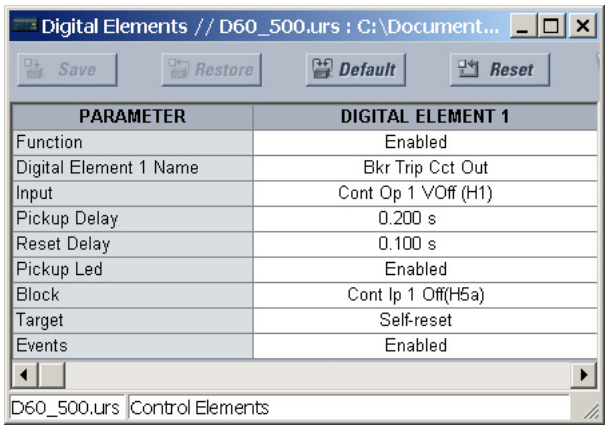
Dans plusieurs applications, il est demandé de superviser l'intégrité du circuit de déclenchement du disjoncteur pour pouvoir détecter les problèmes avant qu'une opération de déclenchement ne soit requise. Le circuit est considéré comme sain lorsque le contrôleur de tension raccordé à travers la sortie de contact de déclenchement détecte un faible niveau de courant, plus faible que le courant de fonctionnement de la bobine de déclenchement du disjoncteur. Si le circuit présente une haute résistance, le courant lent descend en dessous du seuil du contrôleur et une alarme se déclenche.

Dans la plupart des circuits de commande de disjoncteur, la bobine de déclenchement est raccordée en série au contact auxiliaire du disjoncteur qui s'ouvre lorsque le disjoncteur est ouvert (voir diagramme ci-dessous). Pour prévenir les alarmes indésirables dans cette situation, la logique de contrôle du circuit de déclenchement doit inclure la position du disjoncteur.

Figure 5-202 : Exemple 1 de circuit de déclenchement



Supposons que le contact de sortie H1 soit un contact de déclenchement. En utilisant les paramètres de contact de sortie, cette sortie recevra un nom d'identification; par exemple « Cont Op 1. ». Supposons qu'un contact auxiliaire du disjoncteur 52a soit raccordé à l'entrée de contact H7a pour contrôler l'état du disjoncteur. En utilisant les paramètres d'entrée de contact, cette entrée recevra un nom d'identification, par exemple « Cont Ip 1 » et sera réglée sur « Activer » si le disjoncteur est fermé. Les paramètres pour l'utilisation de l'élément numérique 1 permettant le contrôle du circuit de déclenchement du disjoncteur sont ici présentés (présentation d'un exemple EnerVista).



Exemple 2 : Contrôle de l'intégrité du circuit de déclenchement du disjoncteur

S'il est requis pour contrôler le circuit de déclenchement de manière continue, et indépendamment de la position du disjoncteur (ouvert ou fermé), il faudra trouver un moyen pour maintenir le flux du courant de surveillance à travers le circuit de déclenchement lorsque le disjoncteur est ouvert (tel que le présente la figure si-dessous). Ceci peut être effectué en raccordant une résistance adéquate (tel que le présente le tableau ci-dessous) à travers les contacts auxiliaires dans le circuit de déclenchement. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de surveiller le circuit de contrôle en fonction de la position du disjoncteur– le paramètre **VERROUILLAGE** est réglé sur « Désactivé ». Dans ce cas, les paramètres sont les suivants (présentation d'un exemple EnerVista).

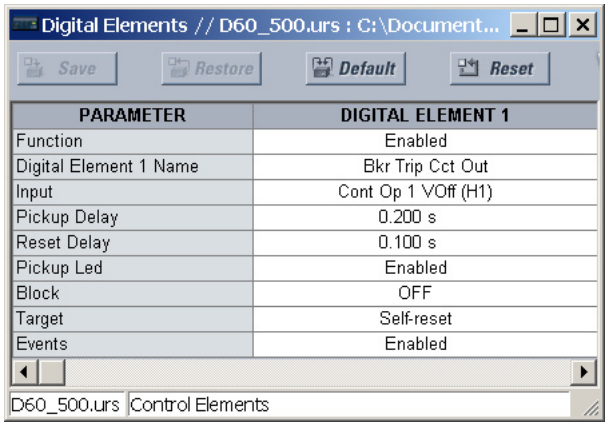
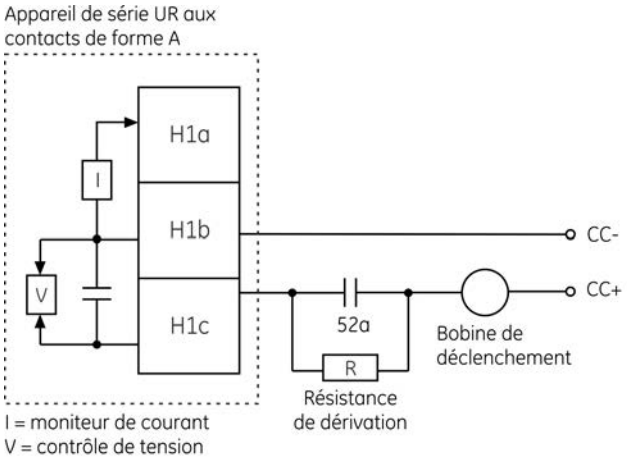


Figure 5-203 : Exemple 2 de circuit de déclenchement



Valeur de résistance « R »

Alimentation	Résistance	Alimentation
24 V CC	1000 Ω	2 W
30 V CC	5000 Ω	2 W
48 V CC	10000 Ω	2 W
110 V CC	25000 Ω	5 W
125 V CC	25000 Ω	5 W
250 V CC	50000 Ω	5 W

827074A3.CDR

NOTE La connexion de câblage pour les deux exemples ci-dessus s'applique à la fois aux contacts de forme A avec contrôle de la tension et au contact solide avec contrôle de la tension.

5.8.10 Compteurs numériques

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨⇩ COMPTEURS NUMÉRIQUES ⇨⇩ COMPTEUR 1(8)

■ COMPTEUR 1
■

⇔ **COMPTEUR 1 FONCTION : Désactivée** — Plage : désactivée, activée

⇕ **NOM DU COMPTEUR 1 : Compteur 1** — Plage : jusqu'à 12 caractères alphanumériques

⇕ **UNITÉ DU COMPTEUR 1 :** — Plage : jusqu'à six caractères alphanumériques

⇕ **PRÉRÉGLAGE DU COMPTEUR 1 : 0** — Plage : -2 147 483 648 à +2 147 483 647

⇕ **COMPARAISON DU COMPTEUR 1 : 0** — Plage : -2 147 483 648 à +2 147 483 647

⇕ **COMPTEUR HAUT 1 : Désactivé** — Plage : Opérande FlexLogic

⇕ **COMPTEUR BAS 1 : Désactivé** — Plage : Opérande FlexLogic

⇕ **BLOC DU COMPTEUR 1 : Désactivé** — Plage : Opérande FlexLogic

⇕ **RÉGLAGE DE CNT1 POUR PRÉRÉGLAGE : Désactivé** — Plage : Opérande FlexLogic

⇕ **RÉINITIALISATION DU COMPTEUR 1 : Désactivé** — Plage : Opérande FlexLogic

⇕ **GEL/RÉINITIALISATION DU COMPTEUR 1 : Désactivé** — Plage : Opérande FlexLogic

⇧ **COMPTAGE/GEL DU COMPTEUR 1 : Désactivé** Plage : Opérande FlexLogic

Il existe huit compteurs numériques identiques disponibles, numérotés de 1 à 8. Un compteur numérique compte le nombre de transitions d'état de la logique 0 à la logique 1. Le compteur est utilisé pour compter des opérations telles que les amorçages d'un élément, les changements d'état d'un contact externe (par exemple, commutateur auxiliaire de disjoncteur), ou les impulsions d'un watt-heuremètre.

UNITÉS DU COMPTEUR 1 — Attribue une étiquette pour identifier l'unité de mesure relative aux transitions numériques à compter. L'étiquette des unités apparaît dans l'état des valeurs réelles correspondantes.

PRÉRÉGLAGE DU COMPTEUR 1 — Règle le compteur à une valeur préréglée requise avant le début des opérations de comptage, comme dans le cas où un relais de substitution doit être installé à la place d'un relais en service, ou lorsque le compteur est en marche.

COMPARAISON DU COMPTEUR 1 — Définit la valeur à laquelle la valeur de comptage accumulée est comparée. Trois opérandes de sortie FlexLogic sont fournis pour indiquer si la valeur actuelle est « supérieure à (HI) », « égale à (EQL) », ou « inférieure à (LO) » la valeur réglée.

COMPTEUR HAUT 1 — Sélectionne l'opérande FlexLogic pour incrémenter le compteur. Si une entrée HAUT activée est reçue lorsque la valeur cumulée est à la limite de comptage +2 147 483 647, le compteur passe à -2 147 483 648.

COMPTEUR BAS 1 — Sélectionne l'opérande FlexLogic pour décrémenter le compteur. Si une entrée BAS activée est reçue lorsque la valeur cumulée est à la limite de comptage -2 147 483 648, le compteur passe à +2 147 483 647.

BLOCAGE DE COMPTEUR 1 — Sélectionne l'opérande FlexLogic pour bloquer l'opération de comptage. Tous les opérandes de compteurs sont bloqués.

RÉGLAGE CNT1 POUR PRÉRÉGLAGE — Sélectionne l'opérande FlexLogic utilisé pour définir le nombre à la valeur prédéfinie. Le compteur est défini sur la valeur de préréglage dans les situations suivantes :

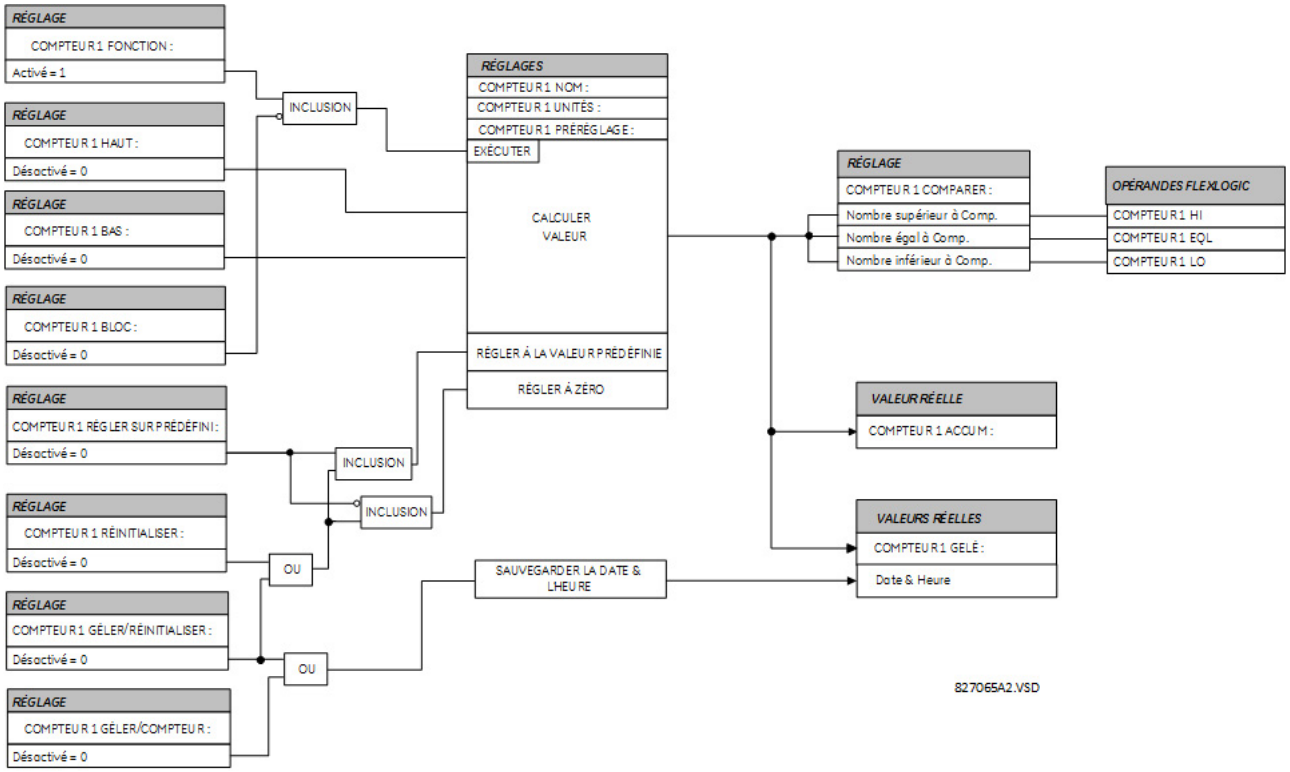
- Lorsque le compteur est activé et que l'opérande **RÉGLAGE CNT1 POUR PRÉRÉGLAGE** à la valeur 1 (lorsque le compteur est activé et que l'opérande **RÉGLAGE CNT1 POUR PRÉRÉGLAGE** est 0, le compteur est défini à 0)
- Lorsque le compteur est en marche et que l4opérande **RÉGLAGE CNT1 POUR PRÉRÉGLAGE** change l'état de 0 à 1 (**RÉGLAGE CNT1 POUR PRÉRÉGLAGE** passant de 1 à 0 lorsque le compteur en marche n'a aucun effet sur le comptage)
- Lorsqu'une commande de réinitialisation ou de réinitialisation/gel est envoyée au compteur et que l'opérande **RÉGLAGE CNT1 POUR PRÉRÉGLAGE** à la valeur 1 (lorsqu'une commande de réinitialisation ou réinitialisation/gel est envoyée au compteur et que l'opérande **RÉGLAGE CNT1 POUR PRÉRÉGLAGE** à la valeur 0, le compteur passe à 0)

RÉINITIALISATION DU COMPTEUR 1 — Sélectionne l'opérande FlexLogic pour régler le compteur à « 0 » ou à la valeur préréglée selon l'état de l'opérande **CNT1 RÉGLÉ SUR PRÉRÉGLAGE**.

GEL/RÉINITIALISATION DU COMPTEUR 1 — Sélectionne l'opérande FlexLogic pour capturer (geler) la valeur de comptage accumulée dans un registre séparé avec la date et l'heure de l'opération, et remettre le compteur à « 0 ».

GEL/COMPTAGE DU COMPTEUR 1 — Sélectionne l'opérande FlexLogic pour capturer (geler) la valeur de comptage accumulée dans un registre séparé avec la date et l'heure de fonctionnement, et continuer le comptage. La valeur actuelle accumulée et la valeur gelée capturée avec l'horodatage associé sont disponibles en tant que valeurs réelles. En cas d'interruption de l'alimentation de la commande, les valeurs accumulées et gelées sont sauvegardées dans une mémoire non volatile lors de la mise hors tension.

Figure 5-204 : Logique de compteur numérique

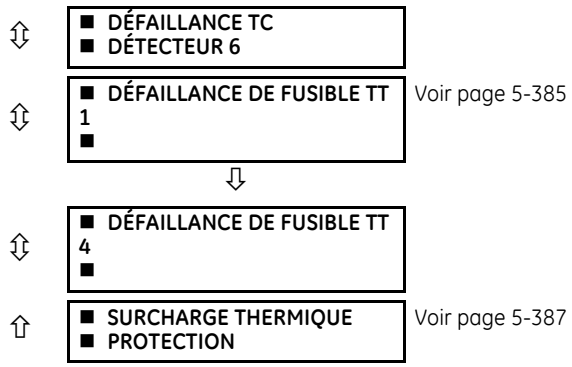


5.8.11 Éléments de supervision

5.8.11.1 Menu

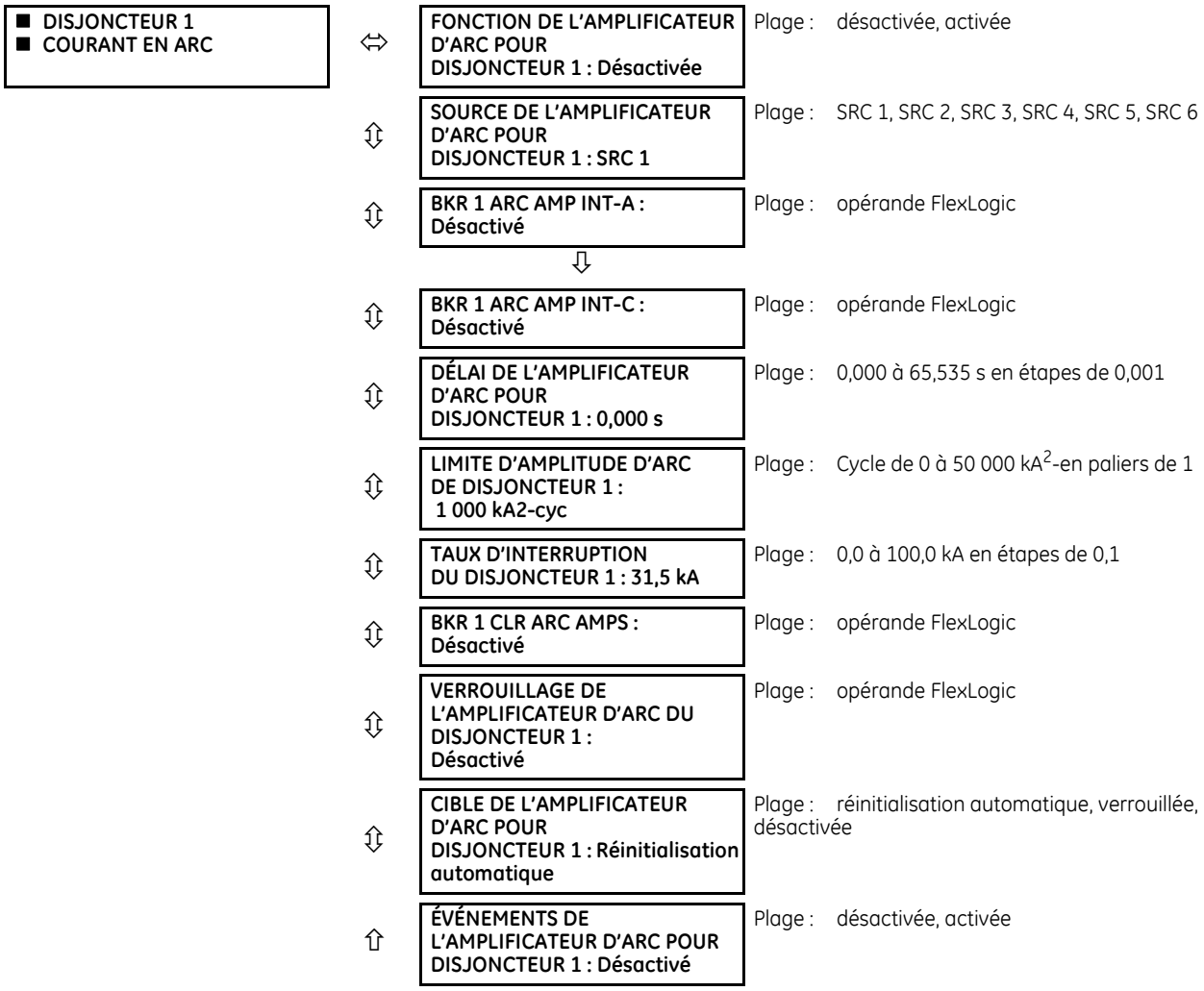
RÉGLAGES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE CONTRÔLE ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE SUPERVISION

- **ÉLÉMENTS DE SUPERVISION** ⇔
  - **DISJONCTEUR 1 COURANT D'ARCAGE** — Voir ci-dessous
  - ⇩
  - ⇳ **DISJONCTEUR 6 COURANT D'ARCAGE**
  - ⇳ **DISJONCTEUR CONTOURNEMENT 1** — Voir page 5-375
  - ⇳ **DISJONCTEUR CONTOURNEMENT 2**
  - ⇳ **RÉAMORÇAGE DU DISJONCTEUR 1** — Voir page 5-380
  - ⇩
  - ⇳ **RÉAMORÇAGE DU DISJONCTEUR 3**
  - ⇳ **DÉFAILLANCE TC DÉTECTEUR 1** — Voir page 5-383
  - ⇩



5.8.11.2 Courant d'arcage de disjoncteur

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE SURVEILLANCE ⇨ DISJONCTEUR 1(6) COURANT EN ARC



Il existe un courant d'arcage de disjoncteur disponible pour chaque banque de TC, avec au moins deux éléments. Cet élément calcule une estimation d'usure par phase sur les contacts de disjoncteur en mesurant et en intégrant le carré du courant qui traverse les contacts du disjoncteur comme un arc. Ces valeurs par phase sont ajoutées aux totaux

accumulés de chaque phase et comparées à une valeur de seuil programmée. En cas de dépassement du seuil dans les phases, le relais peut régler un opérande de sortie sur « 1 ». La valeur accumulée de chaque phase peut être affichée comme une valeur réelle.

Le fonctionnement du schéma est illustré dans le diagramme logique suivant. Le même opérande de sortie qui est sélectionné pour faire fonctionner le relais de sortie, utilisé pour déclencher le disjoncteur tout en indiquant qu'une séquence de déclenchement a débutée, est utilisé pour initier cette caractéristique. Une temporisation est introduite entre l'initiation et le démarrage de l'intégration afin de prévenir l'arrivée d'un flux de courant dans le disjoncteur avant que les contacts ne soient séparés. Cet intervalle comprend le temps de fonctionnement du relais de sortie, de tout autre relais auxiliaire et du mécanisme du disjoncteur. Pour une meilleure précision de mesure, l'intervalle entre le changement de l'état de l'opérande (de 0 à 1) et la séparation des contacts doit être mesuré pour effectuer une installation spécifique. L'intégration du courant mesuré se poursuit pendant 100 ms, ce qui est censé inclure la période d'arcage totale.

La fonction est programmée pour réaliser des calculs de durée de défaut. La durée d'un défaut est définie comme le temps qui s'écoule entre le fonctionnement du détecteur de perturbations avant l'initialisation de cette fonction et le rappel d'une fonction interne de surintensité à faible réglage. Une correction est établie pour tenir compte d'un temps de rappel non nul de la fonction de surintensité.

Les valeurs de courant d'arcage de disjoncteur et de durée de défaut sont disponibles sous les menus **VALEUR RÉELLES ⇨⇩ ENREGISTREMENTS ⇨⇩ ENTRETIEN ⇨ DISJONCTEUR 1(6)**.

BKR 1 ARC AMP INT-A(C) — Sélectionne les mêmes opérandes de sortie qui sont configurés pour faire fonctionner les relais de sortie utilisés pour déclencher le disjoncteur. Dans les applications de déclenchement triphasé, le même opérande devrait être configuré pour initier les calculs des courants d'arcage des phases A, B et C du disjoncteur. Dans les applications de déclenchement monophasé, les opérandes de déclenchement par phase devraient être configurés pour initier les calculs pour les phases effectivement déclenchées.

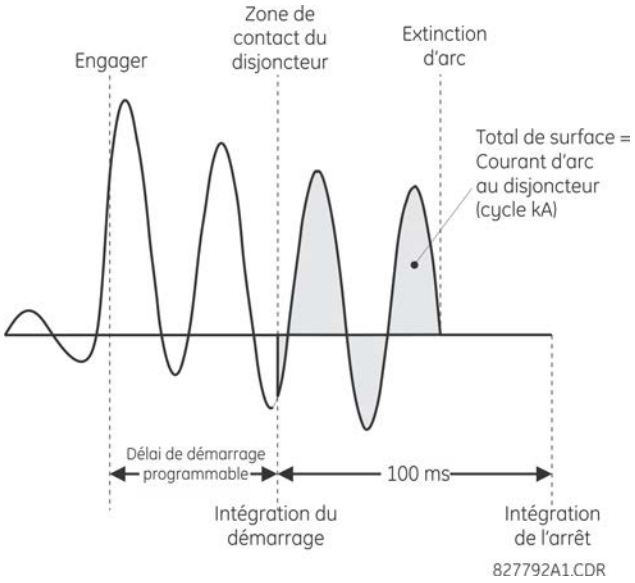
BKR 1 ARC AMP DELAY — Ce paramètre est utilisé pour programmer l'intervalle de délai entre le moment de lancement de la séquence de déclenchement et le moment auquel les contacts du disjoncteur sont censés se séparer, ce qui déclenche l'intégration du courant mesuré.

LIMITE D'AMPLITUDE D'ARC DE DISJONCTEUR 1 — Sélectionne la valeur du seuil au-dessus de laquelle l'opérande de sortie est réglé.

BKR 1 CLR ARC AMPS — Sélectionne un opérande FLexLogic pour remettre à zéro les valeurs I^2t accumulées (kA^2-cycle), réinitialiser les éléments de durée de défaut (temps de fonctionnement du disjoncteur), effacer les valeurs AMPÉRAGE D'ARC (kA^2-cycle) et AMPÉRAGE MAX (kA) du dernier évènement.

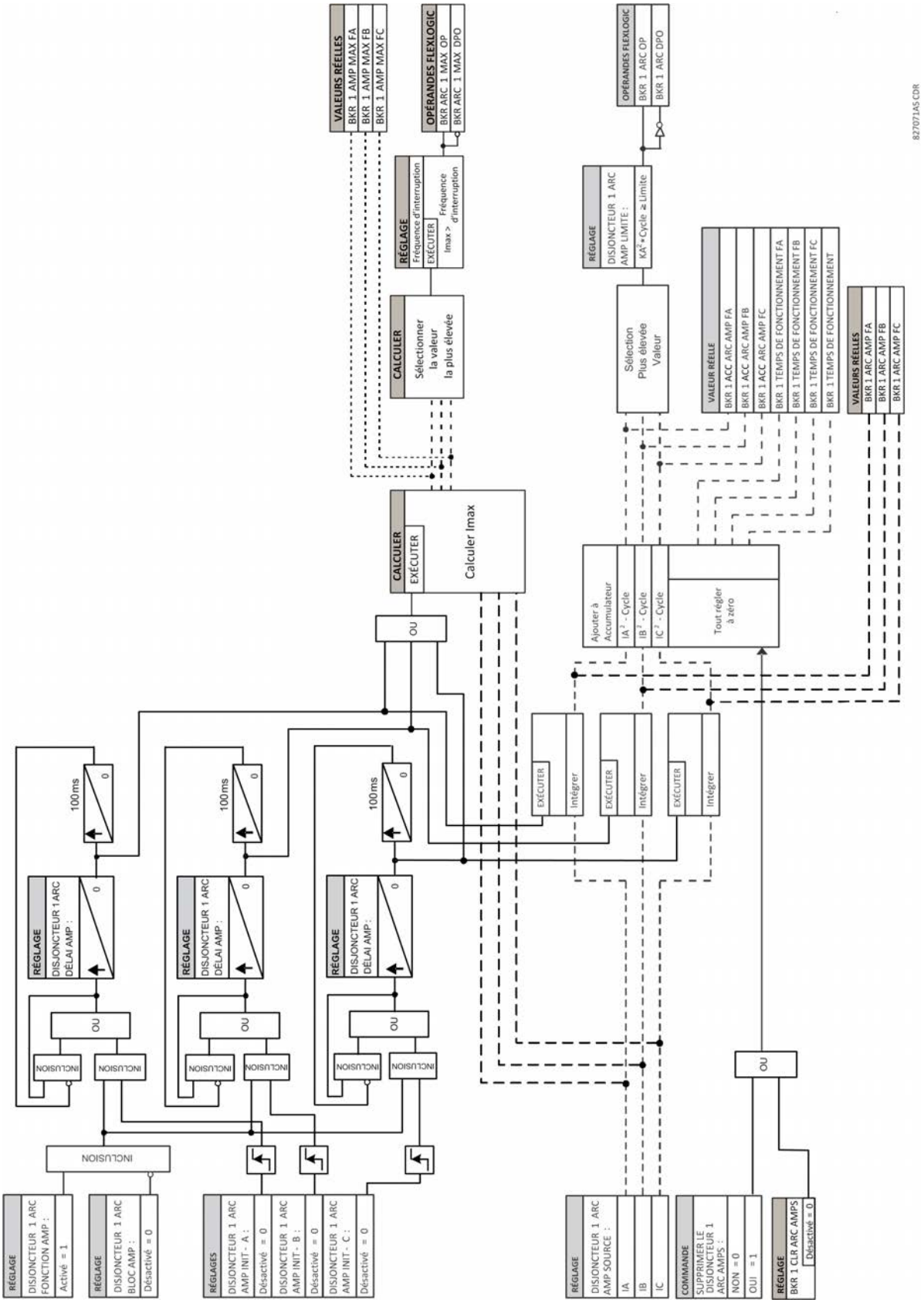
TAUX D'INTERRUPTION DU DISJONCTEUR 1 — Ce paramètre détermine le taux d'interruption symétrique maximal du disjoncteur du circuit.

Figure 5-205 : Mesure du courant en arc



5

Figure 5-206 : Logique de courant en arc du disjoncteur



5.8.11.3 Contournement du disjoncteur

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE SURVEILLANCE ⇨⇩ CONTOURNEMENT DE DISJONCTEUR 1(2)

■ CONTOURNEMENT ■ DE DISJONCTEUR 1	⇔	**FONCTION DE CONTRMT DE DISJONC 1 : Désactivée**	Plage : désactivée, activée
	⇩	**CÔTÉ 1 DU CONTRMT DU DISJONC 1 SRC : SRC 1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩	**CÔTÉ 1 DU CONTRMT DU DISJONC 2 SRC : Aucun**	Plage : Aucun, SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩	**STATUT DU DISJONC 1 CLSD A : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	**STATUT DU DISJONC 1 CLSD C : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	**CONTRMT DISJONC V PKP : 0,850 pu**	Plage : 0,004 à 1,500 pu en étapes de 0,001
	⇩	**DIFF DE CONTRMT DU DISJONC 1 V PKP : 1 000 V**	Plage : 0 à 100 000 V en étapes de 1
	⇩	**AMP DE CONTRMT DU DISJONC 1 PKP : 0,600 pu**	Plage : 0,020 à 1,500 pu en étapes de 0,001
	⇩	**DÉLAI DE CONTRMT DU DISJONC 1 PKP : 0,100 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
	⇩	**CONTRMT DISJONC 1 SPV A : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	**CONTRMT DISJONC 1 SPV C : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	**BLOC CONTRMT DISJONC 1 : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	**CIBLE DE CONTRMT DU DISJONC 1 : Réinitialisation automatique**	Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée
	⇧	**ÉVÈNEMENTS DE CONTRMT DU DISJONC 1 : Désactivée**	Plage : désactivée, activée

La détection du contournement du disjoncteur est fonction des conditions suivantes :

- disjoncteur ouvert,
- chute de différence de tension, et
- courant de contournement mesuré dans le disjoncteur

En outre, le système s'applique pour les cas où un ou deux ensembles de tensions triphasées sont disponibles dans le disjoncteur.

Trois applications de contournement du disjoncteur TT

Lorsqu'un seul ensemble de TT est disponible dans le disjoncteur, définissez le paramètre **CÔTÉ 2 DU CONTRMT DU DISJONC 1 SRC** sur « Aucun ». Pour détecter la condition d'ouverture du disjoncteur dans cette application, le système vérifie si les tensions par phase ont été récupérées (amorcées), le statut du disjoncteur est ouvert (entrée de contact indiquant que le

statut du disjoncteur est désactivé), et le courant de contournement est nul. Un contact affichant le statut du disjoncteur doit être fourni au relais. La différence de tension n'est pas considérée comme une condition d'ouverture de disjoncteur dans cette partie de la logique.

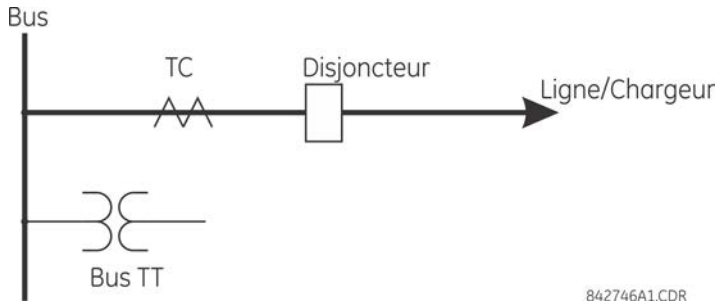
NOTE

Les tensions doivent être présentes avant les conditions de contournement. Si les trois TT sont placés après le disjoncteur sur la ligne (ou le dispositif d'alimentation), et le disjoncteur présent en aval est ouvert, la tension mesurée est nulle et l'élément de contournement n'est pas déclenché.

La détection de contournement se réinitialise si le courant revient à zéro, le disjoncteur se ferme, ou l'opérande FlexLogic sélectionné pour la supervision passe à Élevé. Il est recommandé d'utiliser les paramètres **CONTRMT DISJONC 1 SPV A**, **CONTRMT DISJONC 1 SPV B**, et **CONTRMT DISJONC 1 SPV C** en sélectionnant un opérande de déclenchement qui ne permet pas à l'élément de contournement de s'amorcer avant le déclenchement.

La détection de contournement peut être utilisée pour une alarme externe, le nouveau déclenchement du disjoncteur, ou la mise sous tension du relais de verrouillage.

Prenez en compte la configuration suivante :



Les courants de phase de la source 1 (SRC1) sont les TC du dispositif d'alimentation et les tensions de phase sont les TT de bus, et l'Entrée de contact 1 est définie comme Contact du disjoncteur 52a. Les conditions préalables à la détection de contournement sont :

- état 52a = 0
- VAg, VBg, ou VCg est supérieur au réglage d'amorçage
- IA, IB, IC = 0; le disjoncteur n'est pas alimenté
- ΔVA est supérieur à l'amorçage (pas applicable dans ce système)

Les conditions de détection de contournement sont :

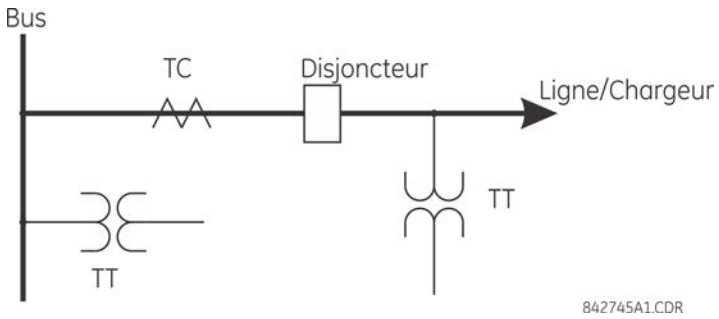
- état 52a = 0
- IA, IB, ou IC est supérieur à l'intensité d'excitation qui circule dans le disjoncteur
- ΔVA est supérieur à l'amorçage (pas applicable dans ce système)

Six applications de contournement du disjoncteur TT

La différence de tension par phase se rapproche de zéro lorsque le disjoncteur est fermé. Ceci est nettement inférieur à toute tension d'amorçage type. Sélectionnez le niveau du paramètre **DIFF CONTRMT DISJONC 1 V PKP** qui sera inférieur à la différence de tension mesurée dans le disjoncteur lorsque les résistances de disjoncteur fermées ou ouvertes sont laissées sous tension. Avant le contournement, la différence de tension est supérieure à **DIFF CONTRMT DISJONC 1 V PKP**. Ceci s'applique à la différence entre deux éléments par phase sous tension ou lorsque la tension d'un côté du disjoncteur est tombée à zéro (ligne mise hors tension), au moins une tension par phase est supérieure au paramètre **CONTRMT DISJONC 1 V PKP**, et les bornes du disjoncteur ne sont pas alimentées. Pendant le contournement du disjoncteur, les tensions par phase des deux côtés du disjoncteur descendent en-dessous de la valeur d'amorçage définie par le paramètre **CONTRMT DISJONC 1 V PKP**, la différence de tension passe en dessous du réglage d'amorçage, et le courant de contournement est détecté. Ces conditions de contournement déclenchent les opérandes d'amorçage FlexLogic et démarrent la minuterie **DÉLAI CONTRMT DISJONC 1 PKP.**

Cette application n'exige pas la détection du statut du disjoncteur via un contact 52a, puisqu'il utilise une différence de tension supérieure au paramètre **DIFF CONTRMT DISJONC 1 V PKP**. Toutefois, la surveillance du contact de disjoncteur garantit la stabilité du système.

Prenez en compte la configuration suivante :



Les courants de phase de la source 1 (SRC1) sont les TC et les tensions de phase sont les TT de bus. Les tensions de phase de la source 2 (SRC2) sont les TT de ligne. L'entrée de contact 1 est définie comme contact de disjoncteur 52a (en option).

Les conditions préalables à la détection de contournement sont :

- ΔVA est supérieur à l'amorçage
- IA, IB, IC = 0; le disjoncteur n'est pas alimenté
- état 52a = 0 (en option)

Les conditions de détection de contournement sont :

- ΔVA est inférieur à l'amorçage
- VAg, VBg, ou VCg est inférieur au réglage d'amorçage
- IA, IB, ou IC est supérieur à l'intensité d'excitation qui circule dans le disjoncteur
- état 52a = 0 (en option)

NOTE

L'élément fonctionne seulement lorsque les tensions phase à neutre sont connectées aux bornes du relais. L'élément de contournement ne fonctionne pas si les tensions en Delta sont appliquées.

Paramètres

CONTRMT DISJONC 1 CÔTÉ 1 SRC — Ce paramètre spécifie une source de signal utilisée pour fournir des tensions triphasées et des courants triphasés à partir d'un côté du disjoncteur de courant. La source est sélectionnée comme réglage et doit être configurée avec les tensions et les courants de phase du disjoncteur, même si trois TT seulement sont disponibles dans le disjoncteur.

CÔTÉ 2 DU CONTRMT DU DISJONC 1 SRC — Ce paramètre spécifie une source de signal utilisée pour fournir un autre ensemble de tensions triphasées lorsque six TT sont disponibles dans le disjoncteur.

STATUT DU DISJONC 1 FERMÉ A à **STATUT DU DISJONC 1 FERMÉ C** — Ces paramètres spécifient les opérandes FlexLogic pour indiquer le statut ouvert du disjoncteur. Un opérande FlexLogic distinct peut être sélectionné pour détecter l'état des bornes du disjoncteur individuel et fournir une détection de contournement. Le paramètre recommandé est le contact de disjoncteur 52a ou un autre opérande qui définit le statut ouvert des bornes du disjoncteur.

CONTRMT DISJONC 1 V PKP — Ce paramètre précise le niveau d'amorçage des tensions de phase des deux côtés du disjoncteur. Si six TT sont disponibles, l'ouverture du disjoncteur entraîne deux combinaisons éventuelles – la mise sous tension d'un seul côté du disjoncteur, ou la mise sous tension des deux côtés du disjoncteur. Chaque situation établit le plan de détection de contournement après la détection d'une tension supérieure à la valeur sélectionnée. Réglez **CONTRMT DISJONC 1 V PKP** sur 85 à 90 % de la tension nominale.

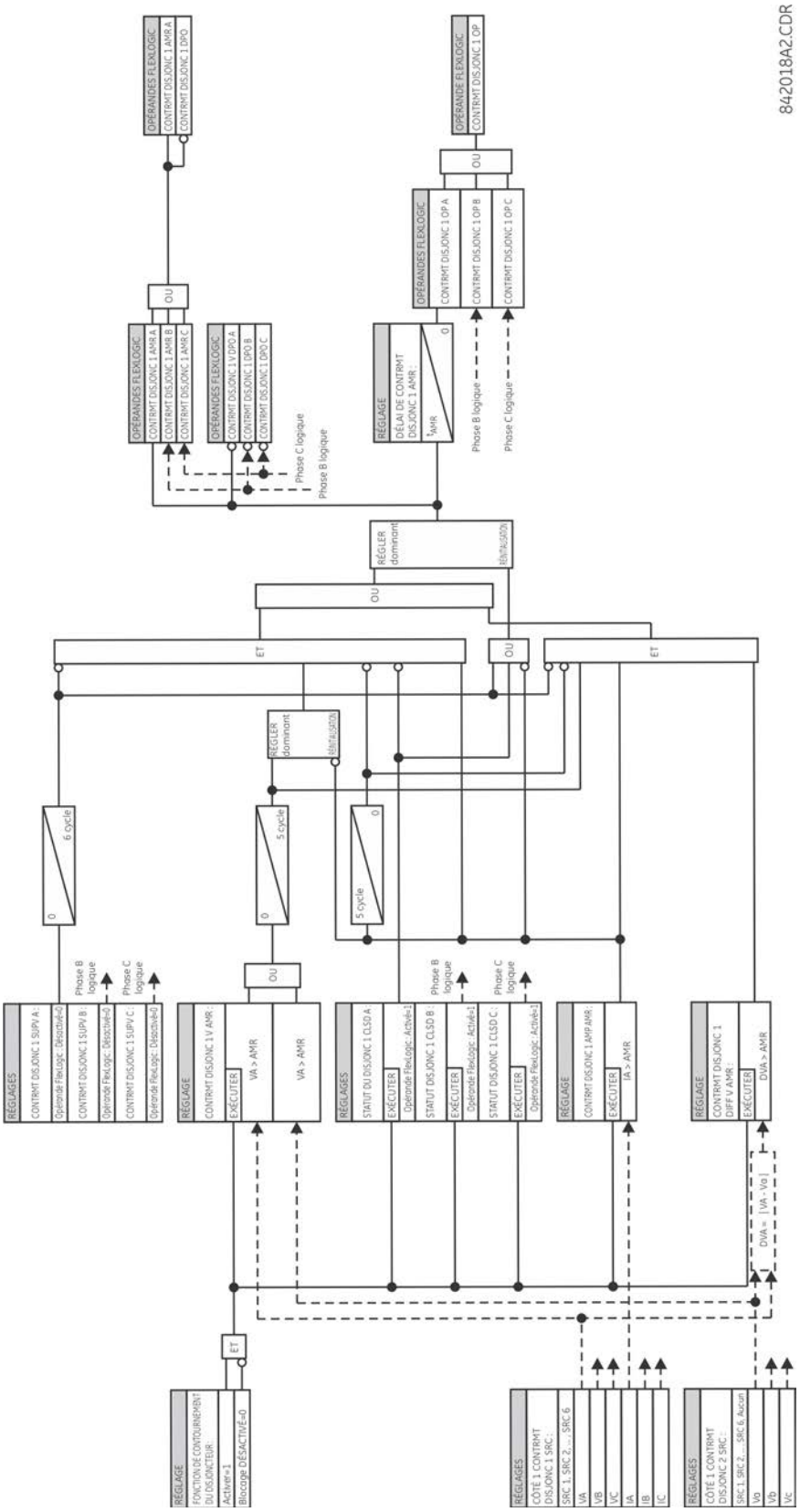
DIFF CONTRMT DISJONC 1 V PKP — Ce paramètre précise le niveau d'amorçage de la différence de tension de phase lorsque deux TT par phase sont disponibles dans le disjoncteur. La différence de tension d'amorçage doit être inférieure à la différence de tension surveillée lorsque les résistances de disjoncteur fermées ou ouvertes sont laissées sous tension. Ce paramètre est sélectionné comme différence de volts primaire entre les sources.

AMP CONTRMT DISJONC 1 PKP — Ce paramètre précise le courant de charge normal qui peut circuler dans le disjoncteur. En fonction de l'application de protection contre le contournement, le courant de contournement peut varier à partir des niveaux de courant de charge lorsque la ligne est hors tension (tous les disjoncteurs de ligne ouverts), bien au-dessus de la charge de la ligne maximale (dispositif d'alimentation) (ligne/dispositif d'alimentation connecté à la charge).

CONTRMT DISJONC 1 SPV A à **CONTRMT DISJONC 1 SPV C** — Ces paramètres spécifient les opérandes FlexLogic (par borne de disjoncteur) qui supervisent le fonctionnement de l'élément par phase. La supervision peut être assurée par le fonctionnement des autres éléments de protection, la défaillance du disjoncteur, et les commandes de fermeture et déclenchement. Un délai de temporisation à six cycles s'applique après la réinitialisation de l'opérande FlexLogic sélectionné.

DÉLAI CONTRMT DISJONC PKP — Ce paramètre indique le délai de temporisation de fonctionnement après la détection d'une condition d'amorçage.

Figure 5-207 : Logique de contournement du disjoncteur



5.8.11.4 Réamorçage du disjoncteur

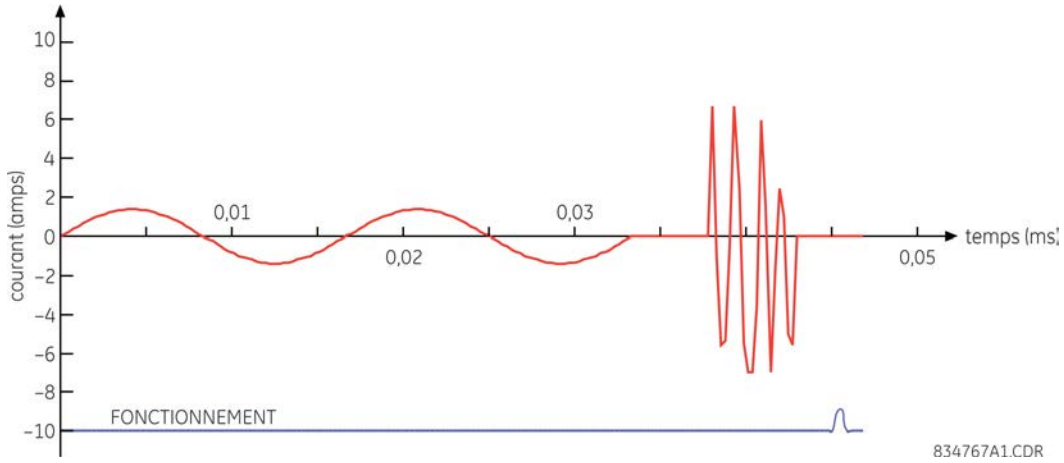
PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE SURVEILLANCE ⇨⇩ RÉAMORÇAGE DE DISJONCTEUR 1(3)

■ RÉAMORÇAGE DE DISJONCTEUR 1 ■	⇔	FONCTION DE RÉAMORÇAGE DU DISJONCTEUR 1 : Désactivé	Plage : désactivée, activée
	⇩	BLOCAGE DE RÉAMORÇAGE DE DISJONCTEUR 1 : Désactivé	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	SOURCE DE RÉAMORÇAGE DE DISJONCTEUR 1 : SRC 1	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩	RÉAMORÇAGE DE DISJONCTEUR 1 AMORÇAGE : 0,50 pu	Plage : 0,10 à 2,00 pu en étapes de 0,01
	⇩	RÉAMORÇAGE DE DISJONCTEUR 1 DÉLAI RST : 0,100 s	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
	⇩	RÉAMORÇAGE DE DISJONCTEUR 1 DÉTECTION HF : Activé	Plage : désactivée, activée
	⇩	RÉAMOR DISJON 1 BKR OUVERT : Désactivé	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	RÉAMOR DISJON 1 OUVERT CMD : Désactivé	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	RÉAMOR DISJON 1 CLS CMD : Désactivé	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	CIBLE DE RÉAMORÇAGE DE DISJONCTEUR 1 : Réinitialisation automatique	Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée
	⇩	ÉVÈNEMENTS DE RÉAMORÇAGE DE DISJONCTEUR 1 : Désactivé	Plage : désactivée, activée

Un élément de réamorçage du disjoncteur est fourni pour chaque DSP dans le T60.

Conformément à la norme IEEE C37.100 intitulée Définitions de la norme IEEE relatives au dispositif de commutation de puissance, le réamorçage est défini comme « le rétablissement du courant entre les contacts de l'appareil de commutation pendant une opération d'ouverture après un intervalle de courant nul d'¼ de cycle à la fréquence normale ou plus. »

Figure 5-208 : Témoin de forme d'onde et de détection de réamorçage type



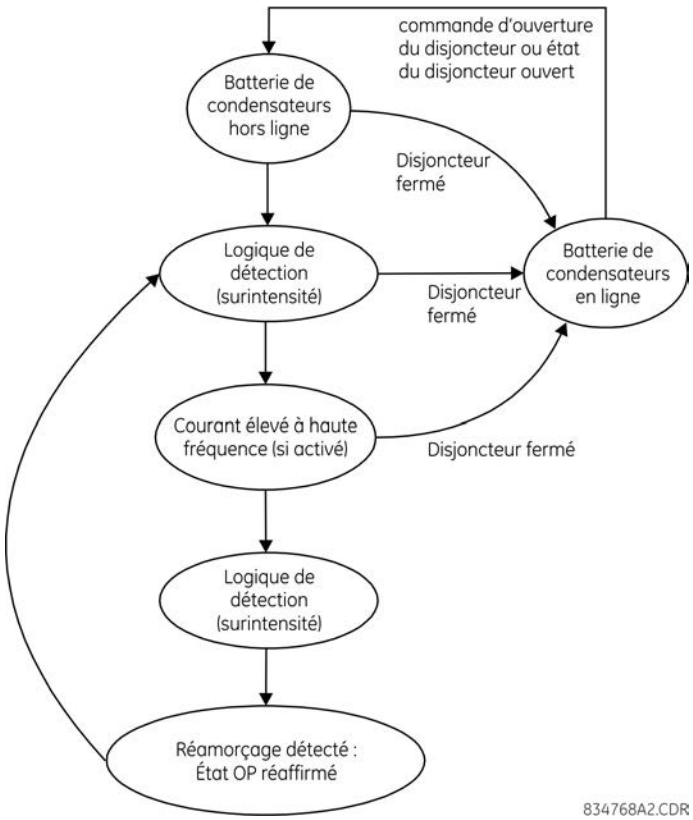
L'algorithme de réamorçage du disjoncteur répond à une interruption réussie du courant de phase à la suite d'une déclaration du banc de condensateur hors ligne selon l'indication de la borne du disjoncteur. Si le courant à fréquence élevée ou à fréquence du système avec une amplitude supérieure au seuil reprend à au moins ¼ du cycle après l'interruption du courant de phase, puis une condition de réamorçage du disjoncteur est déclarée dans la phase correspondante et l'opérande RÉAMORÇAGE DISJONC 1 OP s'active pendant une courte période. L'utilisateur peut ajouter des compteurs et d'autres logiques pour faciliter le processus de prise de décision comme actions appropriées après la détection d'un réamorçage unique ou d'une série de réamorçages consécutifs.

Un événement de réamorçage (opérande FlexLogic) est déclaré si tous les éléments suivants sont réunis :

- Au départ, le courant est interrompu
- L'état du disjoncteur est ouvert
- Une condition de courant à haute fréquence se produit (si le paramètre **DÉTECTION HF DE RÉAMORÇAGE DE DISJONCTEUR 1** est Activé, autrement la condition est contournée), et
- Par la suite, le courant chute à nouveau

L'algorithme est illustré dans le schéma d'automate fini suivant.

Figure 5-209 : Algorithme : illustration de l'automate fini pour détecter le réamorçage



De cette façon, une distinction est faite entre un réamorçage autoextinguible et une défaillance permanente du disjoncteur. Ce dernier peut être détecté par la fonction de défaillance du disjoncteur ou un élément régulier contre les surintensités instantanées. De plus, une succession rapide de réamorçages est captée par la défaillance du disjoncteur ou la protection contre les surintensités instantanées.

Les paramètres suivants sont disponibles pour chaque élément.

FONCTION DE RÉAMORÇAGE DE DISJONCTEUR 1 — Active et désactive le fonctionnement de l'élément de détection de réamorçage du disjoncteur.

BLOCAGE AMOR DISJONC 1 — Bloque le fonctionnement de l'élément de détection de réamorçage du disjoncteur.

SOURCE DE RÉAMORÇAGE DE DISJONCTEUR 1 — Sélectionne la source du courant de cet élément. Cette source doit avoir un banc TC affecté valide.

CAPTAGE DE RÉAMORÇAGE DE DISJONCTEUR 1 — Spécifie le niveau d'amorçage du détecteur de surintensités dans les valeurs par unité du courant nominal TC.

DÉLAI DE RÉINITIALISATION DU RÉAMORÇAGE DE DISJONCTEUR 1 — Spécifie le délai de réinitialisation de cet élément. Lorsqu'il est réglé sur « 0 », l'opérande FlexLogic est amorcé pour seulement 1/8e du cycle de puissance.

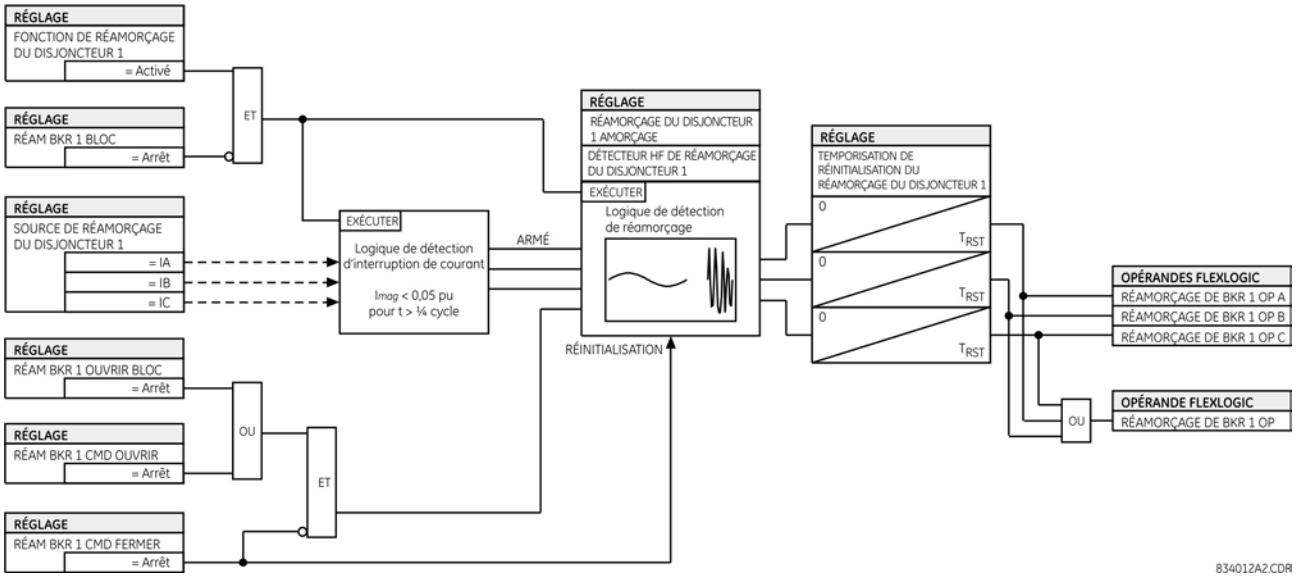
DÉTECTION HF DE RÉAMORÇAGE DE DISJONCTEUR 1 — Active/désactive la détection du modèle à haute fréquence (HF) au cours du réamorçage du disjoncteur. Le modèle haute fréquence est typique du banc de condensateur, des câbles, et des applications de longues lignes de transmission.

RÉAMOR DISJON 1 BRK OUVERT — Affecte un opérande FlexLogic indiquant la position ouverte du disjoncteur. Il doit être logique « 1 » lorsque le disjoncteur est ouvert. Il est important d'attribuer un contact 52 avec son réglage ou la commande de fermeture du disjoncteur avec le paramètre **RÉAMOR DISJON 1 FERMÉ CMD** pour donner des indications claires au relais sur le statut du disjoncteur.

RÉAMOR DISJON 1 OUVERT CMD — Affecte un opérande FlexLogic indiquant la commande d'ouverture du disjoncteur. Elle doit être logique « 1 » lorsque le disjoncteur est ouvert, soit manuellement ou à partir de la logique de protection.

RÉAMOR DISJON 1 FERMÉ CMD — Affecte un opérande FlexLogic indiquant la commande de fermeture du disjoncteur. Elle doit être logique « 1 » lorsque le disjoncteur est fermé.

Figure 5-210 : Logique de réamorçage du disjoncteur



5.8.11.5 Détecteur de défaillance du TC

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE SURVEILLANCE ⇨⇩ DÉTECTEUR DE DÉFAUT TC 1(6)

■ DÉTECTEUR DE ■ DÉFAUT TC 1	⇔	**FONCTION DE DÉFAUT TC 1 : Désactivée** — Plage : désactivée, activée
	⇩	**BLOC DE DÉFAUT TC 1 : Désactivé** — Plage : opérande FlexLogic
	⇩	**DÉFAUT TC 1 D'ENTRÉE 3I0 1 : SRC 1** — Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩	**DÉFAUT TC 1 D'ENTRÉE 3I0 1 PKP : 0,2 pu** — Plage : 0,1 à 2,0 pu en étapes de 0,1
	⇩	**DÉFAUT TC 1 D'ENTRÉE 3I0 2 : SRC 2** — Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩	**DÉFAUT TC 1 D'ENTRÉE 3I0 2 PKP : 0,2 pu** — Plage : 0,1 à 2,0 pu en étapes de 0,1
	⇩	**DÉFAUT TC 1 D'ENTRÉE 3V0 : SRC 1** — Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩	**DÉFAUT TC 1 D'ENTRÉE 3V0 PKP : 0,20 pu** — Plage : 0,04 à 2,00 pu en étapes de 0,01
	⇩	**DÉLAI D'AMORÇAGE DE DÉFAUT TC 1 : 1,000 s** — Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
	⇩	**CIBLE DE DÉFAUT TC 1 : Réinitialisation automatique** — Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée
	⇧	**ÉVÉNEMENTS DE DÉFAUT TC 1 : Désactivé** — Plage : désactivée, activée

La fonction de défaut du TC détecte les problèmes liés aux transformateurs de courant du système utilisés pour alimenter le relais. Cette logique détecte la présence d'un courant homopolaire à la source de courant supervisée sans courant homopolaire simultané au niveau d'une autre source, d'une tension homopolaire ou d'une condition donnée de l'élément de protection.

La logique de défaut du TC (voir plus loin) est basée sur la présence du courant homopolaire dans la source supervisée du TC et sur l'absence de l'une des trois conditions suivantes ou des trois :

- Courant homopolaire à un courant de source différente (peut être un ensemble différent de TC ou un noyau de TC différent du même TC)
- Tension homopolaire à la source affectée
- Élément de protection approprié ou signal à distance

Les paramètres sont décrits comme suit.

FONCTION DE DÉFAUT TC 1 — Active ou désactive le fonctionnement de l'élément de défaut du TC.

BLOC DE DÉFAUT TC 1 — Sélectionne un opérande FlexLogic pour bloquer le fonctionnement de l'élément dans certaines conditions (par exemple, un pôle ouvert en cours de déclenchement et de réenclenchement unipolaire). Vous pouvez également choisir des signaux locaux ou des signaux à distance représentant le fonctionnement de certains éléments de protection de courant à distance via des canaux de communication.

DÉFAUT TC 1 D'ENTRÉE 3I0 1 — Sélectionne la source de courant de l'entrée 1. L'élément de protection le plus important doit également être affecté à la même source.

DÉFAUT TC 1 D'AMORÇAGE D'ENTRÉE 3I0 1 — Sélectionne la valeur d'amorçage 3I_0 de l'entrée 1 (la source CT supervisée principale).

DÉFAUT TC 1 D'ENTRÉE 3I0 2 — Sélectionne la source de courant de l'entrée 2. L'entrée 2 doit utiliser un ensemble différent de TC ou un noyau de TC différent du même TC. Si 3I_0 n'existe pas à la source 2 alors, un défaut du TC est signalé.

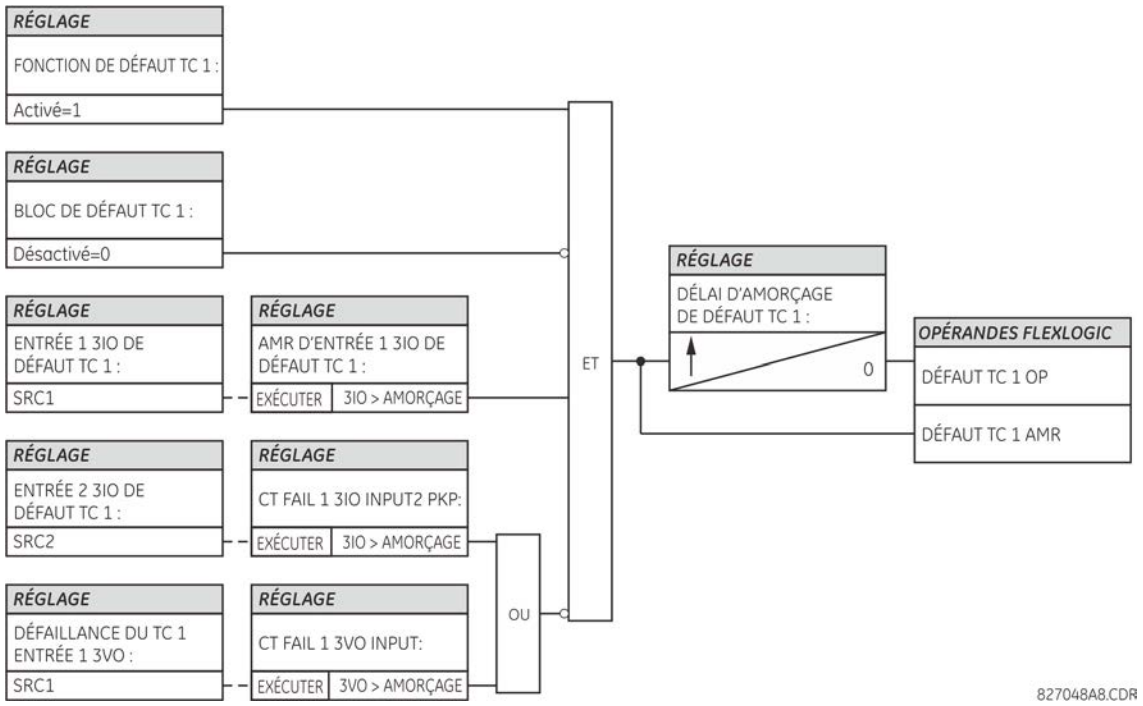
DÉFAUT TC 1 D'AMORÇAGE D'ENTRÉE 3I0 2 — Sélectionne la valeur d'amorçage 3I_0 de l'entrée 2 (entrée CT différente) du relais.

DÉFAUT TC 1 D'ENTRÉE 3V0 — Sélectionne la source de tension.

DÉFAUT TC 1 D'AMORÇAGE D'ENTRÉE 3V0 — Spécifie la valeur d'amorçage de la source 3V_0.

DÉFAUT TC 1 DE RELAIS D'AMORÇAGE — Spécifie le relais d'amorçage de l'élément de défaut du TC.

Figure 5-211 : Logique du détecteur de défaut du TC



5.8.11.6 Défaillance du fusible TT

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE SURVEILLANCE ⇨⇩ DÉFAILLANCE DU FUSIBLE TT 1(6)

■ **DÉFAILLANCE DU FUSIBLE TT 1** ■	⇔	**DÉFAILLANCE DU FUSIBLE TT 1 FONCTION : Désactivée**	Plage : désactivée, activée
	⇳	**DÉFAILLANCE DU FUSIBLE TT 1 TEMPORISATION DE L'ALARME : 1,000 s**	Plage : 0,000 à 65,535 s en étapes de 0,001
	⇳	**DÉTECTION CÂBLE NEUTRE OUVERT : Désactivée**	Plage : désactivée, activée
	⇧	**CÂBLE NEUTRE 1 OUVERT 3 HARM PKP : 0,100 pu**	Plage : 0,004 à 3,000 pu en étapes de 0,001

Chaque source de signal comprend un schéma de défaillance de fusible.

Le détecteur de défaillance du fusible TT peut être utilisé pour augmenter une alarme et/ou verrouiller les éléments qui connaissent un dysfonctionnement dû à une perte partielle ou totale de la puissance du CA causée par l'explosion d'un ou de plusieurs fusibles. Les éléments qui peuvent être bloqués (via l'entrée VERROUILLÉ) sont la distance, la surintensité restreinte par la tension et le courant directionnel.

Il existe deux classes de défaillance de fusible qui pourraient survenir :

- Classe A — Perte d'une ou de deux phases
- Classe B — Perte de toutes les trois phases

Différents moyens de détection sont requis pour chaque classe. Une indication de défaillances de classe A est un niveau significatif de tension de séquence négative, tandis qu'une indication de défaillances de classe B se fait lorsque le courant de séquence positive est présent et que l'on a une quantité insignifiante de tension de séquence positive. En outre, une augmentation rapide de l'amplitude des tensions de phase, à partir d'un bon niveau de tension sans perturbation du courant, peut indiquer des conditions de défaillance du fusible TT. Ces indications notées de défaillance de fusible peuvent aussi être présentes lorsque les défauts sont présents sur le système, un moyen de détection de défaut et d'inhibition de déclaration de défaillance de fusible durant ces événements est par conséquent fourni.

Une fois que la condition de défaillance de fusible est déclarée, le fusible est scellé jusqu'à disparition de la cause.

Une condition supplémentaire est introduite pour arrêter une déclaration de défaillance de fusible lorsque le circuit supervisé est désactivé; la tension et le courant de séquence positive sont tous les deux en dessous des niveaux du seuil.

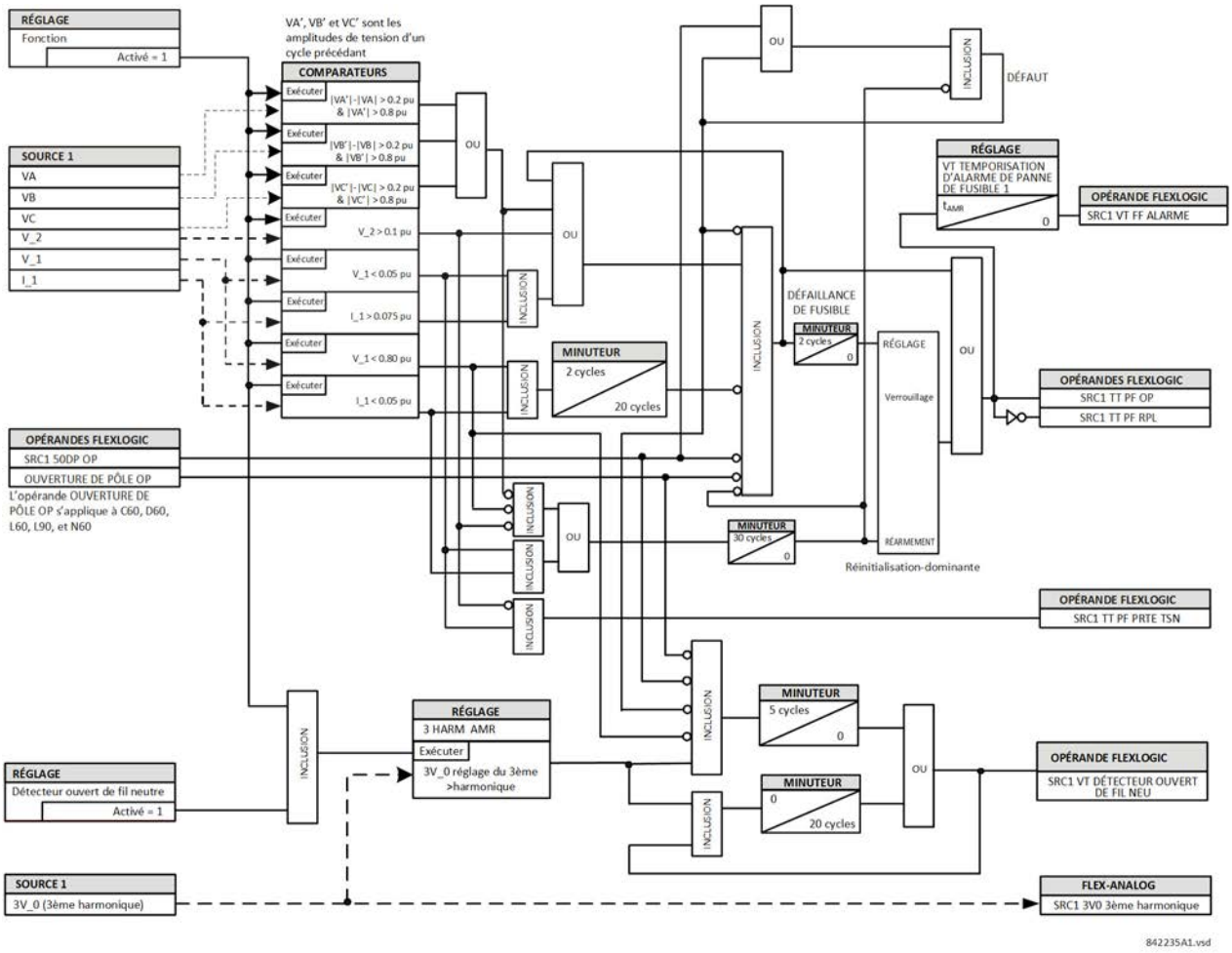
FONCTION DE DÉFAILLANCE DU FUSIBLE TT 1 — Ce paramètre active et désactive la fonction de défaillance du fusible pour la source du TT 1.

DÉTECTION DE CÂBLE NEUTRE 1 OUVERT — Ce paramètre active et désactive la fonction de détection du câble neutre du TT ouvert. Si le TT est branché en Delta, vous ne devez pas activer la fonction parce qu'il n'y a pas de câble neutre pour le branchement en Delta du TT.

NEUTRAL WIRE OPEN 1 3 HRAM PKP — Spécifie le niveau de détection de la 3ème harmonique du signal 3V0 pour la logique **DÉTECTION DU CÂBLE NEUTRE OUVERT** à amorcer.

La tension de base pour cet élément est le paramètre **SECONDAIRE DE PHASE TT** pour les TT raccordés en étoile et (**SECONDAIRE DE PHASE TT**)/ $\sqrt{3}$ pour les TT raccordés en Delta. Le paramètre se trouve sous **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATN DU SYSTÈME ⇨ ENTRÉES CA ⇨⇩ BANQUE DE TENSION ⇨ SECONDAIRE DE PHASE TT**.

Figure 5-212 : Logique de défaillance de fusible TT



5.8.11.7 Protection de surcharge thermique (ANSI 49)

PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE COMMANDE ⇨⇩ ÉLÉMENTS DE SURVEILLANCE ⇨⇩ PROTECTION CONTRE LA SURCHARGE THERMIQUE ⇨⇩ PROTECTION THERMIQUE 1(2)

■ PROTECTION ■ THERMIQUE 1	⇔	**FONCTION DE PROTECTION THERMIQUE 1 : Désactivée**	Plage : désactivée, activée
	⇩	**SOURCE DE PROTECTION THERMIQUE 1 : SRC1**	Plage : SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩	**COUR DE BASE DE PROTECTION THERMIQUE 1 : 0,80 pu**	Plage : 0,20 à 3,00 pu en étapes de 0,01
	⇩	**FACTEUR k DE PROTECTION THERMIQUE 1 : 1,10**	Plage : de 1,00 à 1,20 en étapes de 0,05
	⇩	**CONST DE TEMPS DE DÉCLENCHEMENT DE PROT THERM 1 : 45 min**	Plage : 0 à 1 000 min. en étapes de 1
	⇩	**CONST DE TEMPS DE RÉINITIALISATION DE PROT THERM 1 : 45 min**	Plage : 0 à 1 000 min. en étapes de 1
	⇩	**TEMPS DE RÉINITIALISATION MIN DE PROT THERM 1 : 20 min**	Plage : 0 à 1 000 min. en étapes de 1
	⇩	**RÉINITIALISATION DE PROT THERM 1 : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	**BLOCAGE DE PROT THERM 1 : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	**CIBLE DE PROTECTION THERMIQUE 1 : Réinitialisation automatique**	Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée
	⇧	**ÉVÈNEMENTS DE PROTECTION THERMIQUE 1 : Désactivé**	Plage : désactivée, activée

L'élément de protection contre la surcharge thermique correspond à la norme CEI 255-8 et est utilisé pour détecter les conditions de surcharge thermique dans les éléments du système électrique protégé. Le choix d'un élément de constante de temps appropriée peut être utilisé pour protéger différents éléments du système électrique. La courbe de caractéristique froide s'applique lorsque le courant estimé I_p est inférieur à 10 % du courant de base. Si le courant I_p est supérieur ou égal à 10 % du courant de base, alors la courbe de caractéristique chaude s'applique. Le courant I_p est estimé avec une constante de temps fixe pour le refroidissement et le chauffage qui atteint la valeur finale en deux secondes sur un signal de changement progressif (progressif ou dégressif).

La courbe froide CEI255-8 est définie comme suit :

$$t_{op} = \tau_{op} \times \ln\left(\frac{I^2}{I^2 - (k \times I_B)^2}\right) \qquad \textbf{Eq. 5-57}$$

La courbe chaude CEI255-8 est définie comme suit :

$$t_{op} = \tau_{op} \times \ln\left(\frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - (k \times I_B)^2}\right) \qquad \textbf{Eq. 5-58}$$

où

t_{op} = temps de fonctionnement
τ_{op} = constante de temps de déclenchement de la protection thermique
I = courant RMS de surcharge mesuré

I_p = courant RMS de charge mesuré avant la surcharge
k = facteur k CEI 255-8 appliqué au courant I_B, ce qui définit le courant maximal autorisé au-dessus du courant nominal
I_B = courant de base (nominal) de l'élément protégé

Pour garantir la précision de l'élément dans des conditions de surintensité élevée, la valeur maximale de $I/(k \times I_B)$ est limitée à 8, même si de façon réaliste, il dépasse cette valeur.

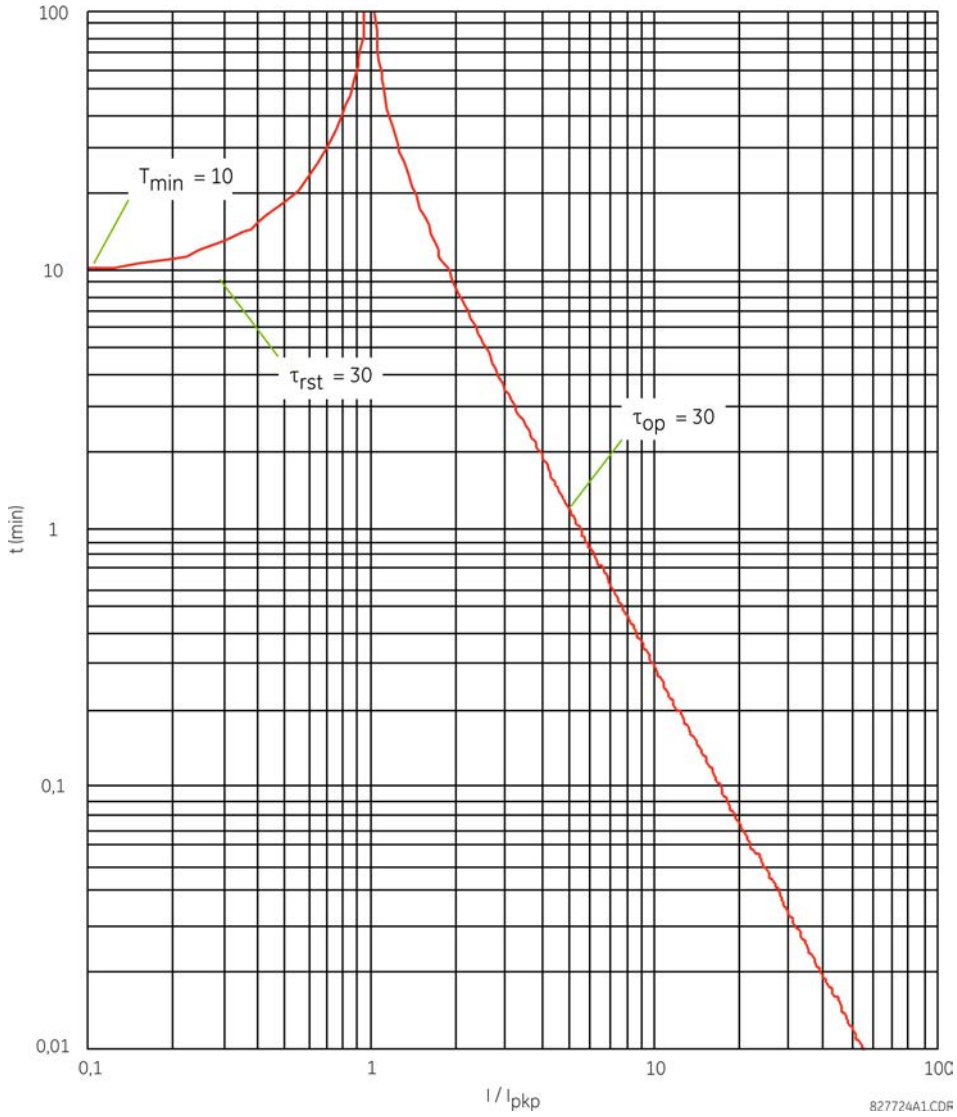
Le temps de réinitialisation de l'élément de protection contre la surcharge thermique fonctionne également à retardement à l'aide de la formule suivante :

$$t_{rst} = \tau_{rst} \times \ln\left(\frac{(k \times I_B)^2}{\left|I^2 - (k \times I_B)^2\right|}\right) + T_{min} \qquad \textbf{Eq. 5-59}$$

où

τ_{rst} = constante de temps de déclenchement de la protection thermique
T_{min} = réglage du temps de réinitialisation minimal

Figure 5-213 : Courbes de fonctionnement et de réinitialisation du modèle CEI 255-8



L'élément de protection contre la surcharge thermique estime une énergie thermique accumulée E à l'aide des équations suivantes qui ont calculé chaque cycle de puissance. Lorsque le courant est supérieur au niveau d'amorçage, $I_n > k \times I_B$, l'élément commence à augmenter l'énergie thermique :

$$E_n = E_{n-1} + \frac{\Delta t}{t_{op(In)}} \quad \textbf{Eq. 5-60}$$

Lorsque le courant est inférieur au niveau d'interruption, $I_n > 0.97 \times k \times I_B$, l'élément commence à réduire l'énergie thermique :

$$E_n = E_{n-1} - \frac{\Delta t}{t_{rst(In)}} \quad \textbf{Eq. 5-61}$$

où

Δt est la durée du cycle de puissance
n est l'indice du cycle de puissance
$t_{op(In)}$ est le temps de déclenchement calculé à l'indice n selon les équations de courbe froide ou de courbe chaude CEI255-8
$t_{rst(In)}$ est le temps de réinitialisation calculé à l'indice n selon l'équation du temps de réinitialisation
I_n est le courant RMS de surcharge mesuré à l'indice n
E_n est l'énergie accumulée à l'indice n
E_{n-1} est l'énergie accumulée à l'indice n - 1

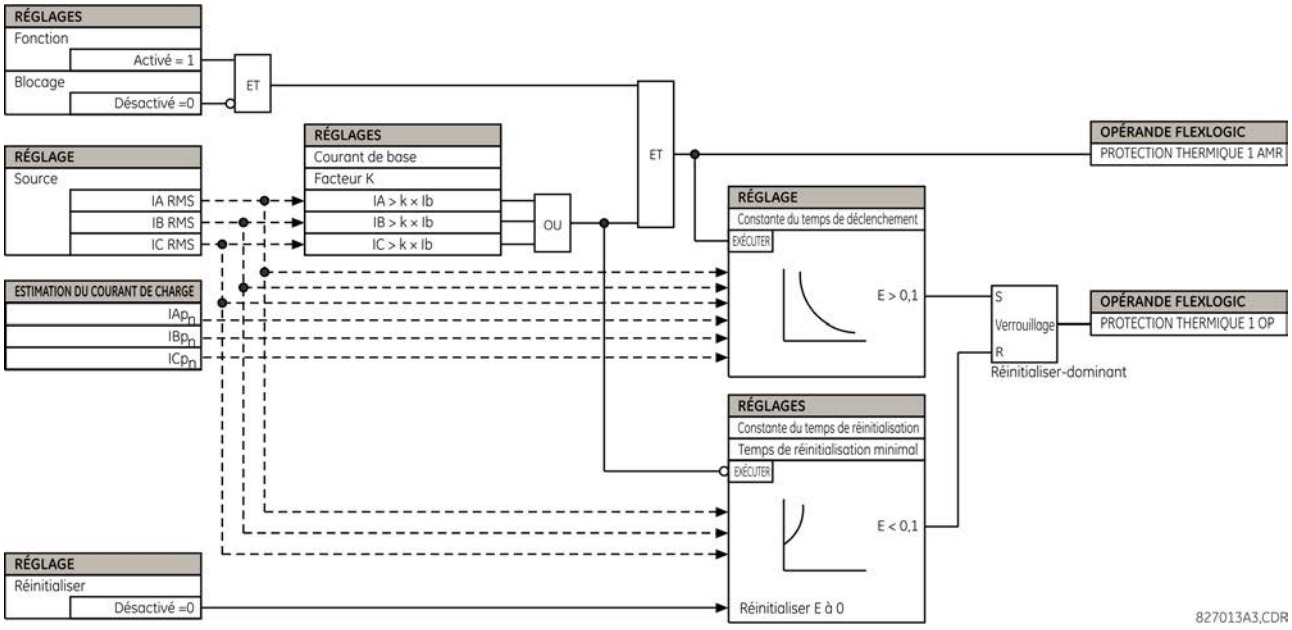
L'élément de protection contre la surcharge thermique élimine l'opérande de sortie **PROT THERMIQUE 1 OP** lorsque E < 0,05. En cas d'urgence, la mémoire thermique et l'opérande de sortie **PROT THERMIQUE 1 OP** peuvent être réinitialisés à l'aide du paramètre **RÉINITIALISATION DE PROT THERM 1**. Tous les calculs sont effectués par phase. Si l'énergie accumulée atteint la valeur 1 dans une phase, l'élément de protection contre la surcharge thermique fonctionne et se réinitialise seulement lorsque l'énergie est inférieure à 0,05 dans les trois phases.

Tableau 5-44 : Constantes de temps typiques

Équipements protégés	Constante de temps	Temps de réinitialisation minimal
Banc de condensateur	10 minutes	30 minutes
Ligne aérienne	10 minutes	20 minutes
Réacteur à air	40 minutes	30 minutes
Barre omnibus	60 minutes	20 minutes
Câble souterrain	20 à 60 minutes	60 minutes

La figure présente la logique de l'élément de protection contre la surcharge thermique.

Figure 5-214 : Logique de la protection contre la surcharge thermique



5

5.9 Entrées et sorties

5.9.1 Entrées de contact

PARAMÈTRES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES ⇨ ENTRÉES DE CONTACT

■ ENTRÉES DE CONTACT ■

⇔ **■ ENTRÉE DE CONTACT H5a ■**

⇔ **ID D'ENTRÉE DE CONTACT H5a : Cont Ip 1** — Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques

⇩ **ENTRÉE DE CONTACT H5a DÉLAI DE REBONDISSEMENT : 6,0 ms** — Plage : de 0,0 à 16,0 ms en étapes de 0,5

⇩ **ÉVÈNEMENTS D'ENTRÉE DE CONTACT H5a : Désactivé** — Plage : désactivée, activée

↓

⇩ **■ ENTRÉE DE CONTACT xxx ■**

⇩ **■ SEUILS D'ENTRÉE DE ■ CONTACT**

⇔ **Ips H5a, H5c, H6a, H6c SEUIL : 33 V cc** — Plage : 17, 33, 84, 166 V cc

⇩ **Ips H7a, H7c, H8a, H8c SEUIL : 33 V cc** — Plage : 17, 33, 84, 166 V cc

↓

⇧ | **Ips xxx, xxx, xxx, xxx**
SEUIL : 33 V cc | Plage : 17, 33, 84, 166 V cc

Les sorties et les entrées de contact sont des signaux numériques associés aux connexions de contacts câblés. Les contacts secs ou polarisés sont pris en charge.

Le menu des entrées de contact contient les paramètres de configuration pour chaque entrée de contact ainsi que les seuils de tension de chaque groupe des quatre entrées de contact. Au démarrage, le processeur de relais détermine (à partir d'une évaluation des modules installés) les entrées de contact disponibles, puis affiche les paramètres de ces entrées seulement.

Un ID alphanumérique peut être affecté à une entrée de contact pour des besoins de diagnostic, de réglage, et d'enregistrement d'événements. L'opérande FlexLogic CONTACT IP X On (Logique 1) correspond à l'entrée de contact « X » fermée, alors que CONTACT IP X Off correspond à l'entrée de contact « X » ouverte. Le **DÉLAI DE REBONDISSEMENT DE L'ENTRÉE DE CONTACT** définit le temps nécessaire pour permettre au contact de surmonter les conditions de « rebondissement de contact ». Puisque ce délai diffère selon les divers types et fabricants de contacts, définissez-le comme délai de rebondissement de contact maximal (selon les spécifications du fabricant), ajusté d'une certaine marge pour garantir le fonctionnement adéquat. Si l'option **ÉVÉNEMENTS D'ENTRÉE DE CONTACT** est réglée sur « Activé », chaque modification de l'état de l'entrée de contact déclenche un événement.

Un statut brut est scanné pour toutes les entrées de contact de façon synchrone à un taux constant de 0,5 ms, tel qu'indiqué dans la figure suivante. La tension d'entrée CC est comparée à un seuil réglable par l'utilisateur. Un nouvel état d'entrée de contact doit être maintenu comme délai de rebondissement réglable par l'utilisateur pour permettre au T60 de valider le nouvel état de contact. Dans la figure suivante, le délai de rebondissement est défini sur 2,5 ms; ainsi le 6e échantillon dans une rangée valide la modification de l'état (repère n° 1 dans le schéma). Une fois validée (rebondissement désactivé), l'entrée de contact confirme l'opérande FlexLogic correspondant et consigne l'événement dans un journal selon le réglage de l'utilisateur.

Un horodatage du premier échantillon dans la séquence qui valide le nouvel état est utilisé pendant l'enregistrement de la modification de l'entrée de contact dans l'Enregistreur d'événements (repère n° 2 dans la figure).

Les éléments de protection et de contrôle, ainsi que les équations et les minuteries FlexLogic, sont exécutés huit fois dans le cycle du système d'alimentation. La durée du passage de protection est contrôlée par le mécanisme de suivi de la fréquence. L'opérande FlexLogic traduisant l'état de rebondissement du contact est mis à jour au passage de protection à la suite de la validation (repères n° 3 et 4 sur la figure suivante). La mise à jour est réalisée au début de la protection, ainsi toutes les fonctions de protection et de contrôle, ainsi que les équations FlexLogic, sont acheminées avec les états actualisés des entrées de contact.

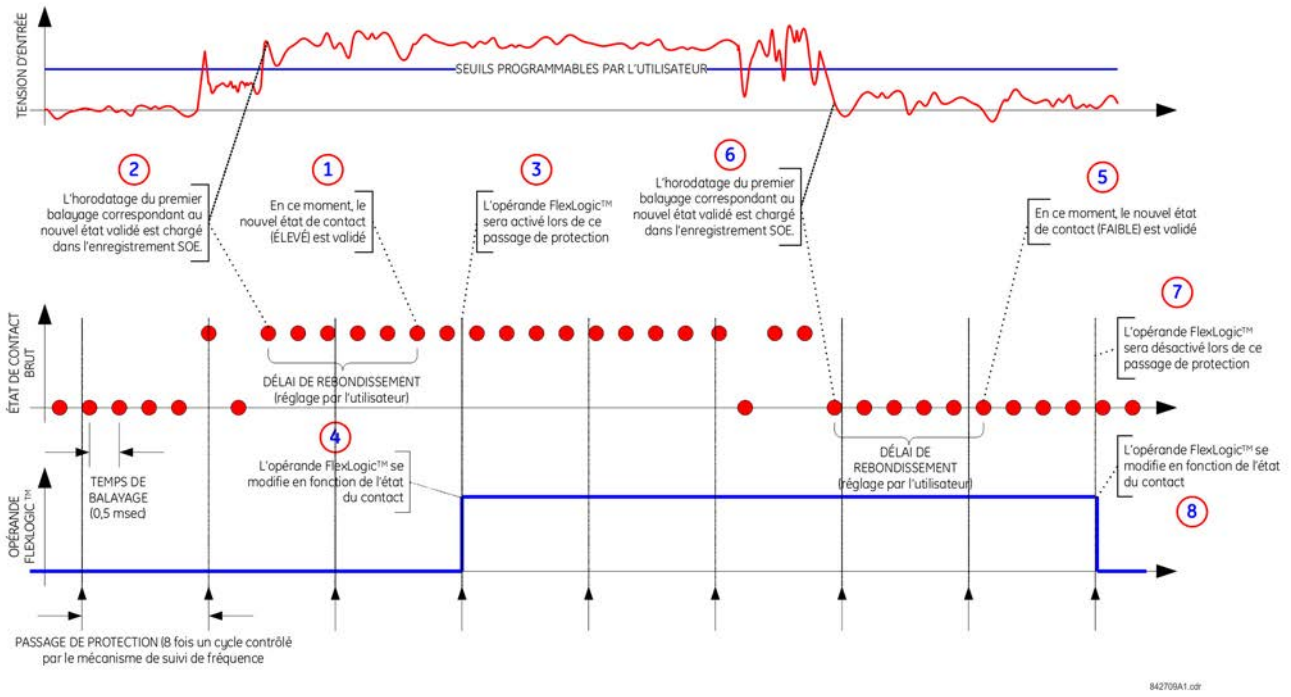
Le temps de réponse de l'opérande FlexLogic au changement de l'entrée de contact est égal au réglage du délai de rebondissement plus jusqu'à un passage de protection (variable et en fonction de la fréquence du système si le suivi de la fréquence est activé). Si le changement d'état se produit juste après un passage de protection, la reconnaissance est retardée jusqu'au prochain passage de protection; à savoir, par la durée totale de la protection. Si le changement se produit juste avant la protection, l'état est reconnu immédiatement. Sur le plan statistique, un retard d'un demi-passage de protection est attendu. En raison du taux de balayage de 0,5 ms, la résolution du temps du contact d'entrée est inférieure à 1 ms.

Par exemple, huit passages de protection par cycle sur un système 60 Hz correspondent à un passage de protection toutes les 2,1 ms. Avec un délai de rebondissement du contact de 3,0 ms, les limites du temps de confirmation de l'opérande FlexLogic sont : 3,0 + 0,0 = 3,0 ms et 3,0 + 2,1 = 5,1 ms. Ces délais sont fonction du moment où le passage de protection s'exécute après le délai de rebondissement.

Indépendamment du réglage de délai de rebondissement du contact, l'événement de l'entrée de contact est horodaté avec une précision d'1 µs grâce à l'heure du premier balayage correspondant au nouvel état (repère n° 2 indiqué). Par conséquent, l'horodatage traduit un changement de tension CC dans les bornes de l'entrée du contact qui n'était pas accidentel puisqu'il a été validé plus tard grâce à la minuterie de rebondissement. Gardez à l'esprit que l'opérande FlexLogic associé est activé puis désactivé plus tard, après la validation de la modification.

L'algorithme de rebondissement est symétrique : la même procédure et le délai de rebondissement sont utilisés pour filtrer les transitions BAS-HAUT (repères n° 1, 2, 3, et 4 dans la figure) et HAUT-BAS (repères n° 5, 6, 7, et 8).

Figure 5-215 : Mécanisme de rebondissement du contact d'entrée et calendrier d'échantillonnage de l'horodatage



Les entrées de contact sont isolées en groupes de quatre pour faciliter la connexion des contacts humides à partir de différentes sources de tension de chaque groupe. Les **SEUILS D'ENTRÉES DE CONTACT** déterminent la tension minimale nécessaire pour détecter une entrée de contact fermée. Cette valeur est sélectionnée en fonction des critères suivants : 17 pour les sources de 24 V, 33 pour les sources de 48 V, 84 pour les sources de 110 à 125 V et 166 pour les sources de 250 V.

Par exemple, pour utiliser l'entrée de contact H5a comme entrée d'état à partir du contact de disjoncteur 52b pour sceller le relais de déclenchement et l'enregistrer dans le menu Enregistrements d'événements, apportez les modifications suivantes aux réglages :

ID D'ENTRÉE DE CONTACT H5a : « Disjoncteur fermé (52b) »
ÉVÉNEMENTS D'ENTRÉE DE CONTACT H5a : « Activé »

Notez que le contact 52b est fermé lorsque le disjoncteur est ouvert et il est ouvert lorsque le disjoncteur est fermé.

5.9.2 Entrées virtuelles

PARAMÈTRES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES ⇨⇩ ENTRÉES VIRTUELLES ⇨ ENTRÉE VIRTUELLE 1(64)

■ **ENTRÉE VIRTUELLE 1** ■	⇔	**FONCTION DE L'ENTRÉE VIRTUELLE 1 : Désactivée**	Plage : désactivée, activée
	⇩	**ID D'ENTRÉE VIRTUELLE 1 : Virt Ip 1**	Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques
	⇩	**TYPE D'ENTRÉE VIRTUELLE 1 : Verrouillé**	Plage : Réinitialisation automatique, verrouillé
	⇩	**ÉVÈNEMENTS D'ENTRÉE VIRTUELLE 1 : Désactivé**	Plage : désactivée, activée

Les sorties et les entrées virtuelles sont des signaux numériques associés aux signaux de logique internes de la série UR. Les entrées virtuelles incluent les signaux générés par l'interface locale de l'utilisateur. Les sorties virtuelles sont des sorties des équations FlexLogic utilisées pour personnaliser le dispositif. Les sorties virtuelles peuvent aussi servir d'entrées virtuelles aux équations FlexLogic.

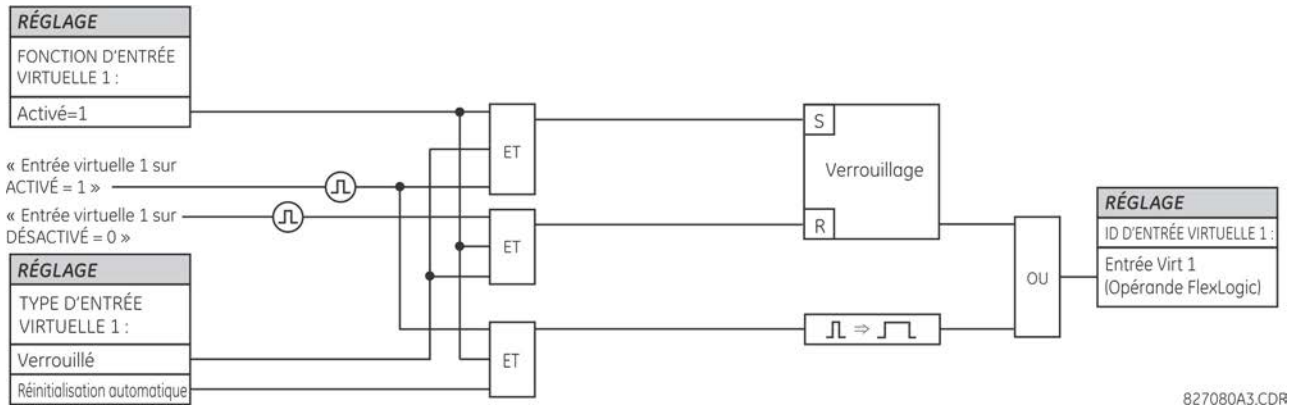
Il existe 64 entrées virtuelles qui peuvent être programmées individuellement pour répondre aux signaux d'entrée provenant du clavier (via le menu **COMMANDES**) et les protocoles de communications. Tous les opérandes d'entrées virtuelles sont réglés par défaut sur « Désactivé » (logique 0) sauf réception du signal d'entrée approprié.

Si le paramètre **FONCTION D'ENTRÉE VIRTUELLE x** est réglé sur « Désactivé », l'entrée est forcée à se désactiver (logique 0) indépendamment de toute tentative de modification de l'entrée. Si elle est réglée sur « Activé », l'entrée fonctionne comme indiqué sur le schéma logique et génère des opérandes FlexLogic de sortie en réponse aux signaux d'entrée reçus et aux paramètres appliqués.

Il existe deux types d'opérations : réinitialisation automatique, verrouillé. Si le **type d'ENTRÉE VIRTUELLE x** est « Réinitialisation automatique », lorsque le signal d'entrée passe de désactivé à activé, l'opérande de sortie est réglé sur « Activé » pour une seule évaluation des équations FlexLogic, puis retourne sur « Désactivé ». Si elle est réglée sur « Verrouillé », l'entrée virtuelle définit l'état de l'opérande de sortie au même état que celui de l'entrée reçue la plus récente.

Le mode de fonctionnement de réinitialisation automatique génère l'opérande de sortie pour une seule évaluation des équations FlexLogic. Si l'opérande doit être utilisé ailleurs qu'en interne dans une équation FlexLogic, sa durée doit vraisemblablement être prolongée. La minuterie FlexLogic dotée d'une réinitialisation retardée peut effectuer cette fonction.

Figure 5-216 : Logiques d'entrée virtuelle



5.9.3 Sorties de contact

5.9.3.1 Sorties numériques

PARAMÈTRES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES ⇨⇩ SORTIES DE CONTACT ⇨⇩ SORTIE DE CONTACT H1

■ SORTIE DE CONTACT H1 ■	⇔	ID DE SORTIE DE CONTACT H1 Cont Op 1	Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques
	⇳	FONCTIONNEMENT DE SORTIE H1 : Désactivé	Plage : opérande FlexLogic
	⇳	BLOCAGE DE LA SORTIE H1 : Désactivé	Plage : opérande FlexLogic
	⇧	ÉVÈNEMENTS DE SORTIE DE CONTACT H1 : Activé	Plage : désactivée, activée

Les sorties et les entrées de contact sont des signaux numériques associés aux connexions de contacts câblés. Les contacts secs ou polarisés sont pris en charge.

Au démarrage du relais, le principal processeur détermine à partir d'une évaluation des modules installés dans le châssis les sorties de contact disponibles, puis présente les paramètres de ces sorties seulement. Lorsque l'entrée de contact est sans verrouillage, les réglages s'affichent.

Un ID peut être affecté à chaque sortie de contact. Le signal qui peut ACTIONNER une sortie de contact peut être tout opérande FlexLogic (sortie virtuelle, état d'élément, entrée de contact, ou entrée virtuelle). Un opérande FlexLogic supplémentaire peut être utilisé pour BLOQUER le relais. Tout changement d'état de sortie de contact peut être enregistré comme un Événement s'il a été programmé pour le faire.

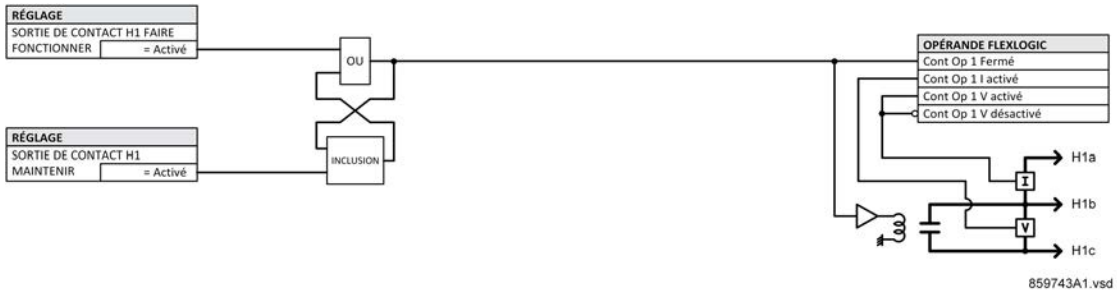
Par exemple, le courant de circuit de déclenchement est surveillé en fournissant un détecteur de seuil de courant en série avec certains contacts de Forme A (voir l'exemple de circuit de déclenchement dans la section Éléments numériques). Le moniteur active un témoin (voir les spécifications de Forme A). Le nom de l'opérande FlexLogic défini par le moniteur, est composé de la désignation du relais de sortie, suivi du nom du témoin; par exemple, Cont OP 1 IOn.

Dans la plupart des circuits de contrôle de disjoncteur, la bobine de déclenchement est raccordée en série au contact auxiliaire du disjoncteur utilisé pour interrompre le passage du courant après le déclenchement du disjoncteur, ceci pour éviter d'endommager le contact d'amorçage le moins solide. Ceci peut être effectué en surveillant un contact auxiliaire sur le disjoncteur qui s'ouvre pendant le déclenchement du disjoncteur, mais ce plan est sous réserve d'un mauvais fonctionnement causé par les différences de synchronisation entre le changement d'état du contact auxiliaire du disjoncteur et l'interruption du courant dans le circuit de déclenchement. La protection la plus fiable du contact d'amorçage est assurée par la mesure directe du courant dans le circuit de déclenchement, et l'utilisation de ce paramètre pour contrôler la réinitialisation du relais d'amorçage. Ce plan est souvent appelé Blocage de déclenchement.

Il peut être réalisé à l'aide de l'opérande FlexLogic Cont OP 1 Ion pour bloquer la sortie de contact comme suit :

ID DE SORTIE DE CONTACT H1 : « Cont Op 1 »
FONCTIONNEMENT DE SORTIE H1 : tout opérande FlexLogic adapté
BLOCAGE DE LA SORTIE H1 : « Cont Op 1 IOn »
ÉVÉNEMENTS DE LA SORTIE DE CONTACT H1 : « Activé »

Figure 5-217 : Logique 1 du contact 6A de type module d'entrée/de sortie de contact



5.9.3.2 Sorties verrouillées

PARAMÈTRES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES ⇨⇩ SORTIES DE CONTACT ⇨ SORTIE DE CONTACT H1a

■ **SORTIE DE CONTACT H1a** ■	⇔	**ID DE SORTIE H1a L-Cont Op 1**	Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques
	⇩	**FONCTIONNEMENT DE SORTIE H1a : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	**RÉINITIALISATION DE SORTIE H1a : Désactivée**	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	**TYPE DE SORTIE H1a : fonctionnement-dominant**	Plage : Fonctionnement-dominant, Réinitialisation-dominante
	⇧	**ÉVÉNEMENTS DE LA SORTIE H1a : Désactivé**	Plage : désactivée, activée

Les contacts de la sortie de verrouillage sont bistables mécaniquement et contrôlés par deux bobines distinctes (ouvertes et fermées). Ainsi ils maintiennent leur position même si le relais n'est pas alimenté. Le relais reconnaît les cartes des contacts de la sortie de verrouillage et remplit le menu de paramètres en conséquence. Lors de la mise sous tension, le relais lit les positions des contacts de verrouillage à partir du matériel avant d'exécuter toute autre fonction du relais (telles que les fonctions de protection et de contrôle ou FlexLogic).

Les modules de sortie de verrouillage, soit comme pièce du relais ou comme modules individuels, sortent d'usine avec les contacts de verrouillage ouverts. Il est fortement recommandé de vérifier la programmation et les positions des contacts de verrouillage pendant le remplacement du module.

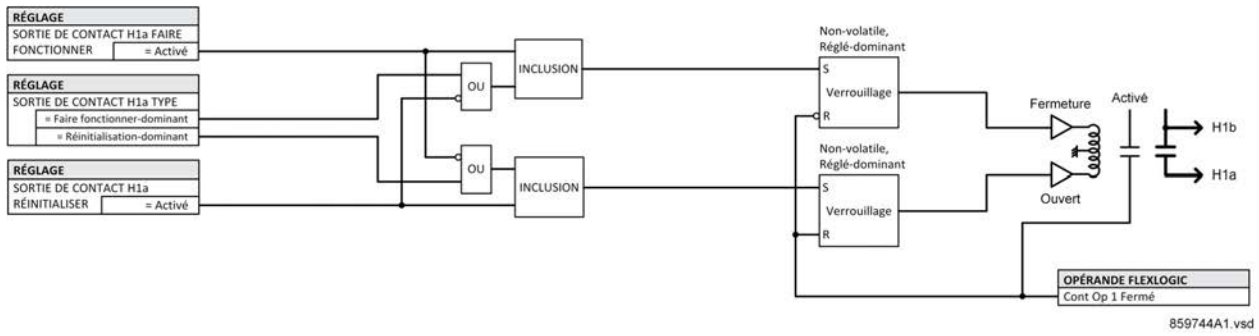
Puisque le relais active le contact de sortie et relit sa position, il est possible d'intégrer les capacités de surveillance automatique pour les sorties de verrouillage. Si les sorties de verrouillage présentent un écart, l'erreur d'autotest ERREUR DE SORTIE DE VERROUILLAGE est signalée. L'erreur est signalée par l'opérande FlexLogic ERREUR DE SORTIE DE VERROUILLAGE, l'événement, et le message cible.

FONCTIONNEMENT DE SORTIE H1α — Ce paramètre précise l'opérande FlexLogic qui devra faire fonctionner la « bobine fermée » du contact. Le relais scelle cette entrée pour fermer en toute sécurité le contact. Une fois le contact fermé et l'entrée **RÉINITIALISER** est la logique 0 (désactivé), toute activité de l'entrée **FONCTIONNER**, telle que le cliquetis suivant, n'a aucun effet. Avec les entrées **FONCTIONNER** et **RÉINITIALISER** actives (logique 1), la réponse du contact de verrouillage est indiquée par le paramètre **TYPE DE SORTIE H1α**.

RÉINITIALISATION DE SORTIE H1α — Ce paramètre précise l'opérande FlexLogic qui devra faire fonctionner la « bobine de déclenchement » du contact. Le relais scelle cette entrée pour ouvrir le contact en toute sécurité. Une fois le contact ouvert et l'entrée **FONCTIONNER** est la logique 0 (désactivé), toute activité de l'entrée **RÉINITIALISER**, telle que le cliquetis suivant, n'a aucun effet. Avec les entrées **FONCTIONNER** et **RÉINITIALISER** actives (logique 1), la réponse du contact de verrouillage est indiquée par le paramètre **TYPE DE SORTIE H1α**.

TYPE DE SORTIE H1α — Ce paramètre précise la réponse du contact sous les entrées de commande en conflit; à savoir, lorsque les deux signaux **FONCTIONNER** et **RÉINITIALISER** sont appliqués. Avec les deux entrées de commande appliquées au même moment, le contact se ferme s'il est réglé sur « Fonctionnement-dominant » et s'ouvre s'il est réglé sur « Réinitialisation-dominante ».

Figure 5-218 : Logique 1 du contact 4L de type module d'entrée/de sortie de contact



Exemple d'application 1

Un contact de sortie de verrouillage H1a doit être commandé à partir de deux boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur (numéros des boutons 1 et 2). Les paramètres suivants sont appliqués :

Programmez les sorties de verrouillage en apportant les modifications suivantes dans le menu **PARAMÈTRES ⇨⇩ ENTRÉES/ SORTIES ⇨⇩ SORTIES DE CONTACT ⇨ SORTIE DE CONTACT H1α** (en supposant un module H4L) :

FONCTIONNEMENT DE SORTIE H1α : « BOUTON-POUSSOIR 1 ACTIVÉ »
RÉINITIALISATION DE SORTIE H1α : « BOUTON-POUSSOIR 2 ACTIVÉ »

Programmez les boutons-poussoirs en apportant les modifications suivantes dans les menus **CONFIGURATION PRODUIT ⇨⇩ BOUTONS-POUSSOIRS PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR ⇨⇩ BOUTON-POUSSOIR DE L'UTILISATEUR 1** et **BOUTON-POUSSOIR DE L'UTILISATEUR 2** :

FONCTION DU BOUTON POUSSOIR 1 : « Réinitialisation automatique »
TEMPS D'ABANDON DU BOUTPOUS 1 : « 0,00 s »
FONCTION DU BOUTON POUSSOIR 2 : « Réinitialisation automatique »
TEMPS DE DÉCROCHAGE DU BOUTON POUSSOIR 2 : « 0,00 s »

Exemple d'application 2

Un relais, équipé de deux contacts de verrouillage H1a et H1c, doit être programmé. Le contact H1a doit être un contact de type a, alors que le contact H1c est un contact de type b (Type a signifie fermé après l'actionnement de l'entrée; Type b signifie fermé après la réinitialisation de l'entrée). Le relais doit être contrôlé depuis les sorties virtuelles : VO1 à actionner et VO2 à réinitialiser.

Programmez les sorties de verrouillage en apportant les modifications suivantes dans les menus **PARAMÈTRES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES ⇨⇩ SORTIES DE CONTACT ⇨ SORTIE DE CONTACT H1a** et **SORTIE DE CONTACT H1c** (en supposant un module H4L) :

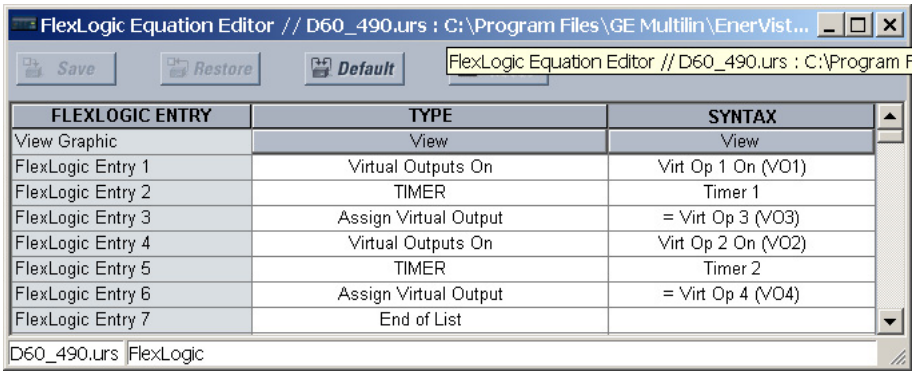
FONCTIONNEMENT DE SORTIE H1a : « VO1 »
RÉINITIALISATION DE SORTIE H1a : « VO2 »
FONCTIONNEMENT DE SORTIE H1c : « VO2 »
RÉINITIALISATION DE SORTIE H1c : « VO1 »

Étant donné que les deux contacts physiques dans cet exemple sont mécaniquement séparés et possèdent des entrées de commande individuelles, ils ne fonctionnent pas exactement au même moment. Un écart dans la plage de fraction de la durée de fonctionnement maximale peut se produire. Par conséquent, une paire de contacts programmée pour être un relais à plusieurs contacts ne garantit aucune séquence de fonctionnement spécifique (comme la fermeture avant l'ouverture). Au besoin, la séquence de fonctionnement doit être programmée explicitement en retardant certaines entrées de commande tel qu'indiqué dans le prochain exemple d'application.

Exemple d'application 3

La fonctionnalité « fermeture avant l'ouverture » doit être ajouté à l'exemple précédent. Un chevauchement de 20 ms est nécessaire pour mettre en œuvre cette fonctionnalité.

Écrivez l'équation FlexLogic suivante (exemple EnerVista indiqué).



FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Outputs On	Virt Op 1 On (VO1)
FlexLogic Entry 2	TIMER	Timer 1
FlexLogic Entry 3	Assign Virtual Output	= Virt Op 3 (VO3)
FlexLogic Entry 4	Virtual Outputs On	Virt Op 2 On (VO2)
FlexLogic Entry 5	TIMER	Timer 2
FlexLogic Entry 6	Assign Virtual Output	= Virt Op 4 (VO4)
FlexLogic Entry 7	End of List	

Réglez les deux minuteries (Minuterie 1 et Minuterie 2) sur 20 ms d'amorçage et 0 ms d'interruption.

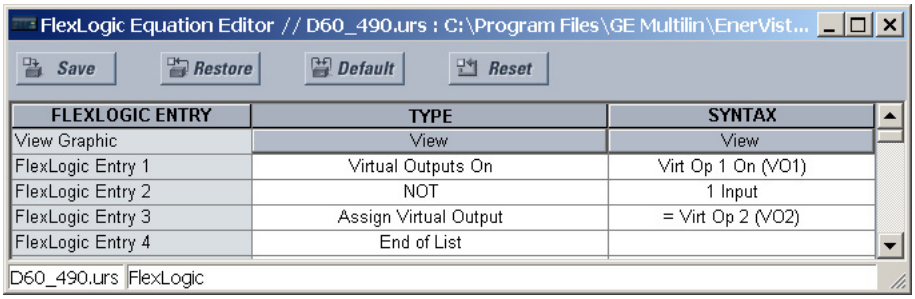
Programmez les sorties de verrouillage en apportant les modifications suivantes dans les menus **PARAMÈTRES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES ⇨⇩ SORTIES DE CONTACT ⇨ SORTIE DE CONTACT H1a** et **SORTIE DE CONTACT H1c** (en supposant un module H4L) :

FONCTIONNEMENT DE SORTIE H1a : « VO1 »
RÉINITIALISATION DE SORTIE H1a : « VO4 »
FONCTIONNEMENT DE SORTIE H1c : « VO2 »
RÉINITIALISATION DE SORTIE H1c : « VO3 »

Exemple d'application 4

Le contact de verrouillage H1a doit être contrôlé à partir d'une seule sortie virtuelle VO1. Le contact demeure fermé aussi longtemps que VO1 est élevé, et demeure ouvert lorsque VO1 est faible. Programmez le relais comme suit.

Écrivez l'équation FlexLogic suivante (exemple EnerVista indiqué).



Programmez les sorties de verrouillage en apportant les modifications suivantes dans le menu **PARAMÈTRES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES ⇨⇩ SORTIES DE CONTACT ⇨ SORTIE DE CONTACT H1a** (en supposant un module H4L) :

FONCTIONNEMENT DE SORTIE H1a : « VO1 »
RÉINITIALISATION DE SORTIE H1a : « VO2 »

5.9.4 Sorties virtuelles

PARAMÈTRES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES ⇨⇩ SORTIES VIRTUELLES ⇨ SORTIE VIRTUELLE 1(96)

■ **SORTIE VIRTUELLE 1** ■	⇔	**ID DE SORTIE VIRTUELLE 1 Virt Op 1**	Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques
	⇧	**ÉVÈNEMENTS DE SORTIE VIRTUELLE 1 : Désactivé**	Plage : désactivée, activée

Les sorties et les entrées virtuelles sont des signaux numériques associés aux signaux de logique internes de la série UR. Les entrées virtuelles incluent les signaux générés par l'interface locale de l'utilisateur. Les sorties virtuelles sont des sorties des équations FlexLogic utilisées pour personnaliser le dispositif. Les sorties virtuelles peuvent aussi servir d'entrées virtuelles aux équations FlexLogic.

Il existe 96 sorties virtuelles qui peuvent être affectées à l'aide de FlexLogic. Si elle n'est pas affectée, la sortie est forcée sur « DÉSACTIVÉ » (Logique 0). Un ID peut également être affecté à chaque sortie virtuelle. Les sorties virtuelles sont résolues dans chaque passage par l'évaluation des équations FlexLogic. Tout changement d'état de la sortie virtuelle peut être enregistré comme un événement s'il a été programmé pour le faire.

Par exemple, si la Sortie virtuelle 1 est le signal de déclenchement à partir de FlexLogic et le relais de déclenchement est utilisé pour signaler les événements, les réglages sont programmés comme suit :

ID DE SORTIE VIRTUELLE 1 : « Déclenchement »
ÉVÉNEMENTS DE LA SORTIE VIRTUELLE 1 : « Désactivé »

5.9.5 Réarmement

5.9.5.1 Panneaux avant améliorés et standards

PARAMÈTRES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES ⇨⇩ RÉINITIALISATION

■ **RÉINITIALISATION** ■	⇔	**OPÉRANDE DE RÉINITIALISATION : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic

5.9.5.2 Panneau avant graphique

PARAMÈTRES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES ⇨⇩ RÉINITIALISATION

■ **RÉINITIALISATION** ■	⇔	**OPÉRANDE DE RÉINITIALISATION : Désactivé**	Plage : opérande FlexLogic

⇧ **VOYANT DE RÉINITIALISATION : Désactivé** Plage : opérande FlexLogic

Certains événements peuvent être programmés pour verrouiller les indicateurs d'événements LED du panneau avant, de cibler des messages, et/ou les fenêtres du voyant du panneau avant graphique. Une fois réglé, le mécanisme de verrouillage maintient les indicateurs verrouillés, les messages, ou les fenêtres dans l'état défini après le déblocage de la condition d'amorçage jusqu'à la réception de la commande **RÉINITIALISER** pour réinitialiser ces verrous (les verrous FlexLogic non compris) à l'état où la condition d'amorçage a été débloquée. La commande **RÉINITIALISER** peut être envoyée depuis le bouton **RÉINITIALISER** du panneau avant, un appareil distant via un canal de communications, ou tout opérande sélectionné. La fonction d'exécution Modbus 05h avec la commande du code de fonctionnement 1 est également disponible pour exécuter la même fonction que la touche **RÉINITIALISER** du panneau avant.

OPÉRANDE DE RÉINITIALISATION — Les trois sources des commandes **RÉINITIALISER** activent chacune l'opérande FlexLogic RESET OP. Chaque source individuelle de la commande **RÉINITIALISER** active également son opérande individuel RESET OP (BOUTON-POUSSOIR), RESET OP (COMMS), ou RESET OP (OPÉRANDE) pour identifier la source de la commande. Chacun de ces trois opérandes génère un événement dans le registre d'événements lorsqu'il est activé. Le paramètre **RÉINITIALISER L'OPÉRANDE** sélectionne ici l'opérande qui active l'opérande RESET OP (OPÉRANDE).

VOYANT DE RÉINITIALISATION — Utilisé pour indiquer l'opérande FlexLogic qui, une fois activé, acquitte/réinitialise toutes les fenêtres de l'annonciateur sur le panneau avant graphique. Les autres méthodes pour acquitter/réinitialiser les fenêtres de l'annonciateur comprennent :

- Sur la page affichée, appuyez sur le bouton-poussoir **RÉINITIALISER** avec aucune des fenêtres de l'annonciateur sélectionnées pour acquitter/réinitialiser les fenêtres de l'annonciateur sur cette page.
- Pour acquitter/réinitialiser une fenêtre de l'annonciateur spécifique, utilisez les boutons-poussoirs Haut, Bas, Gauche et Droite pour sélectionner la fenêtre, et appuyez sur le bouton-poussoir **RÉINITIALISER** ou **ENTRER**.
- Toutes les fenêtres de l'annonciateur peuvent être réinitialisées à distance en programmant une entrée virtuelle (par exemple Entrée virtuelle 1) comme l'entrée du paramètre **VOYANT DE RÉINITIALISATION**. Alors, la fonction d'exécution Modbus 05h avec la commande du code de fonctionnement 1 000 h (ou la fonction 10 h avec l'adresse 400 h) est utilisée pour définir l'état de l'Entrée virtuelle 1.

Pour le paramètre **VOYANT DE RÉINITIALISATION**, l'opérande FlexLogic RESET ANCTR OP est activé par les deux sources de la commande **RÉINITIALISER**, la source de l'opérande et la source manuelle. Chaque source individuelle de la commande **VOYANT DE RÉINITIALISATION** active également son opérande individuel RESET OP (OPRD) ou RESET ANCTR OP (MNUL) pour identifier la source de la commande. Chacun de ces deux opérandes génère un événement dans le registre d'événements lorsqu'il est activé. Le paramètre ici sélectionne l'opérande qui active l'opérande RESET ANCTR OP (OPRD). Le bouton-poussoir **RÉINITIALISER** sur le panneau avant ou la commande de réinitialisation depuis le logiciel active l'opérande RESET ANCTR OP (MNUL).

5.9.6 Entrées et sorties directes

5.9.6.1 Entrées directes

PARAMÈTRES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES ⇨⇩ ENTRÉES DIRECTES ⇨ ENTRÉE DIRECTE 1(32)

■ **ENTRÉE DIRECTE 1**
■

⇔ **ENTRÉE DIRECTE 1 NOM : En dir 1** Plage : jusqu'à 12 caractères alphanumériques

⇩ **ID DU DISPOSITIF D'ENTRÉE DIRECTE 1 0** Plage : 0 à 16

⇩ **ENTRÉE DIRECTE 1 NOMBRE DE BIT : 0** Plage : de 0 à 32

⇩ **ENTRÉE DIRECTE 1 PAR DÉFAUT : Désactivée** Plage : Activée, Désactivée, Dernier/Activé, Dernier/Désactivé

⇧ **ÉVÈNEMENTS D'ENTRÉE DIRECTE 1 : Désactivé** Plage : Activée, Désactivée

Ces paramètres précisent comment traiter les informations de l'entrée directe.

NOM DE L'ENTRÉE DIRECTE 1 — Ce paramètre permet à l'utilisateur d'affecter un nom descriptif à l'entrée directe.

ID DU DISPOSITIF D'ENTRÉE DIRECTE 1 — Représente la source de l'entrée directe 1. L'entrée directe spécifique est entraînée par le dispositif identifié ici.

NOMBRE DE BIT DE L'ENTRÉE DIRECTE 1 — Le nombre de bit pour extraire l'état de l'entrée directe 1. L'entrée directe 1 est entraînée par le bit identifié comme **NOMBRE DE BIT DE L'ENTRÉE DIRECTE 1**. Ceci correspond au nombre de sortie directe du dispositif émetteur.

ÉTAT PAR DÉFAUT DE L'ENTRÉE DIRECTE 1 — Représente l'état de l'entrée directe lorsque l'appareil direct associé est hors ligne. Les choix suivants sont disponibles :

- Activé — La valeur par défaut de l'entrée est logique 1
- Désactivé — La valeur par défaut de l'entrée est logique 0
- Dernier/Activé — Gèle l'entrée en cas de perte de communications. Si l'état le plus récent est inconnu, comme après la mise sous tension du relais mais avant le premier échange de communication, la valeur par défaut de l'entrée est logique 1. Lorsque la communication reprend, l'entrée devient pleinement opérationnelle.
- Dernier/Désactivé — Gèle l'entrée en cas de perte de communications. Si l'état le plus récent est inconnu, comme après la mise sous tension du relais mais avant le premier échange de communication, la valeur par défaut de l'entrée est logique 0. Lorsque la communication reprend, l'entrée devient pleinement opérationnelle.

5.9.6.2 Sorties directes

PARAMÈTRES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES ⇨⇩ SORTIES DIRECTES ⇨ SORTIE DIRECTE 1(32)

■ SORTIE DIRECTE 1 ■	⇔	NOM DE SORTIE DIRECTE 1 : Sortie dir 1	Plage : jusqu'à 12 caractères alphanumériques
	⇩	OPÉRANDE DE SORTIE DIRECTE 1 : Désactivé	Plage : opérande FlexLogic
	⇧	ÉVÈNEMENTS DE SORTIE DIRECTE 1 : Désactivé	Plage : Activée, Désactivée

NOM DE SORTIE DIRECTE 1 — Ce paramètre permet à l'utilisateur d'affecter un nom descriptif à la sortie directe.

OPÉRANDE DE SORT DIR 1 — Ce paramètre indique le FlexLogic qui détermine l'état de cette sortie directe.

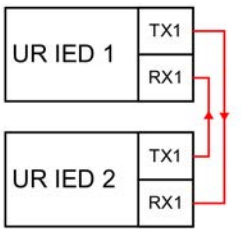
5.9.6.3 Exemples d'application

Les exemples présentés dans la précédente section Entrées et sorties directes (partie de la section Configuration produit) continuent ici pour illustrer l'usage des entrées et sorties directes.

Exemple 1 : Extension de capacités d'entrées et de sorties d'un relais UR

Considérons une application qui nécessiterait des quantités supplémentaires d'entrées, de sorties ou de lignes de contact d'une logique programmable qui dépasserait les capacités de châssis d'un seul relais de série UR. Le problème est résolu en additionnant un DEI extra de la série UR, notamment le C30, pour satisfaire les entrées et sorties supplémentaires et les exigences de logique programmable. La figure montre que deux DEI sont connectés via les cartes de communication numérique à canal unique.

Figure 5-219 : Extensions d'entrées et de sortie via des entrées et sorties directes



Supposons que l'entrée de contact 1 à partir du DEI 2 UR doit être utilisée par le DEI 1 UR. Les paramètres suivants s'appliquent (l'entrée directe 5 et le numéro de bit 12 sont utilisés, à titre d'exemple).

DEI 1 UR :

ID DU DISPOSITIF D'ENTRÉE DIRECTE 5 = « 2 »
NUMÉRO DE L'ENTRÉE DIRECTE 5 BITS = « 12 »

DEI 2 UR :

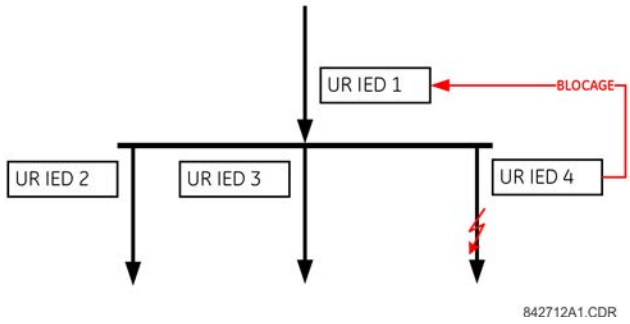
OPÉRANDE DE LA SORTIE DIRECTE 12 = « Cont Ip 1 Activé »

L'opérande Cont Ip 1 Activé du DEI 2 UR est désormais disponible dans le DEI 1 UR comme ENTRÉE DIRECTE 5 ACTIVÉE.

Exemple 2 : Protection de barre omnibus d'interverrouillage

Un simple schéma de protection de barre omnibus d'interverrouillage peut être réalisé en envoyant un signal de blocage des dispositifs en aval, disons 2, 3 et 4, au dispositif en amont qui surveille le nouvel intrant de la barre omnibus, tel que présenté dans la figure.

Figure 5-220 : Exemple de schéma de protection de barre de bus interverrouillée



Supposons que la surintensité instantanée de phase 1 est utilisée par les dispositifs 2, 3, et 4 pour bloquer le dispositif 1. S'il n'est pas bloqué, le dispositif 1 déclenche le bus après la détection d'une panne et applique un bref délai de temporisation de coordination.

Les réglages suivants s'appliquent (supposons que le Bit 3 est utilisé par tous les 3 appareils pour envoyer le signal de blocage et les Entrées directes 7, 8, et 9 sont utilisées par l'appareil de réception pour surveiller les trois signaux de blocage).

DEI 2 UR :

OPÉRANDE DE SORTIE DIRECTE 3 : « PHASE IOC1 OP »

DEI 3 UR :

OPÉRANDE DE SORTIE DIRECTE 3 : « PHASE IOC1 OP »

DEI 4 UR :

OPÉRANDE DE SORTIE DIRECTE 3 : « PHASE IOC1 OP »

DEI 1 UR :

ID DU DISPOSITIF D'ENTRÉE DIRECTE 7 : « 2 »
NUMÉRO DE L'ENTRÉE DIRECTE 7 BITS : « 3 »
ÉTAT DE L'ENTRÉE DIRECTE 7 PAR DÉFAUT : sélectionne « Activé » pour la sécurité, et « Désactivé » pour la fiabilité

ID DU DISPOSITIF D'ENTRÉE DIRECTE 8 : « 3 »
NUMÉRO DE L'ENTRÉE DIRECTE 8 BITS : « 3 »
ÉTAT DE L'ENTRÉE DIRECTE 8 PAR DÉFAUT : sélectionne « Activé » pour la sécurité, et « Désactivé » pour la fiabilité

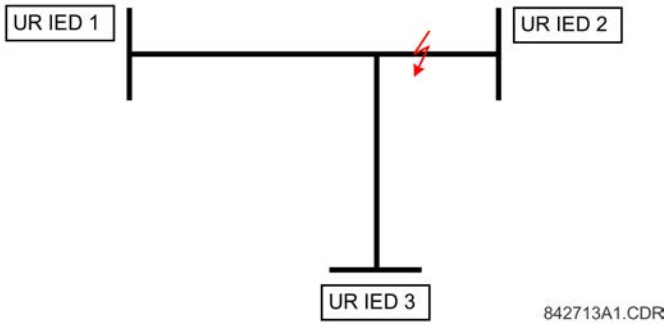
ID DU DISPOSITIF D'ENTRÉE DIRECTE 9 : « 4 »
NUMÉRO DE L'ENTRÉE DIRECTE 9 BITS : « 3 »
ÉTAT DE L'ENTRÉE DIRECTE 9 PAR DÉFAUT : sélectionne « Activé » pour la sécurité, et « Désactivé » pour la fiabilité

Désormais, les trois signaux de blocage sont disponibles dans le DEI 1 UR comme ENTRÉE DIRECTE 7 ACTIVÉE, ENTRÉE DIRECTE 8 ACTIVÉE, et ENTRÉE DIRECTE 9 ACTIVÉE. En perdant les communications ou un appareil, le schéma a tendance à bloquer (si un état par défaut est défini sur « Activé »), ou déclencher le bus sur une condition de surintensité (tous les états par défaut définis sur « Désactivé »).

Exemple 3 : Schémas réalisés à l'aide de pilotes

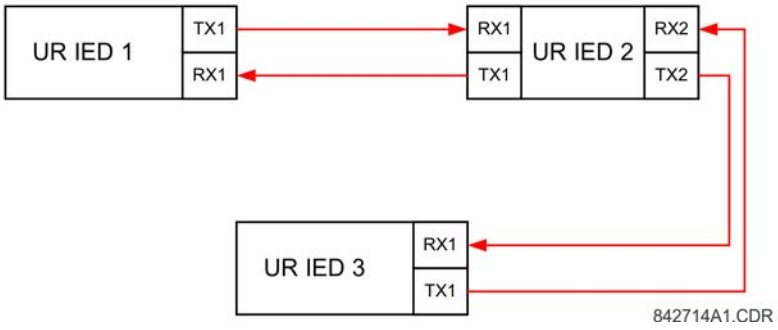
Considérez l'application de protection de ligne à trois bornes montrée dans la figure suivante.

Figure 5-221 : Application de ligne à trois bornes



Supposons qu'un Schéma à portée étendue et à autorisation hybride (POTT hybride) s'applique à l'aide de l'architecture présentée comme suit. L'opérande de sortie du schéma HYB POTT TX1 est utilisé pour verrouiller l'autorisation.

Figure 5-222 : Configuration de boucle ouverte à canal unique



Dans cette architecture, les dispositifs 1 et 3 ne communiquent pas directement. Par conséquent, le dispositif 2 doit agir comme un « pont ». Les paramètres suivants sont appliqués :

CEI 1 UR :

OPÉRANDE DE SORTIE DIRECTE 2 : « POTT HYB TX1 »
ID DU DISPOSITIF D'ENTRÉE DIRECTE 5 : « 2 »
NUMÉRO DE L'ENTRÉE DIRECTE 5 BITS : « 2 » (c'est un message du DEI 2)
ID DU DISPOSITIF D'ENTRÉE DIRECTE 6 : « 2 »
NUMÉRO DE L'ENTRÉE DIRECTE 6 BITS : « 4 » (effectivement, c'est un message du DEI 3)

DEI 3 UR :

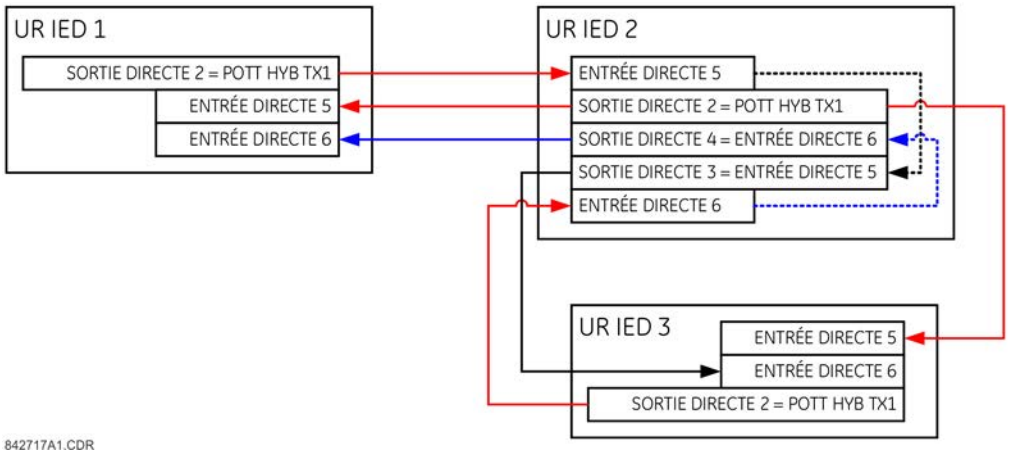
OPÉRANDE DE SORTIE DIRECTE 2 : « POTT HYB TX1 »
ID DU DISPOSITIF D'ENTRÉE DIRECTE 5 : « 2 »
NUMÉRO DE L'ENTRÉE DIRECTE 5 BITS : « 2 » (c'est un message du DEI 2)
ID DU DISPOSITIF D'ENTRÉE DIRECTE 6 : « 2 »
NUMÉRO DE L'ENTRÉE DIRECTE 6 BITS : « 3 » (effectivement, c'est un message du DEI 1)

DEI 2 UR :

ID DU DISPOSITIF D'ENTRÉE DIRECTE 5 : « 1 »
NUMÉRO DE L'ENTRÉE DIRECTE 5 BITS : « 2 »
ID DU DISPOSITIF D'ENTRÉE DIRECTE 6 : « 3 »
NUMÉRO DE L'ENTRÉE DIRECTE 6 BITS : « 2 »
OPÉRANDE DE SORTIE DIRECTE 2 : « POTT HYB TX1 »
OPÉRANDE DE SORTIE DIRECTE 3 : « ENTRÉE DIRECTE 5 » (faire suivre un message de 1 à 3)
OPÉRANDE DE SORTIE DIRECTE 4 : « ENTRÉE DIRECTE 6 » (faire suivre un message de 3 à 1)

La figure montre le flux de signal dans les trois DEI.

Figure 5-223 : Flux des signaux des entrées et sorties directes



Dans les applications à trois bornes, les bornes distantes doivent accorder une autorisation de déclenchement. Par conséquent, à chaque borne, les entrées directes 5 et 6 sont ANDed dans FlexLogic et l'opérande configuré qui en résulte comme l'autorisation de déclenchement (paramètre **POTT HYB RX1**).

5.9.7 Téléprotection

5.9.7.1 Aperçu

Le relais fournit 16 entrées de téléprotection sur le canal de communications 1 (numéroté de 1-1 à 1-16) et 16 entrées de téléprotection sur le canal de communications 2 (sur des systèmes à deux bornes, deux canaux et trois bornes uniquement, numérotés 2-1 à 2-16). Le relais distant connecté aux canaux 1 et 2 du relais local est programmé en affectant des opérandes FlexLogic à envoyer via le canal de communications sélectionné. Ceci permet à l'utilisateur de créer des systèmes de commande et de protection distribués via des canaux de communications dédiés. Certains exemples sont des systèmes pilotes de comparaison directionnels et le déclenchement de transfert direct. Notez que les pannes des canaux de communication affectent la fonctionnalité de téléprotection. La fonction de téléprotection doit être activée pour utiliser les entrées.

5.9.7.2 Entrées de téléprotection

PARAMÈTRES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES ⇨⇩ TÉLÉPROTECTION ⇨ ENTRÉES DE TÉLÉPROT

■ ENTRÉES DE TÉLÉPROT ■ ⇔

DÉFAUT D'ENTRÉE DE TÉLÉPROT 1-1 : Désactivé — Plage : Désactivée, Activée, Dernier/Désactivé, Dernier/Activé

⇩

⇳ **DÉFAUT D'ENTRÉE DE TÉLÉPROT 1-16 : Désactivé** — Plage : Désactivée, Activée, Dernier/Désactivé, Dernier/Activé

⇳ **DÉFAUT D'ENTRÉE DE TÉLÉPROT 2-1 : Désactivé** — Plage : Désactivée, Activée, Dernier/Désactivé, Dernier/Activé

⇩

⇧	**DÉFAUT D'ENTRÉE DE TÉLÉPROT 2-16 : Désactivé**	Plage : Désactivée, Activée, Dernier/Désactivé, Dernier/Activé

Le paramètre **ENTRÉE DE TÉLÉPROT ~~ PAR DÉFAUT** réglé sur « Activé » définit par défaut l'entrée sur la logique 1 pendant la défaillance du canal. Une valeur « Désactivé » définit par défaut l'entrée sur la logique 0 pendant la défaillance du canal.

Les valeurs « Dernier/Activé » et « Dernier/Désactivé » gèlent l'entrée en cas de perte de communication. Si le dernier état n'est pas connu, comme après l'allumage du relais mais avant le premier échange de communication, alors l'entrée passe par défaut sur la logique 1 pour « Dernier/Activé » et logique 0 pour « Dernier/Désactivé ».

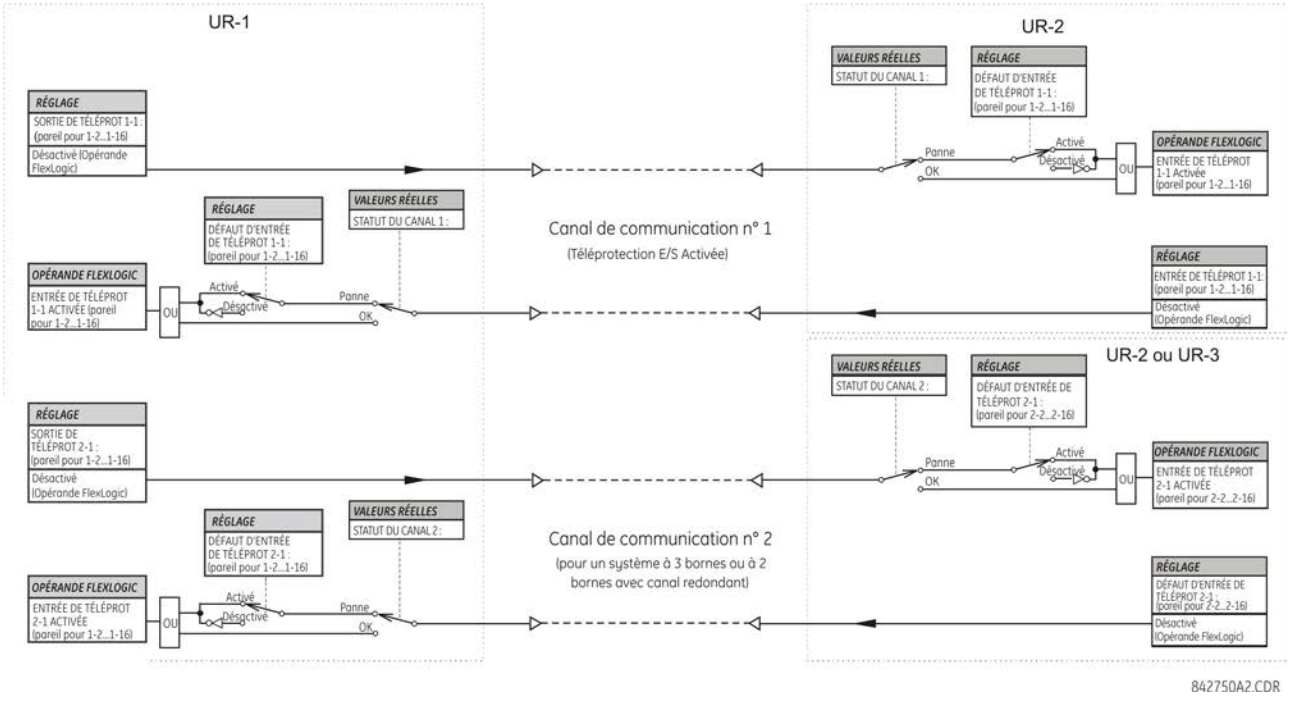
5.9.7.3 Sorties de téléprotection

PARAMÈTRES ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES ⇨⇩ TÉLÉPROTECTION ⇨⇩ SORTIES DE TÉLÉPROT

■ SORTIES DE TÉLÉPROT ■	⇔ **SORTIE DE TÉLÉPROT 1-1 : Désactivée**	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	
	⇳ **SORTIE DE TÉLÉPROT 1-16 : Désactivée**	Plage : opérande FlexLogic
	⇳ **SORTIE DE TÉLÉPROT 2-1 : Désactivée**	Plage : opérande FlexLogic
	⇩	
	⇧ **SORTIE DE TÉLÉPROT 2-16 : Désactivée**	Plage : opérande FlexLogic

Comme le démontre la figure suivante, le traitement des entrées/sorties de la téléprotection dépend du nombre de canaux de communication et des bornes. Dans les systèmes à 2 bornes sur deux canaux, ils sont traités en continu sur chaque canal et mappés séparément par canal. Par conséquent, pour réaliser la redondance, l'utilisateur doit affecter le même opérande sur les deux canaux (sorties de téléprotection à l'extrémité émettrice ou entrées de téléprotection correspondantes à l'extrémité réceptrice). Dans les systèmes à trois bornes sur deux canaux, la redondance est réalisée par la programmation de la re-transmission du signal en cas de défaillance du canal entre les paires de relais.

Figure 5-224 : Traitement des entrées et sorties de téléprotection



5.10 Entrées et sorties du convertisseur

5.10.1 Entrées DCmA

PARAMÈTRES ⇨⇩ E/S DE TRANSDUCTEUR ⇨⇩ ENTRÉES DCMA ⇨ ENTRÉE DCMA F1(W8)

■ **ENTRÉE DCMA F1** ■	⇔	**ENTRÉE DCMA F1 FONCTION : Désactivée**	Plage : désactivée, activée
	⇩	**ID D'ENTRÉE DCMA F1 : DCMA Ip 1**	Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques
	⇩	**ENTRÉE DCMA F1 UNITÉS : µA**	Plage : six caractères alphanumériques
	⇩	**ENTRÉE DCMA F1 PLAGE : de 0 à -1 mA**	Plage : de 0 à –1 mA, 0 à +1 mA, –1 à +1 mA, 0 à 5 mA, 0 à 10 mA, 0 à 20 mA, 4 à 20 m
	⇩	**VALEUR MIN D'ENTRÉE DCMA F1 : 0,000**	Plage : de -9999,999 à +9999,999 en étapes de 0,001
	⇩	**VALEUR MAX D'ENTRÉE DCMA F1 : 0,000**	Plage : de -9999,999 à +9999,999 en étapes de 0,001



Le T60 est fourni avec la capacité optionnelle DCmA. Cette fonction est spécifiée comme une option au moment de la commande. Voir la section Codes de commande du chapitre 2 pour de plus amples informations.

Le matériel et le logiciel sont fournis pour recevoir des signaux de ces convertisseurs externes et convertir ces signaux en format numérique pour une utilisation tel que requise. Le relais accepte les entrées dans la plage de –1 à +20 mA CC, qui conviennent aux plages de sortie de transducteur les plus courantes; toutes les entrées sont supposées être linéaires sur la plage complète. Les détails de matériel sont fournis dans le chapitre 3.

Avant d'utiliser le signal d'entrée DCmA, la valeur du signal mesuré par le relais doit être convertie à la plage et à la quantité de paramètre d'entrée primaire du transducteur externe, tel que la tension CC ou la température. Le relais simplifie ce processus en mettant à l'échelle en interne la sortie à partir du transducteur externe et en affichant le paramètre primaire réel.

Les canaux d'entrée DCmA sont disposés de manière similaire aux canaux TC et TT. Configurez les canaux individuels avec les paramètres indiqués ici.

Les canaux sont présentés en sous-modules de deux canaux, numérotés de 1 à 8 de haut en bas. Lors de la mise sous tension, le relais génère automatiquement les paramètres de configuration de chaque canal, sur la base du code de commande, de la même manière générale que celle utilisée pour les TC et les TT. Chaque canal est affecté à une lettre de fente suivie du numéro de la rangée, de 1 à 8 inclus, qui est utilisé comme numéro du canal. Le relais génère une valeur réelle pour chaque canal d'entrée disponible.

Les paramètres sont générés automatiquement pour chaque canal disponible dans le relais spécifique comme indiqué ci-dessus pour le premier canal du module de transducteur de type 5F installé dans la fente F.

La fonction du canal peut être « Activée » ou « Désactivée ». Si l'option « Désactivé » est sélectionnée, aucune valeur réelle n'est créée pour le canal. Un « ID » alphanumérique est affecté à chaque canal; cet ID est inclus dans la valeur réelle du canal, ainsi que les unités programmées associées au paramètre mesuré par le transducteur, tel que les volts, °C, les mégawatts, etc. Cet ID est utilisé également pour faire référence au canal comme paramètre de l'entrée des fonctionnalités conçues pour mesurer ce type de paramètre. Le paramètre **PLAGE D'ENTRÉE DCMA F1** indique la plage CC mA du transducteur connecté au canal d'entrée.

Les paramètres **VALEUR MIN D'ENTRÉE DCMA F1** et **VALEUR MAX D'ENTRÉE DCMA F1** sont utilisés pour programmer la portée du transducteur dans les unités primaires. Par exemple, un transducteur de température peut avoir une portée de 0 à 250 °C; dans ce cas la **VALEUR MIN D'ENTRÉE DCMA F1** est « 0 » et la **VALEUR MAX D'ENTRÉE DCMA F1** est « 250 ». Par exemple, un

transducteur de watts peut avoir une portée de -20 à +180 MW; dans ce cas la **VALEUR MIN D'ENTRÉE DCMA F1** est « -20 » et la **VALEUR MAX D'ENTRÉE DCMA F1** est « 180 ». Les valeurs intermédiaires entre les valeurs minimale et maximale sont mises à l'échelle de façon linéaire.

5.10.2 Entrées RTD

PARAMÈTRES ⇨⇩ E/S DE TRANSDUCTEUR ⇨⇩ ENTRÉES DTR ⇨ ENTRÉE DTR F1(W8)

■ **ENTRÉE DTR F1** ■	⇔	**ENTRÉE DTR F1 FONCTION : Désactivée**	Plage : désactivée, activée
	⇩	**ID D'ENTRÉE DTR F1 : Ent DTR 1**	Plage : jusqu'à 20 caractères alphanumériques
	⇧	**TYPE D'ENTRÉE DTR F1 : Platine 100 Ω**	Plage : Nickel 100 Ω, Cuivre 10 Ω, Platine 100 Ω, Nickel 120 Ω

Le matériel et le logiciel sont fournis pour recevoir des signaux des détecteurs externes de température à résistance et convertir ces signaux en format numérique pour une utilisation tel que requise. Ces canaux sont destinés à être connectés à tous les types de DTR en utilisation commune. Les détails de matériel spécifiques sont fournis dans le chapitre 3.

Les canaux d'entrée DTR sont disposés de manière similaire aux canaux TC et TT. L'utilisateur configure les canaux individuels avec les paramètres indiqués ici.

Les canaux sont présentés en sous-modules de deux canaux, numérotés de 1 à 8 de haut en bas. Lors de la mise sous tension, le relais génère automatiquement les paramètres de configuration de chaque canal, sur la base du code de commande, de la même manière générale que celle utilisée pour les TC et les TT. Chaque canal est affecté à une lettre de fente suivie du numéro de la rangée, de 1 à 8 inclus, qui est utilisé comme numéro du canal. Le relais génère une valeur réelle pour chaque canal d'entrée disponible.

Les paramètres sont générés automatiquement pour chaque canal disponible dans le relais spécifique comme indiqué ci-dessus pour le premier canal du module de transducteur de type 5C installé dans la première fente disponible.

La fonction du canal peut être « Activée » ou « Désactivée ». Si l'option « Désactivé » est sélectionnée, aucune valeur réelle n'est créée pour le canal. Un ID alphanumérique est attribué au canal; cet ID est inclus dans les valeurs réelles du canal. Il est également utilisé pour faire référence au canal comme paramètre de l'entrée des fonctionnalités conçues pour mesurer ce type de paramètre. La sélection du type de DTR connecté au canal configure le canal.

Les mesures basées sur la surchauffe DTR, telles que les déclenchements ou les alarmes, sont prises conjointement avec la fonctionnalité FlexElements. Dans FlexElements, le niveau de fonctionnement est ajusté à une base de 100 °C. Par exemple, le niveau de déclenchement de 150 °C est atteint par le réglage du niveau de fonctionnement à 1,5 pu. Les opérandes FlexElement sont disponibles pour FlexLogic pour un verrouillage supplémentaire ou actionner directement un contact
de sortie.

Consultez le tableau suivant pour obtenir les valeurs de température de référence pour chaque type de DTR.

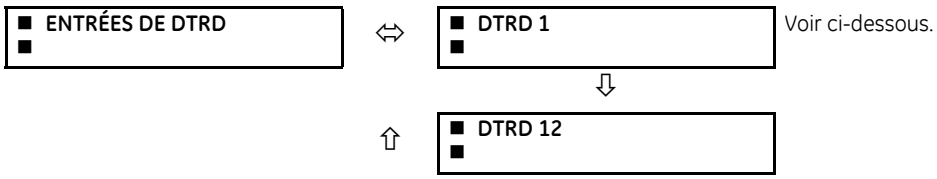
Tableau 5-45 : Température vs. résistance du DTR

Température		Résistance (en ohms)			
°C	°F	100 Ω Pt (DIN 43760)	120 Ω Ni	100 Ω Ni	10 Ω Cu
-50	-58	80,31	86,17	71,81	7,10
-40	-40	84,27	92,76	77,30	7,49
-30	-22	88,22	99,41	82,84	7,88
-20	-4	92,16	106,15	88,45	8,26
-10	14	96,09	113,00	94,17	8,65
0	32	100,00	120,00	100,00	9,04
10	50	103,90	127,17	105,97	9,42
20	68	107,79	134,52	112,10	9,81
30	86	111,67	142,06	118,38	10,19
40	104	115,54	149,79	124,82	10,58
50	122	119,39	157,74	131,45	10,97
60	140	123,24	165,90	138,25	11,35
70	158	127,07	174,25	145,20	11,74
80	176	130,89	182,84	152,37	12,12
90	194	134,70	191,64	159,70	12,51
100	212	138,50	200,64	167,20	12,90
110	230	142,29	209,85	174,87	13,28
120	248	146,06	219,29	182,75	13,67
130	266	149,82	228,96	190,80	14,06
140	284	153,58	238,85	199,04	14,44
150	302	157,32	248,95	207,45	14,83
160	320	161,04	259,30	216,08	15,22
170	338	164,76	269,91	224,92	15,61
180	356	168,47	280,77	233,97	16,00
190	374	172,46	291,96	243,30	16,39
200	392	175,84	303,46	252,88	16,78
210	410	179,51	315,31	262,76	17,17
220	428	183,17	327,54	272,94	17,56
230	446	186,82	340,14	283,45	17,95
240	464	190,45	353,14	294,28	18,34
250	482	194,08	366,53	305,44	18,73

5.10.3 Entrées RRTD

5.10.3.1 Menu

PARAMÈTRES ⇨⇩ E/S DE TRANSDUCTEUR ⇨⇩ ENTRÉES DE DTRD



Les menus sont disponibles pour configurer chacun des DTR distants.

Il est recommandé d'utiliser le T60 pour configurer les paramètres du DTR. Si le logiciel RRTDPC est utilisé pour modifier directement les paramètres DTRD (l'application et les réglages type), alors l'une des deux opérations suivantes est nécessaire pour que les modifications apparaissent dans le T60 :

- Mettez le T60 sous tension
- Rompez puis rétablissez la liaison de communication entre l'unité DTRD et le T60. Ceci permet à l'opérande ÉCHEC DE COMM DTRD d'être activé puis désactivé.

5.10.3.2 RTD distants 1 via 12

PARAMÈTRES ⇨⇩ E/S DE TRANSDUCTEUR ⇨⇩ ENTRÉES DE DTRD ⇨⇩ DTRD - DTR 1(12)

■ DTRD 1 ■	⇔	**FONCTION DU DTRD 1 : Désactivée** — Plage : désactivée, activée
	⇩	**ID DE DTRD 1 : DTRD 1** — Plage : Jusqu'à 20 caractères alphanumériques
	⇩	**TYPE DE DTRD 1 : 100 Ω Platine** — Plage : 100 Ω Nickel, 10 Ω Cuivre, 100 Ω Platine, 120 Ω Nickel
	⇩	**DTRD 1 APPLICATION : Aucune** — Plage : Aucune, Stator, Palier, Ambiant, Groupe 1, Groupe 2
	⇩	**ALARME DU DTRD 1 TEMPÉRATURE : 130 °C** — Plage : 1 à 200 °C en étapes de 1
	⇩	**ALARME DU DTRD 1 DÉLAI PKP : 5 s** — Plage : 5 à 600 s en étapes de 5
	⇩	**TEMPÉRATURE DE DÉCLENCHEMENT DU DTRD 1 : 130 °C** — Plage : 1 à 200 °C en étapes de 1
	⇩	**DÉLAI PKP DE DÉCLENCHEMENT DU DTRD 1 : 5 s** — Plage : 5 à 600 s en étapes de 5
	⇩	**DÉLAI RST DE DÉCLENCHEMENT DU DTRD 1 : 5 s** — Plage : 5 à 600 s en étapes de 5
	⇩	**VOTE DE DÉCLENCHEMENT DU DTRD 1 : Aucun** — Plage : Aucune, Groupe, RTD distant 1 distant, RTD distant 2,..., RTD distant 12
	⇩	**DTRD 1 OUVERT : Aucun** — Plage : Aucune, Alarme, Bloquer
	⇩	**BLOQUER DTRD 1 : Désactivé** — Plage : opérande FlexLogic
	⇩	**CIBLE DU DTRD 1 : Réinitialisation automatique** — Plage : réinitialisation automatique, verrouillée, désactivée
	⇧	**ÉVÉNEMENTS DU DTRD 1 : Désactivé** — Plage : désactivée, activée

Les entrées du DTR distant convertissent les valeurs de la résistance d'entrée en température pour les opérations ultérieures. Ces entrées sont destinées à être connectées à tous les types de DTR d'usage courant. Les détails de matériel sont fournis dans le chapitre 3.

À l'allumage, le T60 procède à la lecture et à l'enregistrement de toutes les applications et types de réglages à partir du DTRD. Ceci permet de synchroniser le DTRD et le T60. Toutes modifications des réglages du DTRD (fonction, application, ou type) à partir de l'interface du T60 sont immédiatement reflétées dans le DTRD. Les règles suivantes sont respectées :

- Si le paramètre **FONCTION DU DTRD 1** est défini sur « Activé », alors la valeur du paramètre **APPLICATION DU DTRD 1** est écrite sur le dispositif DTRD
- Si le paramètre **FONCTION DU DTRD 1** est défini sur « Désactivé », alors la valeur du paramètre **APPLICATION DU DTRD 1** est définie comme « Aucun »

- Si les paramètres **APPLICATION DU DTRD 1** ou **TYPE DE DTRD 1** sont modifiés, alors ces paramètres sont immédiatement écrits sur le dispositif DTRD
- Si le paramètre **APPLICATION DU DTRD 1** est « Groupe 1 » ou « Groupe 2 », alors une valeur « Autre » est écrite sur le dispositif DTRD

Une valeur réelle DTRD de –43 °C implique que le paramètre **FONCTION DU DTRD 1** est « Activé » mais le paramètre **APPLICATION DU DTRD 1** correspondant est « Aucun ».

Si le lien de communication avec le T60 est rompu, alors les dernières valeurs réelles de la température sont retenues jusqu'à la détection du défaut de communication avec le DTRD. Lorsque cela se produit, une alarme d'auto-test ÉCHEC DE COMM DTRD et un message cible sont générés, un événement est chargé dans l'enregistreur d'événements, et les valeurs actuelles de la température sont ramenées à 0. Lorsque le lien est rétabli, les paramètres **APPLICATION DU DTRD 1** et **TYPE DE DTRD 1** sont lus à partir du DTRD pour une nouvelle synchronisation du dispositif.

FONCTION DU DTRD 1 — Ce paramètre active et désactive le DTR distant. Lorsque désactivé, une valeur réelle est créée pour le DTR distant.

ID DU DTRD 1 — Attribuer un ID alphanumérique au DTR distant. Cet ID est compris dans les valeurs réelles du DTR distant. Il est également utilisé pour référencer l'entrée du DTR distant à des fonctionnalités utilisant le DTR distant.

TYPE DE DTRD 1 — Ce paramètre spécifie le type de DTR distant. Quatre différents types de DTR sont disponibles : 100 Ω Nickel, 10 Ω Cuivre, 100 Ω Platine et 120 Ω Nickel.

Le DTRD convertit la résistance en température selon les valeurs du tableau suivant. Le T60 procède à la lecture des températures du DTR à partir du DTRD toutes les cinq secondes et met en œuvre la protection en conséquence. Les DTRD peuvent être utilisés pour fournir une polarisation du DTR dans le modèle thermique existant.

Tableau 5-46 : Température vs résistance du DTR

Température		Résistance (en ohms)			
°C	°F	100 ohm Pt (DIN 43760)	120 ohm Ni	100 ohm Ni	10 ohm Cu
-40	-40	84,27	92,76	79,13	7,49
-30	-22	88,22	99,41	84,15	7,88
-20	-4	92,16	106,15	89,23	8,26
-10	14	96,09	113	94,58	8,65
0	32	100	120	100	9,04
10	50	103,9	127,17	105,6	9,42
20	68	107,79	134,52	111,2	9,81
30	86	111,67	142,06	117,1	10,19
40	104	115,54	149,79	123	10,58
50	122	119,39	157,74	129,1	10,97
60	140	123,24	165,9	135,3	11,35
70	158	127,07	174,25	141,7	11,74
80	176	130,89	182,84	148,3	12,12
90	194	134,7	191,64	154,9	12,51
100	212	138,5	200,64	161,8	12,9
110	230	142,29	209,85	168,8	13,28
120	248	146,06	219,29	176	13,67
130	266	149,82	228,96	183,3	14,06
140	284	153,58	238,85	190,9	14,44
150	302	157,32	248,95	198,7	14,83
160	320	161,04	259,3	206,6	15,22
170	338	164,76	269,91	214,8	15,61
180	356	168,47	280,77	223,2	16
190	374	172,46	291,96	231,6	16,39
200	392	175,84	303,46	240	16,78

Un état ouvert du DTRD est détecté lorsqu'une résistance réelle du DTRD est supérieure à 1 000 ohms et le DTRD ouvert est affiché comme « 250 °C » dans le T60.

Un état court du DTRD est détecté lorsque la température réelle du DTRD est inférieure à –40 °C et un DTRD court est affiché comme « –50 °C » dans le T60.

APPLICATION DU DTRD 1 — Ce paramètre permet à chaque DTR distant d'être assigné à une application de groupe. Ceci est utile pour les applications qui nécessitent une mesure de groupe pour le vote. Une valeur « Aucun » spécifie que le DTR distant opère individuellement et non comme partie de l'un des groupes du DTR. Tous les DTR distants programmés sur « Stator » sont utilisés pour la polarisation du DTR du modèle thermique du T60. Les groupes communs sont fournis pour les applications de machines rotatives, notamment ambiant, palier, groupe 1, ou groupe 2. Si la valeur du réglage **VOTE DU DÉCLENCHEMENT DU RTD 1 DISTANT** est définie sur « Groupe », alors un déclenchement est possible si les DTR N - 1 du même groupe détectent également, où N est le nombre de DTR activés du groupe.

TEMPÉRATURE D'ALARME DU DTRD 1 — Ce paramètre spécifie le niveau de détection de la température pour la phase de l'alarme. La plage de 1 à 200 °C diffère des paramètres existants du DTR pour correspondre à la plage de l'unité DTRD.

DÉLAIS PKP D'ALARME DU DTRD 1 — Ce paramètre spécifie le délai de la phase d'alarme jusqu'à ce que la sortie puisse être validée. La plage de 5 à 600 secondes diffère des paramètres existants du DTR pour correspondre à la plage de l'unité DTRD.

TEMPÉRATURE DE DÉCLENCHEMENT DU DTRD 1 — Ce paramètre spécifie le niveau de détection de la température pour la phase de déclenchement. La plage de 1 à 200 °C diffère des paramètres existants du DTR pour correspondre à la plage de l'unité DTRD.

DÉLAIS PKP DE DÉCLENCHEMENT DU DTRD 1 — Ce paramètre spécifie le délai de la phase de déclenchement jusqu'à ce que la sortie puisse être validée. La plage de 5 à 600 secondes diffère des paramètres existants du DTR pour correspondre à la plage de l'unité DTRD.

DÉLAIS RST DE DÉCLENCHEMENT DU DTRD 1 — Ce paramètre spécifie le délai de réinitialisation pour verrouiller le signal de déclenchement.

VOTE DE DÉCLENCHEMENT DU DTRD 1 — Ce paramètre permet de sécuriser le signal de déclenchement par vote avec d'autres DTR. Une valeur « Aucun » indique que l'élément fonctionne individuellement et qu'aucun vote n'a lieu.

Une valeur « Groupe » indique que l'élément est autorisé à émettre un déclenchement si N – 1 d'autres DTR du même groupe détectent également (N étant le nombre de DTR activés du groupe). Par exemple, si trois DTR sont affectés au même groupe, il faudrait prévoir au moins un DTR supplémentaire du même groupe pour émettre une commande de déclenchement.

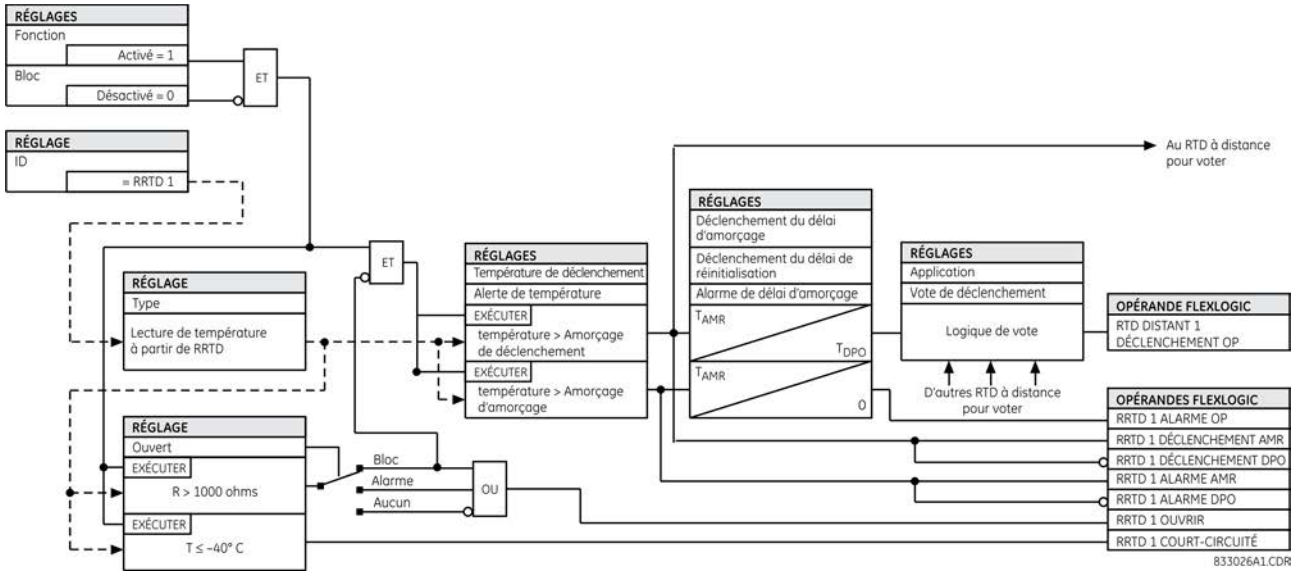
Les valeurs « DTR distant 1 » jusqu'à « DTR distant 12 » indiquent que l'élément est autorisé à émettre un déclenchement si le DTR pair correspondant est également choisi.

DTRD 1 OUVERT — Ce paramètre permet de surveiller un circuit ouvert de capteur de DTR distant. Si cette fonctionnalité n'est pas requise, la valeur « Aucun » désactive la surveillance et la validation des opérandes de sortie. Si elle est définie sur « Alarme », le moniteur déclenche une alarme lorsqu'un capteur cassé est détecté. Si la valeur est définie sur « Bloquer », le moniteur déclenche une alarme et bloque simultanément le fonctionnement du DTR distant lorsqu'un capteur cassé est détecté.

Si les cibles sont activées, un message apparaît à l'écran pour identifier le DTR cassé. Si cette fonctionnalité est utilisée, il est recommandé de programmer l'alarme comme étant verrouillée afin de détecter les DTR intermittents et prendre les mesures qui s'imposent.

BLOQUER DTRD 1 — Ce paramètre est utilisé pour bloquer le fonctionnement du DTR distant.

Figure 5-225 : Logique de protection d'entrée du DTR distant



5.10.4 Sorties DCmA

PARAMÈTRES ⇨⇩ E/S DE TRANSDUCTEUR ⇨⇩ SORTIES DCMA ⇨ SORTIE DCMA F1(W8)

■ **SORTIE DCMA F1** ■	⇔	**SORTIE DCMA F1 SOURCE : Désactivée**	Plage : Désactivée, n'importe quel paramètre de valeur analogique réelle
	⇕	**SORTIE DCMA F1 PLAGE : de -1 à 1 mA**	Plage : de –1 à 1 mA, 0 à 1 mA, 4 à 20 mA

⇳ **SORTIE DCMA F1 VAL MIN : 0,000 pu** Plage : -90,000 à 90,000 pu en étapes de 0,001

⇧ **SORTIE DCMA F1 VAL MAX : 1,000 pu** Plage : -90,000 à 90,000 pu en étapes de 0,001

Le matériel et le logiciel sont fournis pour générer les signaux DCmA qui permettent l'interfaçage avec les équipements externes. Les détails de matériel sont fournis dans le chapitre 3. Les canaux de sortie DCmA sont disposés de manière similaire à l'entrée du transducteur ou aux canaux TC et TT. L'utilisateur configure les canaux individuels avec les paramètres comme suit.

Les canaux sont présentés en sous-modules de deux canaux, numérotés de 1 à 8 de haut en bas. Lors de la mise sous tension, le relais génère automatiquement les paramètres de configuration de chaque canal, sur la base du code de commande, de la même manière utilisée pour les TC et les TT. Chaque canal est affecté à une lettre de fente suivie du numéro de la rangée, de 1 à 8 inclus, qui est utilisé comme numéro du canal.

La plage de sortie et le signal actionnant une sortie donnée sont programmables par l'utilisateur via le menu de paramètres suivant (exemple du canal M5).

Le relais vérifie les limites minimale et maximale du signal de commande (*x* dans les équations ci-dessous), et se recalibre sur une échelle ultérieurement ainsi les limites définies sous **VAL MIN** et **VAL MAX** correspondent à la plage de sortie du matériel définie comme **PLAGE**. L'équation suivante s'applique :

$$I_{out} = \begin{cases} I_{min} & \text{if } x < \textbf{MIN VAL} \\ I_{max} & \text{if } x > \textbf{MAX VAL} \\ k(x - \textbf{MIN VAL}) + I_{min} & \text{otherwise} \end{cases} \quad \textbf{Eq. 5-62}$$

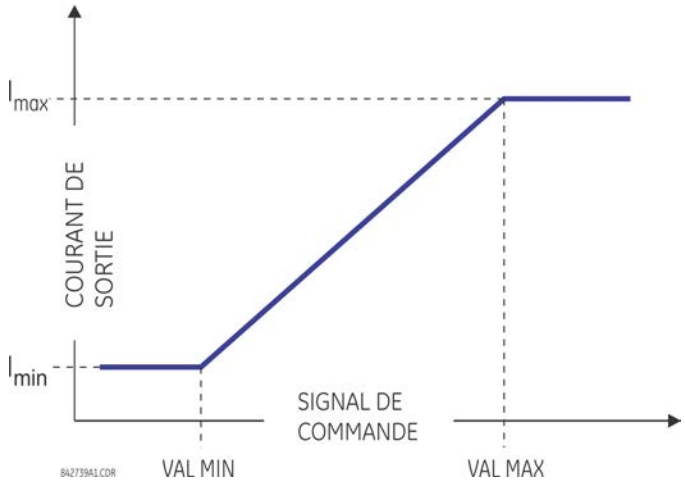
où

x est un signal de commande spécifié par le paramètre **SOURCE**
I_{min} et I_{max} sont définis par le paramètre **PLAGE**
k est une constante de mise à l'échelle calculée comme :

$$k = \frac{I_{max} - I_{min}}{\textbf{MAX VAL} - \textbf{MIN VAL}} \quad \textbf{Eq. 5-63}$$

la fonctionnalité est intentionnellement invalidée si les paramètres **VAL MAX** et **VAL MIN** ne sont pas saisis correctement, par exemple si **VAL MAX** – **VAL MIN** < 0,1 pu. Les caractéristiques qui en résultent sont illustrées dans la figure suivante.

Figure 5-226 : Caractéristiques de la sortie DCmA



Paramètres

SOURCE DE SORTIE DCMA F1 — Ce paramètre spécifie une valeur analogique interne pour piloter la sortie analogique. Les valeurs réelles (paramètres FlexAnalog) telles que la puissance, l'amplitude du courant, l'amplitude de tension, le facteur de puissance, etc. peuvent être configurées comme sources de commande des sorties DCmA. Voir l'Annexe A pour obtenir la liste des paramètres FlexAnalog.

PLAGE DE SORTIE DCMA F1 — Ce paramètre permet de sélectionner la plage de sortie. Chaque canal DCmA peut être réglé de façon indépendante pour fonctionner avec différentes plages. Les trois plages de sortie les plus couramment utilisées sont disponibles.

VAL MIN DE SORTIE DCMA F1 — Ce paramètre permet de définir la limite minimale du signal qui commande la sortie. Ce paramètre est utilisé pour contrôler le mappage entre une valeur analogique interne et le courant de sortie. Le paramètre est saisi en valeurs par unité. Les unités de base sont définies de la même manière que les unités de base FlexElement.

VAL MAX DE SORTIE DCMA F1 — Ce paramètre permet de définir la limite maximale du signal qui commande la sortie. Ce paramètre est utilisé pour contrôler le mappage entre une valeur analogique interne et le courant de sortie. Le paramètre est saisi en valeurs par unité. Les unités de base sont définies de la même manière que les unités de base FlexElement.

NOTE

Les paramètres **VAL MIN DE SORTIE DCMA F1** et **VAL MAX DE SORTIE DCMA F1** sont ignorés pour les unités de base du facteur de puissance (c.à.d. si la **SOURCE DE SORTIE DCMA F1** est définie sur la valeur FlexAnalog basée sur la mesure du facteur de puissance).

Ci-après trois exemples d'applications.

5

Exemple : surveillance de la puissance

La puissance active triphasée sur un système 13,8 kV mesuré via la source 1 de relais de série UR doit être surveillée par la sortie DCmA H1 de la plage de –1 à 1 mA. Les paramètres suivants sont appliqués sur le relais : rapport TC = 1 200:5, TT secondaire 115, la connexion TT est delta, et le rapport TT = 120. Le courant nominal primaire est 800 A et le facteur de puissance nominal est 0,90. La puissance doit être surveillée pour l'importation et l'exportation des directions et permettre une surcharge de 20 % en comparaison à la valeur nominale.

La puissance nominale triphasée est :

$$P = \sqrt{3} \times 13.8\ \text{kV} \times 0.8\ \text{kA} \times 0.9 = 17.21\ \text{MW} \quad \textbf{Eq. 5-64}$$

la puissance triphasée avec 20 % de marge de la surcharge est :

$$P_{max} = 1.2 \times 17.21\ \text{MW} = 20.65\ \text{MW} \quad \textbf{Eq. 5-65}$$

L'unité de base de la puissance (référez-vous à la section FlexElements dans ce chapitre pour obtenir les détails supplémentaires) est :

$$P_{BASE} = 115\ \text{V} \times 120 \times 1.2\ \text{kA} = 16.56\ \text{MW} \quad \textbf{Eq. 5-66}$$

Les valeurs de puissance minimale et maximale à surveiller (en pu) sont :

$$\text{minimum power} = \frac{-20.65\ \text{MW}}{16.56\ \text{MW}} = -1.247\ \text{pu}, \quad \text{maximum power} = \frac{20.65\ \text{MW}}{16.56\ \text{MW}} = 1.247\ \text{pu} \quad \textbf{Eq. 5-67}$$

Les paramètres suivants sont saisis :

SOURCE DE SORTIE DCMA H1 : « SRC 1 P »
PLAGE DE SORTIE DCMA H1 : « de -1 à 1 mA »
VAL MIN DE SORTIE DCMA H1 : « –1,247 pu »
VAL MAX DE SORTIE DCMA H1 : « 1,247 pu »

Grâce aux paramètres ci-dessus, la sortie représente la puissance à l'échelle de 1 mA par 20,65 MW. L'erreur dans le pire des cas de cette application peut être calculée par superposition des deux sources d'erreur suivantes :

- ±0,5 % de la pleine échelle du module de sortie analogique, ou ±0,005 x (1-(-1)) x 20,65 MW = ±0,207 MW
- ±1 % de l'erreur de lecture de la puissance active à un facteur de puissance de 0,9

Par exemple lors de la lecture de 20 MW, l'erreur dans le pire des cas est 0,01 × 20 MW + 0,207 MW = 0,407 MW.

Exemple : surveillance du courant

Le courant de phase A (véritable valeur RMS) doit être surveillé via la sortie de courant H2 qui utilise la plage de 4 à 20 mA. Le rapport TT est 5000:5 et le courant de charge maximal est 4200 A. Le courant doit être surveillé à partir de 0 A vers le haut, ce qui permet une surcharge de 50 %.

Le courant de phase avec 50 % de marge de la surcharge est :

$$I_{max} = 1.5 \times 4.2 \text{ kA} = 6.3 \text{ kA} \quad \textbf{Eq. 5-68}$$

L'unité de base du courant (référez-vous à la section FlexElements dans ce chapitre pour obtenir les détails supplémentaires) est :

$$I_{BASE} = 5 \text{ kA} \quad \textbf{Eq. 5-69}$$

Les valeurs de puissance minimale et maximale à surveiller (en pu) sont :

$$\text{minimum current} = \frac{0 \text{ kA}}{5 \text{ kA}} = 0 \text{ pu}, \quad \text{maximum current} = \frac{6.3 \text{ kA}}{5 \text{ kA}} = 1.26 \text{ pu} \quad \textbf{Eq. 5-70}$$

Les paramètres suivants sont saisis :

SOURCE DE SORTIE DCMA H2 : « SRC 1 Ia RMS »
PLAGE DE SORTIE DCMA H2 : « de 4 à 20 mA »
VAL MIN DE SORTIE DCMA H2 : « 0,000 pu »
VAL MAX DE SORTIE DCMA H2 : « 1,260 pu »

L'erreur dans le pire des cas de cette application peut être calculée par superposition des deux sources d'erreur suivantes :

- ±0,5 % de la pleine échelle du module de sortie analogique, ou ±0,005 x (20 - 4) x 6,3 kA = ±0,504 kA
- ±0,25 % de lecture ou ±0,1 % des valeurs nominales (le plus élevé de ces deux pourcentages) des courants entre 0,1 et 2,0 des valeurs nominales

Par exemple, pendant la lecture de 4,2 kA, l'erreur du pire des cas est max (0,0025 × 4,2 kA, 0,001 × 5 kA) + 0,504 kA = 0,515 kA.

Exemple : surveillance de tension

La tension de séquence positive sur un système 400 kV mesuré via la source 2 doit être surveillée par la sortie DCmA H3 avec une plage de 0 à 1 mA. Le réglage secondaire TT est 66,4 V, le réglage du rapport TT est 6024, et le réglage de connexion TT est « Delta ». La tension doit être surveillée dans la plage de 70 % à 110 % des valeurs nominales.

Les tensions de séquence positive minimale et maximale à surveiller sont :

$$V_{min} = 0.7 \times \frac{400 \text{ kV}}{\sqrt{3}} = 161.66 \text{ kV}, \quad V_{max} = 1.1 \times \frac{400 \text{ kV}}{\sqrt{3}} = 254.03 \text{ kV} \quad \textbf{Eq. 5-71}$$

L'unité de base de la tension (référez-vous à la section FlexElements dans ce chapitre pour obtenir les détails supplémentaires) est :

$$V_{BASE} = 0.0664 \text{ kV} \times 6024 = 400 \text{ kV} \quad \textbf{Eq. 5-72}$$

Les valeurs de tension minimale et maximale à surveiller (en pu) sont :

$$\text{minimum voltage} = \frac{161.66 \text{ kV}}{400 \text{ kV}} = 0.404 \text{ pu}, \quad \text{maximum voltage} = \frac{254.03 \text{ kV}}{400 \text{ kV}} = 0.635 \text{ pu} \quad \textbf{Eq. 5-73}$$

Les paramètres suivants sont saisis :

SOURCE DE SORTIE DCMA H3 : « SRC 2 V_1 mag »
PLAGE DE SORTIE DCMA H3 : « de 0 à 1 mA »
VAL MIN DE SORTIE DCMA H3 : « 0,404 pu »
VAL MAX DE SORTIE DCMA H3 : « 0,635 pu »

Les paramètres limites diffèrent de 0,7 pu et 1,1 pu prévus parce que le relais calcule les quantités de séquence positive calibrées aux tensions phase à neutre, même si les TT sont connectés dans « Delta » (voir la section Conventions de mesure du chapitre 6), alors qu'en même temps la tension nominale TT est 1 pu pour les paramètres. Par conséquent, les paramètres nécessaires dans cet exemple diffèrent de ceux effectivement attendus par le facteur de $\sqrt{3}$.

L'erreur dans le pire des cas de cette application pourrait être calculée par superposition des deux sources d'erreur suivantes :

- ± 0,5 % de la pleine échelle du module de sortie analogique, ou ± 0,005 x (1 - 0) x 254,03 kV = ± 1,27 kV
- lecture de ± 0,5 %

Par exemple, dans des conditions nominales, la séquence positive lit 230,94 kV et l'erreur dans le pire des cas est 0,005 × 230,94 kV + 1,27 kV = 2,42 kV.

5.11 Essais

5.11.1 Fonction de mode d'essai

PARAMÈTRES ⇨⇩ ESSAIS ⇨ FONCTION DU MODE DE TEST

■ **ESSAIS** ■	⇔	**FONCTION** **MODE DE TEST : Désactivée**	Plage : Désactivée, Isolée, Forcée

Le T60 offre une installation de test pour vérifier la fonctionnalité des entrées et sorties de contact, de certaines fonctions de communication et de l'unité de mesure de vecteurs de phase (le cas échéant), dans des conditions simulées.

Le mode de test peut avoir l'un des trois états suivants : Désactivé, Isolé ou Forcé.

Le mode Désactivé est prévu pour le fonctionnement normal; la fonction de protection du relais, de contrôle et de communication est normale. Les fonctions de test sont désactivées, excepté les essais de canaux et les tests de l'unité de mesure de vecteurs de phase demeurent exploitables lorsque cela est prévu.

Le mode Isolé est prévu pour permettre au relais de basculer rapidement dans un état où le relais ne peut pas avoir un impact négatif sur le système d'alimentation ou d'autres pièces du système d'automatisation de la sous-station. Il s'agit de faciliter la modification des paramètres, le chargement d'un nouveau micrologiciel, la modification de modules matériels, et la modification des connexions de communication. Dans la mesure du possible, tous les signaux de sortie de relais sont bloqués. Les sorties de contact sont hors tension, les sorties de verrouillage sont gelées. Les commandes vers les briques sont bloquées. Le témoin de « simulation » (également connu sous le nom de témoin « test ») des transmissions GOOSE est activé, ce qui entraîne le rejet des messages par les appareils de réception conformes qui ne disposent pas d'un ensemble d'attributs de données « Sim ». L'attribut de qualité des valeurs qui peuvent être éditées via les services MMS 61850 est défini sur « invalide », raison pour laquelle les valeurs ne sont pas utilisées à des fins opérationnelles par les appareils de réception conformes. Les tests de canaux E/S directes et les tests PMU sont exploitables sur les modèles applicables.

Le mode Forcé est prévu pour des essais impliquant le forçage du fonctionnement des relais par l'injection des signaux de test et la vérification de la sortie de relais adéquate. Ce mode permet également aux tests de vérifier les sorties de relais (les contacts et les communications), d'avoir l'effet escompté sur les dispositifs spécifiques du système d'alimentation ou sur d'autres dispositifs d'automatisation de la sous-station spécifiques. Les sorties de contact peuvent être activées ou forcées de manière sélective, comme décrit dans les deux sections suivantes. Le témoin du mode de test des sorties aux briques partagées est activé, c'est pourquoi leur valeur n'est acceptée que par des relais en mode forcé. Les transmissions GOOSE possèdent le témoin de « simulation » activé, c'est pourquoi elles ne sont acceptées que par d'autres appareils qui ont leur ensemble d'attributs de données « Sim ». L'attribut de données « Sim » dans le relais est configuré, ainsi si les

messages GOOSE sont reçus avec le témoin de « simulation » activé, ceux-ci sont utilisés à la place des messages normaux. L'attribut de qualité des valeurs qui peuvent être éditées via les services MMS 61850 est défini sur « valide » et « test », ce qui indique que les valeurs ne doivent pas être utilisées à des fins opérationnelles.

Autrement, l'UR demeure entièrement opérationnel tout en étant dans le mode de test Forcé, permettant diverses procédures d'essai. En particulier, les éléments de protection et de contrôle, et FlexLogic fonctionnent normalement. En dehors du protocole CEI 61850, les entrées et les sorties basées sur les communications demeurent entièrement opérationnelles. La procédure de test doit en tenir compte. Les tests de canaux E/S directes et les tests PMU sont exploitables sur les modèles applicables.

Le mode de test peut être sélectionné à partir du panneau avant, via EnerVista UR Setup, ou la commande CEI 61850 vers LLN0.Mod. LLN0.Mod.ctlVal « En marche » indique Désactivé, « test/bloqué » indique Isolé, et « test » indique Forcé. Le paramètre **FONCTION DU MODE DE TEST** ne peut être modifié que par une commande utilisateur directe. À la suite du redémarrage, de la mise sous tension, du transfert des paramètres, ou de la mise à niveau du micrologiciel, le mode de test reste positionné à la dernière valeur programmée. Ceci permet à l'UR placé en mode Isolé de rester isolé pendant les essais et les activités de maintenance.

5.11.2 Mode d'essai forcé

PARAMÈTRES ⇨⇩ ESSAIS ⇨ FORÇAGE DU MODE DE TEST

■ **ESSAIS** ■	⇔	**FORÇAGE DU MODE DE TEST :** **Activé**	Plage : opérande FlexLogic

En mode Forcé, l'opérande sélectionné par le paramètre **FORÇAGE DU MODE DE TEST** dicte l'autre réponse du T60 aux conditions d'essais, tel que décrit dans les deux sections suivantes.

L'état du mode de test est indiqué sur le panneau avant du relais par une combinaison de l'indicateur LED du mode de test, l'indicateur LED en service, et par le relais de défaut critique, comme indiqué dans le tableau suivant.

Tableau 5-47 : Fonctionnement en mode test

FONCTION DU MODE DE TEST	LED en service	LED du mode de test	Relais de défaut critique	FORÇAGE DU MODE DE TEST	Comportement des entrées et sorties de contact
Désactivé	Non affecté	Désactivé	Normale	Pas d'effet	Normale
Isolé	Désactivé	Activé	Hors tension	Pas d'effet	Sorties de contact désactivées
Forcé	Désactivé	Clignotement	Hors tension	Désactivé	Normale
				Activé	Contrôlé par les caractéristiques du forçage

NOTE

Au redémarrage, le paramètre **FORÇAGE DU MODE DE TEST** et les paramètres de l'entrée de contact forcé et de la sortie de contact forcé retournent à leurs états par défaut.

5.11.3 Valeurs d'essai de l'unité de mesure du phaseur

PARAMÈTRES ⇨⇩ ESSAIS ⇨⇩ VALEURS DU TEST DE PMU ⇨ PMU 1 VALEURS DU TEST

■ **PMU 1** ■ **VALEURS DU TEST**	⇔	**FONCTION DU TEST** **PMU 1 : Désactivée**	Plage : Activée, Désactivée
	⇳	**AMPLITUDE DU TEST VA** **PMU 1 : 500,00 kV**	Plage : 0,00 à 700,00 kV en étapes de 0,01
	⇳	**ANGLE DE TEST VA** **PMU 1 : 0,00°**	Plage : de -180,00 à 180,00° en étapes de 0,05
	⇳	**AMPLITUDE DE TEST VB** **PMU 1 : 500,00 kV**	Plage : 0,00 à 700,00 kV en étapes de 0,01
	⇳	**ANGLE DE TEST VB** **PMU 1 : -120,00°**	Plage : de -180,00 à 180,00° en étapes de 0,05

⇳	**AMPLITUDE DE TEST VC PMU 1 : 500,00 kV**	Plage : 0,00 à 700,00 kV en étapes de 0,01
⇳	**ANGLE DE TEST VC PMU 1 : 120,00°**	Plage : de -180,00 à 180,00° en étapes de 0,05
⇳	**AMPLITUDE DE TEST VX PMU 1 : 500,00 kV**	Plage : 0,00 à 700,00 kV en étapes de 0,01
⇳	**ANGLE DE TEST VX PMU 1 : 0,00°**	Plage : de -180,00 à 180,00° en étapes de 0,05
⇳	**AMPLITUDE DE TEST IA PMU 1 : 1,000 kA**	Plage : de 0,000 à 9,999° en étapes de 0,001
⇳	**ANGLE DE TEST IA PMU 1 : -10,00°**	Plage : de -180,00 à 180,00° en étapes de 0,05
⇳	**AMPLITUDE DE TEST IB PMU 1 : 1,000 kA**	Plage : de 0,000 à 9,999° en étapes de 0,001
⇳	**ANGLE DE TEST IB PMU 1 : -130,00°**	Plage : de -180,00 à 180,00° en étapes de 0,05
⇳	**AMPLITUDE DE TEST IC PMU 1 : 1,000 kA**	Plage : de 0,000 à 9,999° en étapes de 0,001
⇳	**ANGLE DE TEST IC PMU 1 : 110,00°**	Plage : de -180,00 à 180,00° en étapes de 0,05
⇳	**AMPLITUDE DE TEST IG PMU 1 : 0,000 kA**	Plage : de 0,000 à 9,999° en étapes de 0,001
⇳	**ANGLE DE TEST IG PMU 1 : 0,00°**	Plage : de -180,00 à 180,00° en étapes de 0,05
⇳	**FRÉQUENCE DE TEST PMU 1 : 60,000 Hz**	Plage : 20,000 à 70,000 Hz en étapes de 0,001
⇧	**TEST PMU 1 df/dt : 0,00 Hz/s**	Plage : de -10,00 à 10,00 Hz en étapes de 0,01

Le relais doit être en mode de test pour utiliser le mode de test PMU. À savoir, le paramètre **ESSAIS ⇨ FONCTION DU MODE DE TEST** doit être « Activé », et le signal déclencheur **ESSAIS ⇨⇩ LANCER LE MODE DE TEST** doit être sur « En marche ».

Pendant le mode de test PMU, les canaux physiques (VA, VB, VC, VX, IA, IB, IC, et IG), la fréquence, et le taux de changement de fréquence sont remplacés par les valeurs des utilisateurs, alors que les composantes symétriques sont calculées à partir des canaux physiques. Les valeurs de tests ne sont pas explicitement indiquées dans les structures de données en cours. Au besoin, il est recommandé d'utiliser les canaux numériques programmables par l'utilisateur pour signaler le client IEEE C37.118 dont les valeurs de test sont transmises à la place des mesures réelles.

L'installation du synchrophaseur UR définit un mode de test qui envoie un ensemble pré-défini de synchrophaseurs sur le canal de communication lorsque le paramètre de la fonction du mode de test est activé. En mode de test, les mesures suivantes sont prises :

- Le bit Données invalide / Mode de test (bit 15 en terme STAT) est réglé
- Le bit Sim dans tous les ensembles de données de sortie est réglé

5.11.4 Entrées de contact forcées

PARAMÈTRES ⇨⇩ ESSAIS ⇨⇩ ENTRÉES DE CONTACT FORCÉES

■ **ENTRÉES DE CONTACT ■ FORCÉ**	⇔	**Cont Ip 1 FORCÉ : Normale**	Plage : Normale, Ouverte, Fermée
	⇳	**Cont Ip 2 FORCÉ : Normale**	Plage : Normale, Ouverte, Fermée
		⇩	

⇧ **Cont Ip xx FORCÉ : Normale** Plage : Normale, Ouverte, Fermée

Les entrées de contact forcées fournissent une méthode d'exécution des vérifications de la fonction de toutes les entrées de contact.

Étant dans le mode de test Forcé, les entrées de contact de relais peuvent être programmées au préalable pour répondre de manières suivantes :

- Si elle est réglée sur « Normal », l'entrée demeure entièrement opérationnelle. Elle est commandée par la tension de ses bornes d'entrée et peut être activée ou désactivée par un circuit externe. Sélectionnez cette valeur si une entrée donnée doit être opérationnelle pendant le test. Il s'agit par exemple d'une entrée qui déclenche le test, ou une partie de la séquence de test pré-programmée par l'utilisateur.
- Si elle est réglée sur « Ouvert », l'entrée est forcée à se signaler comme ouverte (Logique 0) alors que l'opérande sélectionné par le paramètre **FORÇAGE DU MODE DE TEST** est activé, indépendamment de la tension des bornes d'entrée. Alors que l'opérande sélectionné est désactivé, l'entrée se comporte comme elle le fait lorsqu'elle est actionnée.
- Si elle est réglée sur « Fermé », l'entrée est forcée à se signaler comme fermée (Logique 1) alors que l'opérande sélectionné par le paramètre **FORÇAGE DU MODE DE TEST** est activé, indépendamment de la tension des bornes d'entrée. Alors que l'opérande sélectionné est désactivé, l'entrée se comporte comme elle le fait lorsqu'elle est actionnée.

NOTE

Au redémarrage, le paramètre **FORÇAGE DU MODE DE TEST** et les paramètres de l'entrée de contact forcé et de la sortie de contact forcé retournent à leurs états par défaut.

5.11.5 Sorties de contact forcées

PARAMÈTRES ⇨⇩ ESSAIS ⇨⇩ SORTIES DE CONTACT FORCÉES

■ **SORTIES DE CONTACT FORCÉES**

⇔ **Cont Op 1 FORCÉ : Normale** Plage : Normale, Sous-tension, Hors tension, Gel

⇩ **Cont Op 2 FORCÉ : Normale** Plage : Normale, Sous-tension, Hors tension, Gel

⇩

⇧ **Cont Op xx FORCÉ : Normale** Plage : Normale, Sous-tension, Hors tension, Gel

Les sorties de contact forcées fournissent une méthode d'exécution des vérifications de la fonction de toutes les sorties de contact.

Étant dans le mode de test Forcé, les sorties de contact de relais peuvent être programmées au préalable pour répondre de manières suivantes :

- Si elle est réglée sur « Normal », la sortie de contact demeure entièrement opérationnelle. Elle fonctionne lorsque son opérande de contrôle est logique 1 et se réinitialise lorsque son opérande de contrôle est logique 0.
- Si elle est réglée sur « Sous tension », la sortie se ferme et demeure fermée alors que l'opérande sélectionné par le paramètre **FORÇAGE DU MODE DE TEST** est activé, sans tenir compte de l'état de l'opérande configuré pour contrôler le contact de sortie. Alors que l'opérande sélectionné est désactivé, la sortie se comporte comme elle le fait lorsqu'elle est actionnée.
- Si elle est réglée sur « Hors tension », la sortie s'ouvre et demeure ouverte alors que l'opérande sélectionné par le paramètre **FORÇAGE DU MODE DE TEST** est activé, sans tenir compte de l'état de l'opérande configuré pour contrôler le contact de sortie. Alors que l'opérande sélectionné est désactivé, la sortie se comporte comme elle le fait lorsqu'elle est actionnée.
- Si elle est réglée sur « Gel », la sortie maintient sa position à l'instant avant le forçage de la **FONCTION DU MODE DE TEST** et l'opérande sélectionné par le paramètre **FORÇAGE DU MODE DE TEST** était activé, quelles que soient les modifications ultérieures apportées dans l'état de l'opérande configuré pour contrôler le contact de sortie. Alors que l'opérande sélectionné est désactivé, la sortie se comporte comme elle le fait lorsqu'elle est actionnée.

NOTE

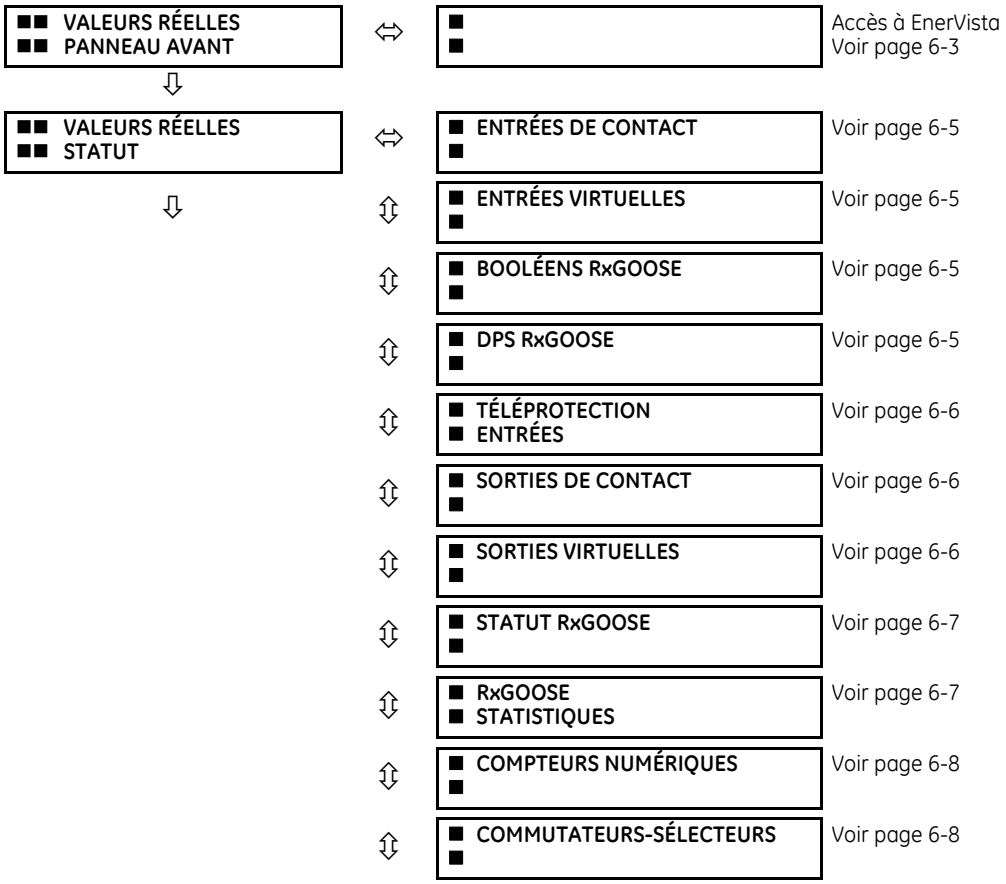
Au redémarrage, le paramètre **FORÇAGE DU MODE DE TEST** et les paramètres de l'entrée de contact forcé et de la sortie de contact forcé retournent à leurs états par défaut.

Système de protection de transformateur T60

Chapitre 6 : Valeurs réelles

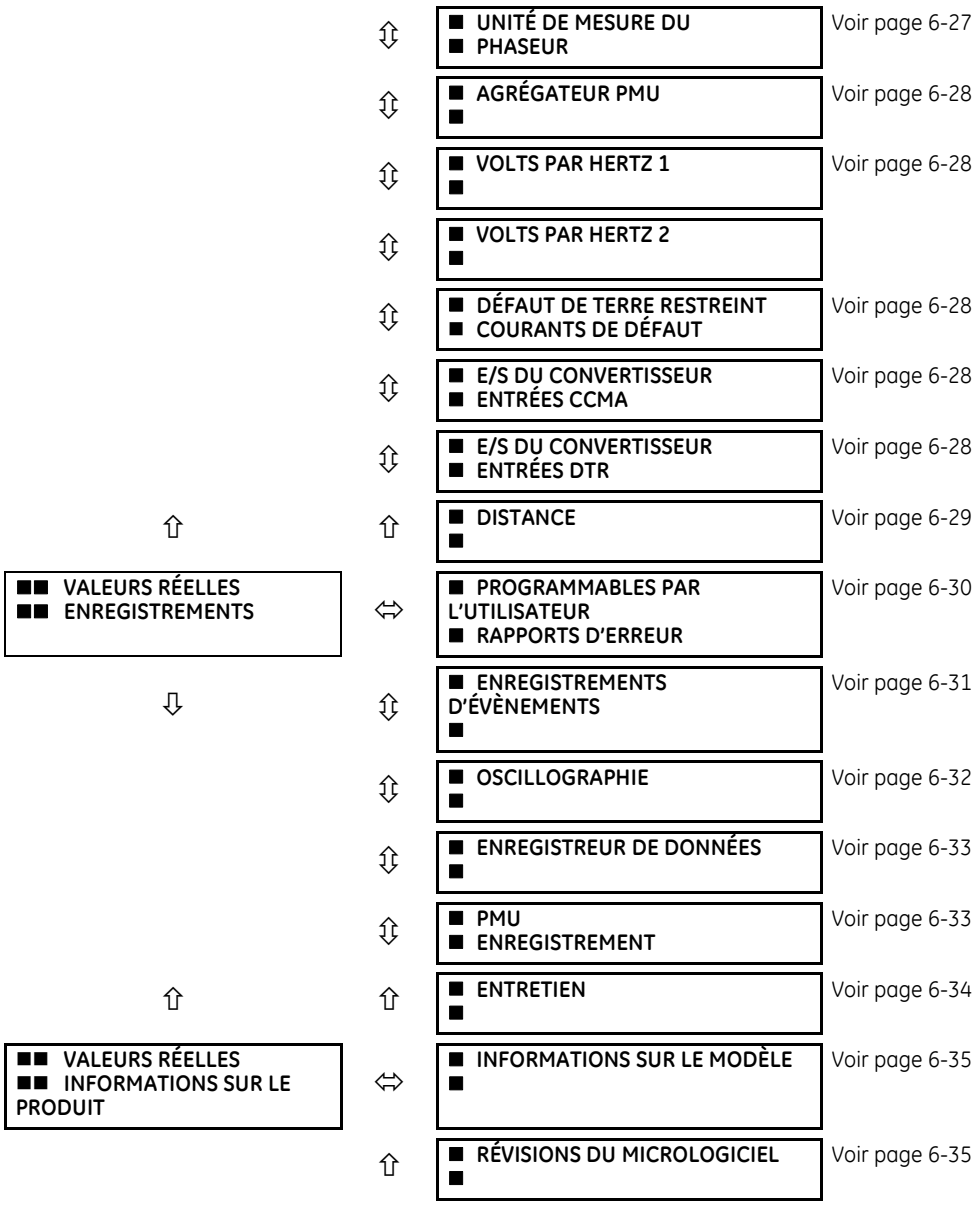
Le présent chapitre décrit l'affichage des données sur le panneau avant et dans le logiciel.

6.1 Menu des valeurs réelles



■■ VALEURS RÉELLES
■■ MESURE

- ■ ÉTATS FLEX ■ — Voir page 6-8
- ■ ETHERNET ■ — Voir page 6-8
- ■ HORLOGE EN TEMPS RÉEL ■ SYNCHRONISATION — Voir page 6-9
- ■ ENTRÉES DIRECTES ■ — Voir page 6-9
- ■ DISPOSITIFS DIRECTS ■ STATUT — Voir page 6-10
- ■ PROTOCOLE EGD ■ STATUT — Voir page 6-10
- ■ TEST DE CANAL DE TÉLÉPROTECTION ■ — Voir page 6-11
- ■ STATUT DE COMMUNICATION ■ CONNEXION RESTANTE — Voir page 6-11
- ■ PRP ■ — Voir page 6-12
- ■ STATUT TxGOOSE ■ — Voir page 6-13
- ■ TRANSFORMATEUR ■ — Voir page 6-17
- ■ SOURCE SRC 1 ■ — Voir page 6-18
- ■ SOURCE SRC 2 ■
- ■ SOURCE SRC 3 ■
- ■ SOURCE SRC 4 ■
- ■ SOURCE SRC 5 ■
- ■ SOURCE SRC 6 ■
- ■ SENSIBLE ■ PUISSANCE DIRECTIONNELLE — Voir page 6-24
- ■ VÉRIFICATION DE LA SYNCHRONISATION ■ — Voir page 6-24
- ■ FRÉQUENCE DE SUIVI ■ — Voir page 6-25
- ■ TAUX DE CHANGEMENT ■ DE FRÉQUENCE — Voir page 6-25
- ■ FLEXELEMENTS ■ — Voir page 6-25
- ■ Analogues RxGOOSE ■ — Voir page 6-27



Pour un rapport sur le statut, « Activé » représente la logique 1 et « Désactivé » représente la logique 0.

6.2 Panneau avant

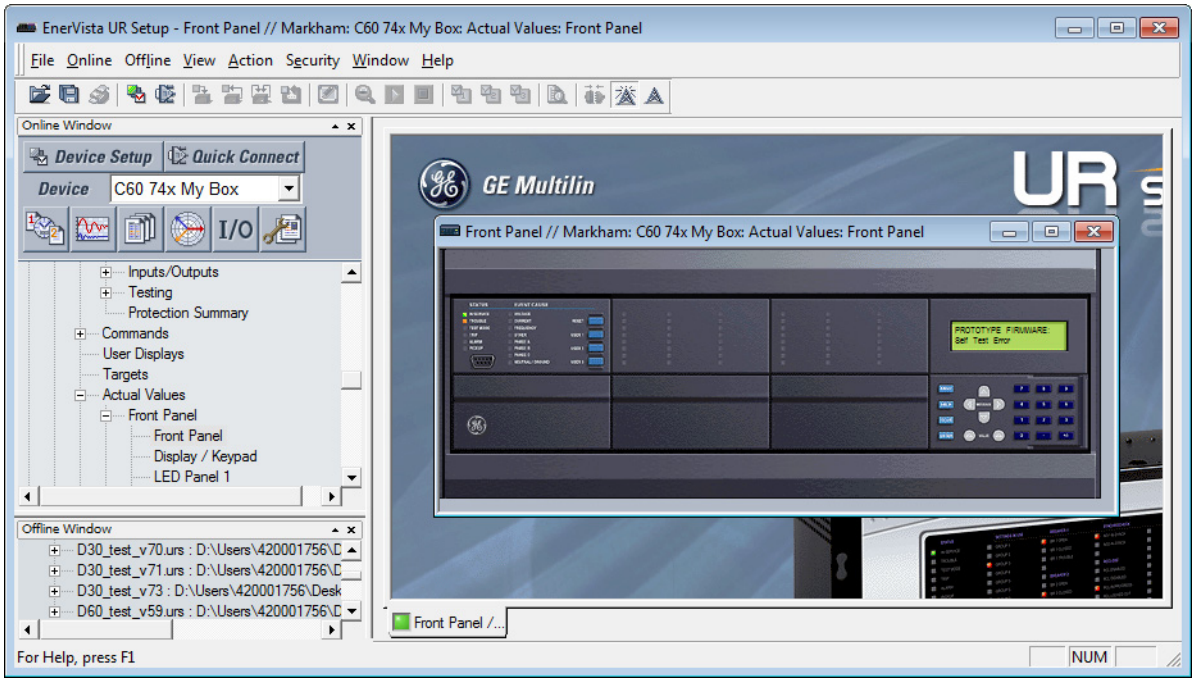
6.2.1 Panneaux avant améliorés et standard

Le panneau avant peut être visualisé et utilisé dans le logiciel EnerVista, par exemple pour visualiser un message d'erreur affiché sur le panneau avant.

Pour afficher le panneau avant du logiciel EnerVista :

1. Cliquez sur **Valeurs réelles > Panneau avant**.

Figure 6-1 : Panneau avant utilisé dans le logiciel (C60 affiché)



6.2.2 Panneau avant graphique



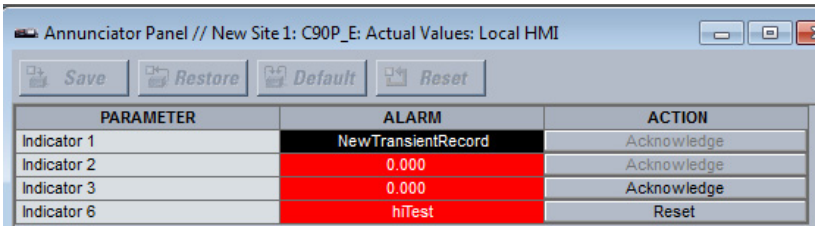
Le panneau avant graphique est une option matérielle.

Les alarmes de l'avertisseur peuvent être acquittées et réinitialisées dans cette section.

Pour visualiser les alarmes du panneau avant graphique dans EnerVista :

1. Accédez à **Valeurs réelles > Panneau graphique > Panneau de l'avertisseur**. Les alarmes sont répertoriées, ce qui permet un acquittement / une réinitialisation à distance.
2. Cliquez sur le bouton **Acquittement** ou **Réinitialisation** pour une alarme.

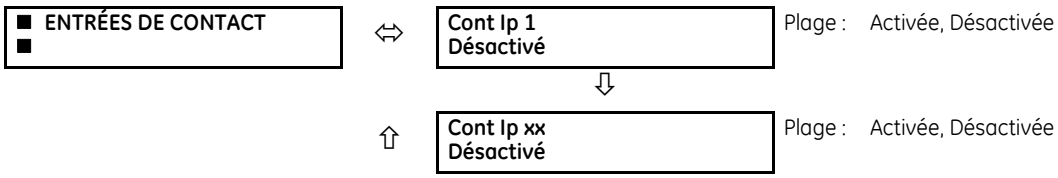
Figure 6-2 : Alarmes d'avertisseur affichées dans le logiciel)



6.3 Statut

6.3.1 Entrées de contact

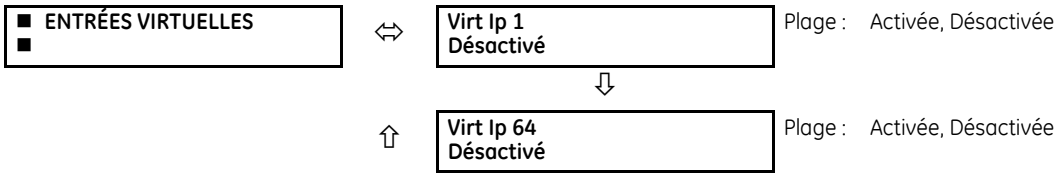
VALEUR RÉELLES ⇨ STATUT ⇨ ENTRÉES DE CONTACT



Le statut présent des entrées de contact est montré ici. La première ligne d'un affichage de message indique l'identification (ID) de l'entrée de contact. Par exemple, « Cont Ip 1 » réfère à l'entrée de contact en termes de l'index du tableau de nom par défaut. La deuxième ligne de l'affichage indique l'état de la logique de l'entrée de contact.

6.3.2 Entrées virtuelles

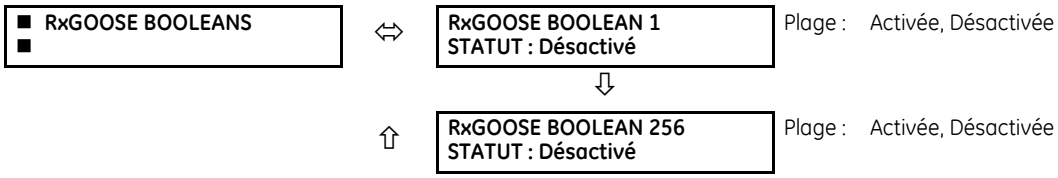
VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ ENTRÉES VIRTUELLES



L'état présent des 64 entrées virtuelles est montré ici. La première ligne d'un affichage de message indique l'identification (ID) de l'entrée virtuelle. Par exemple, « Virt Ip 1 » fait référence à l'entrée virtuelle en termes de nom par défaut. La deuxième ligne de l'affichage indique l'état de la logique de l'entrée virtuelle.

6.3.3 Entrées de booléen RxGOOSE

VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ RxGOOSE BOOLEANS

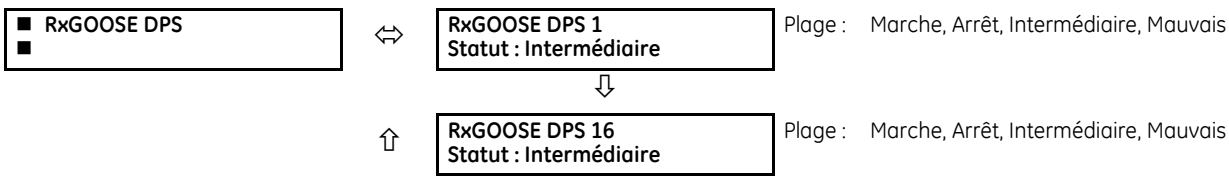




Le T60 est fourni avec la capacité CEI 61850 en option. Cette fonction est spécifiée comme une option logicielle au moment de la commande. Voir la section Codes de commande du chapitre 2 pour de plus amples informations.

6.3.4 Entrées de DPS RxGOOSE

VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ RxGOOSE DPS





Le T60 est fourni avec la capacité CEI 61850 en option. Cette fonction est spécifiée comme une option logicielle au moment de la commande. Voir la section Codes de commande du chapitre 2 pour de plus amples informations.

6.3.5 Entrées de téléprotection

VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ ENTRÉES DE TÉLÉPROTECTION

■ TÉLÉPROTECTION ■ ENTRÉES	⇔	TÉLÉPROTECTION ENTRÉE 1-1 : Désactivé	Plage : Activée, Désactivée
	⇕	TÉLÉPROTECTION ENTRÉE 1-16 : Désactivé	Plage : Activée, Désactivée
	⇕	TÉLÉPROTECTION ENTRÉE 2-1 : Désactivé	Plage : Activée, Désactivée
	⇧	TÉLÉPROTECTION ENTRÉE 2-16 : Désactivé	Plage : Activée, Désactivée

L'état courant des entrées de téléprotection en provenance des canaux 1 et 2 est présenté ici. L'état affiché est celui qui correspond aux sorties à distance à moins qu'un échec du canal de communication soit déclaré.

6.3.6 Sorties de contact

VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ SORTIES DE CONTACT

■ SORTIES DE CONTACT ■	⇔	Cont Op 1 Désactivé	Plage : Marche, Arrêt, VArrêt, VMarche, IMarche, IArrêt
	⇧	Cont Op xx Désactivé	Plage : Marche, Arrêt, VArrêt, VMarche, IMarche, IArrêt

L'état présent des sorties de contact est montré ici. La première ligne d'un affichage de message indique l'identification (ID) de la sortie de contact. Par exemple, « Cont Op 1 » fait référence à la sortie du contact en termes d'index de tableau de noms par défaut. La deuxième ligne de l'affichage indique l'état de la logique de la sortie de contact.

Pour les sorties contact forme-A, l'état des détecteurs de tension et de courant est affiché en tant que Arrêt, VArrêt, IArrêt, Marche, IMarche et VMarche. Pour les sorties de contact en forme de C, l'état est affiché comme Désactivé ou Activé.

6.3.7 Sorties virtuelles

VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ SORTIES VIRTUELLES

■ SORTIES VIRTUELLES ■	⇔	Virt Op 1 Désactivé	Plage : Activée, Désactivée
	⇧	Virt Op 96 Désactivé	Plage : Activée, Désactivée

L'état présent des 64 sorties virtuelles est montré ici. La première ligne d'un affichage de message indique l'identification (ID) de la sortie virtuelle. Par exemple, « Virt Op 1 » fait référence à la sortie virtuelle en termes d'index de tableau de noms par défaut. La deuxième ligne de l'affichage indique l'état de la logique de la sortie virtuelle tel que calculé par l'équation FlexLogic de cette sortie.

6.3.8 État RxGOOSE

VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ STATUT RxGOOSE

■ RxGOOSE ■ STATUT	⇔	**Tous les RxGOOSE en ligne :** **Oui**	Plage : Oui, Non
	⇳	**Statut de RxGOOSE 1 :** **Hors ligne**	Plage : En ligne, hors ligne
	⇧	**Statut de RxGOOSE 64 :** **Hors ligne**	Plage : En ligne, hors ligne



Le T60 est fourni avec la capacité CEI 61850 en option. Cette fonction est spécifiée comme une option logicielle au moment de la commande. Voir la section Codes de commande du chapitre 2 pour de plus amples informations.

La valeur réelle de **Tous les RxGOOSE en ligne** ne tient pas compte des RxGOOSE qui ne sont pas configurés ou ne sont pas utilisés par une entrée RxGOOSE.

6.3.9 Statistiques RxGOOSE

VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ STATISTIQUES RxGOOSE ⇨⇩ RxGOOSE 1(64)

■ RxGOOSE 1 ■	⇔	**RxGOOSE 1** **stNum : 0**	Plage : 0 à 4,294,967,295
	⇳	**RxGOOSE 1** **sqNum : 0**	Plage : 0 à 4,294,967,295
	⇧	**R-RxGOOSE 1** **IGMP : Désactivé**	Plage : Activée, Désactivée



Le T60 est fourni avec la capacité CEI 61850 en option. Cette fonction est spécifiée comme une option logicielle au moment de la commande. Voir la section Codes de commande du chapitre 2 pour de plus amples informations.

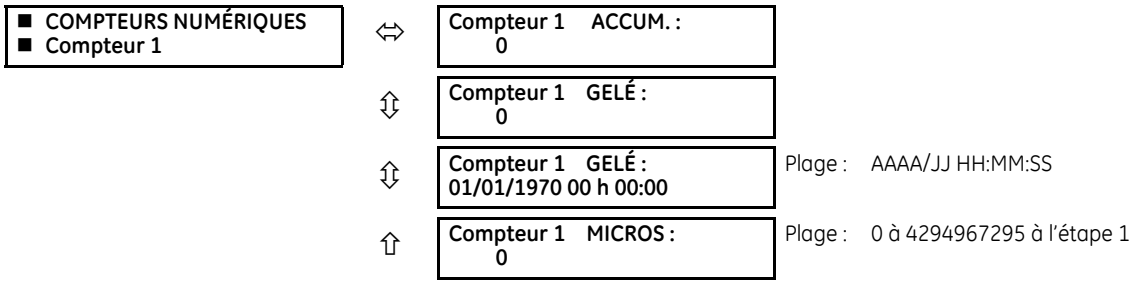
stNum — Numéro d'état. La dernière valeur reçue dans le champ de message GOOSE est stNum. L'éditeur incrémente stNum chaque fois que l'état d'un ou plusieurs membres du message GOOSE est envoyé avec une valeur révisée.

sqNum — Numéro de séquence. La dernière valeur reçue dans le champ de message GOOSE est sqNum. L'éditeur met sqNum à zéro à chaque fois que l'état d'un ou plusieurs membres du message GOOSE est envoyé avec une nouvelle valeur, et il l'incrémente chaque fois qu'un message GOOSE est renvoyé sans changement de valeur de membre.

IGMP — Les modes de réception multidiffusion (SSM et ASM) de R-GOOSE exigent que le dispositif T60 s'abonne à un groupe de multidiffusion sur le réseau compatible IGMP (Internet Group Management Protocol). L'état R-RxGOOSE## IGMP Activé indique que la négociation IGMP avec un périphérique réseau (par exemple un routeur) a réussi. Dans le cas où le réglage de R-RxGOOSE1 DST IP est configuré sur une adresse multicast et que cet état indique Désactivé, la réception R-GOOSE ne peut pas être réussie, et donc un diagnostic du réseau de communication doit être effectué. Ce statut est pertinent pour la réception R-GOOSE lorsqu'il est configuré pour les modes de réception SSM ou ASM. Il n'est pas pertinent pour GOOSE ou pour R-GOOSE en mode de réception « unicast ».

6.3.10 Compteurs numériques

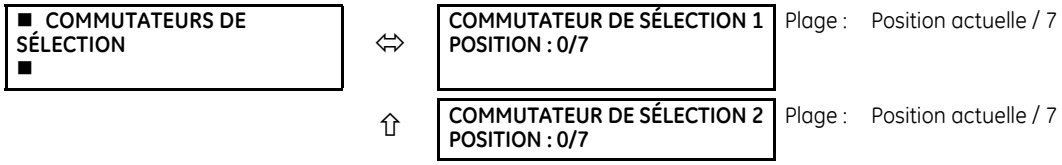
VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ COMPTEURS NUMÉRIQUES ⇨ Compteur COMPTEURS NUMÉRIQUES 1(8)



L'état actuel des huit compteurs numériques s'affiche ici. L'état de chaque compteur avec le nom du compteur défini par l'utilisateur inclus les comptages accumulés et gelés (l'étiquette de comptage d'unité apparaît également). La date et l'heure du décompte gelé sont également incluses. La valeur **COMPTEUR 1 MICROS** se réfère à la partie microseconde de l'horodatage.

6.3.11 Commutateurs-sélecteurs

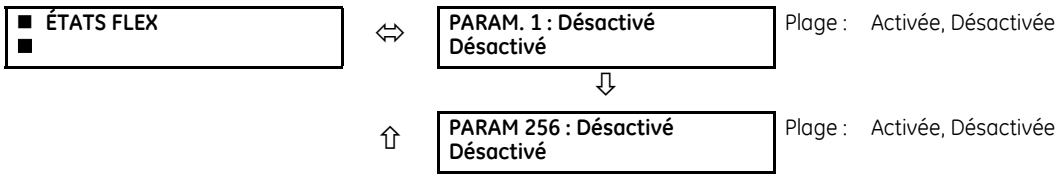
VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ COMMUTATEURS DE SÉLECTION



Ce menu indique la position actuelle et la gamme complète. Seulement la position actuelle (un nombre entier de 1 à 7) est la valeur réelle.

6.3.12 États Flex

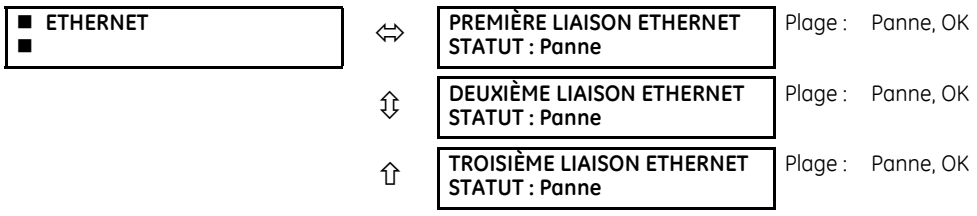
VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ ÉTATS FLEX



Il existe 256 bits FlexState™ disponibles. La valeur à la deuxième ligne indique l'état du bit flexible donné.

6.3.13 Ethernet

VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ ETHERNET



Ces valeurs indiquent le statut des première, deuxième et troisième liaisons Ethernet.

6.3.14 Synchronisation de l'horloge en temps réel

VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ SYNCHRONISATION D'HORLOGE EN TEMPS RÉEL

■ HORLOGE DE TEMPS RÉEL ■ SYNCHRONISATION	⇔	**SOURCE DE SYNCHRONISATION RTC :** **Aucun**	Plage : voir ci-dessous
	⇩	**ID DE GRAND MAÎTRE** **0X0000000000000000**	Plage : toute valeur de 8 octets
	⇩	**PRÉCISION :** **999 999 999 ns**	Plage : 0 à 999 999 999 ns
	⇩	**ÉTAT DU PORT 1 PTP :** **Aucun signal**	Plage : Désactivé, Aucun signal, Étalonnage, Synch'd (aucun retard), Synchronisé
	⇩	**ÉTAT DU PORT 2 PTP :** **Aucun signal**	Plage : Désactivé, Aucun signal, Étalonnage, Synch'd (aucun retard), Synchronisé
	⇩	**ÉTAT DU PORT 3 PTP :** **Aucun signal**	Plage : Désactivé, Aucun signal, Étalonnage, Synch'd (aucun retard), Synchronisé
	⇩	**PTP - IRIG-B DELTA :** **500000000 ns**	Plage : -500 000 000 à +500 000 000 ns

SOURCE DE SYNCHRONISATION RTC la valeur réelle est la source de synchronisation horaire que le relais utilise actuellement. Les sources possibles sont : Horloge PTP port 1, horloge PTP port 2, horloge PTP port 3, IRIG-B, Autre et Aucune, où « Autre » signifie toute source moins précise (SNTP, CEI 103, CEI 104 ou DNP). Une valeur réelle s'affiche lorsque le relais inclut l'option logicielle IEEE 1588.

L'**ID DE GRAND MAÎTRE** est le code grandmasterIdentity reçu du grand maître PTP actuel, le cas échéant. Lorsque le relais n'utilise pas de grand maître PTP, cette valeur réelle est égale à zéro. Le code grandmasterIdentity est spécifié par le PTP comme étant unique au monde, de sorte que vous pouvez toujours savoir quelle horloge est grand maître dans un système comprenant plusieurs horloges pouvant être grands maîtres.

PRÉCISION est l'erreur de temps maximale estimée actuellement dans le RTC, compte tenu de la qualité de l'information intégrée dans le signal horaire reçu. La valeur 999 999 999 indique que l'erreur estimée est d'une seconde ou plus ou que l'erreur ne peut être estimée.

ÉTAT DU PORT 1...3 PTP est l'état actuel de l'horloge PTP du port. L'état de l'horloge PTP est :

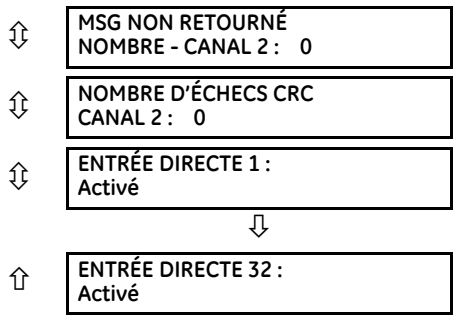
- **Désactivé** si le réglage de la fonction du port est Désactivé
- **Aucun signal** si activé mais aucun signal d'un maître actif n'a été trouvé et sélectionné
- **Étalonnage** si un maître actif a été sélectionné, mais le verrouillage n'est pas encore actionné
- **Synch'd (Aucun retard)** si le port est synchronisé, mais le mécanisme de retard de bout en bout n'est pas opérationnel
- **Synchronisé** si synchronisé

PTP - IRIG-B DELTA est la différence de temps, mesurée en nanosecondes, entre la fraction de seconde du temps reçu via le PTP et celle reçue via IRIG-B. Une valeur positive indique que le temps PTP est rapide par rapport au temps IRIG-B.

6.3.15 Entrées directes

VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ ENTRÉES DIRECTES

■ ENTRÉES DIRECTES ■	⇔	**MOYENNE DES RETOURS DE MSG DURÉE - CANAL 1 : 0 ms**
	⇩	**MSG NON RETOURNÉ NOMBRE - CANAL 1 : 0**
	⇩	**NOMBRE D'ÉCHECS CRC CANAL 1 : 0**
	⇩	**MOYENNE DES RETOURS DE MSG DURÉE - CANAL 2: 0 ms**



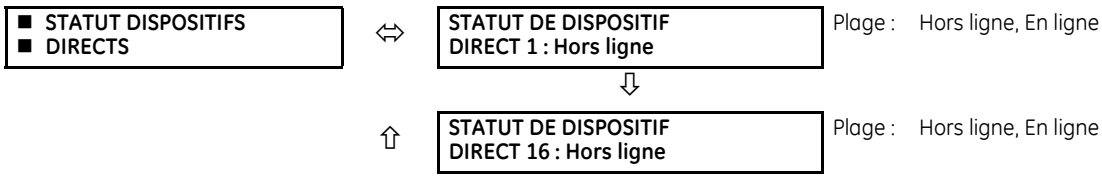
Le **TEMPS MOYEN DE RETOUR DE MSG** est le temps nécessaire pour que les messages de sortie directe retournent à l'expéditeur dans une configuration en anneau d'entrée/sortie directe (cette valeur ne s'applique pas aux configurations sans anneau). Ceci est un moyen déroulant calculé pour les derniers dix messages. Il existe deux lignes de retour pour les modules de communications à double canal.

Les valeurs du **NOMBRE DE MESSAGES NON RETOURNÉS** (un par canal de communication) comptent les messages de sortie directe qui ne font pas le tour de l'anneau de communication. Les valeurs du **NOMBRE D'ÉCHECS CRC** (un par canal de communication) comptent les messages de sortie directe qui ont été reçus mais qui échouent au contrôle CRC. Des hautes valeurs pour ces comptages peuvent indiquer des problèmes possibles de communications de matériel informatique ou filage. Il est possible de supprimer les valeurs du **NOMBRE DE MESSAGES NON RETOURNÉS** et du **NOMBRE D'ÉCHECS CRC** grâce à la commande **SUPPRIMER DES COMPTEURS D'ENTRÉES/SORTIES DIRECTES**.

Les valeurs de l'**ENTRÉE DIRECTE 1** à l'**ENTRÉE DIRECTE (32)** représentent l'état de chaque entrée directe.

6.3.16 État des dispositifs directs

VALEUR RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ STATUTS DE DISPOSITIFS DIRECTS

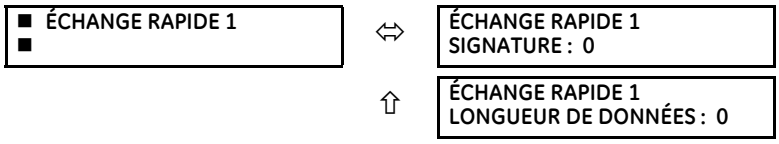


Ces valeurs réelles représente l'état des dispositifs directs 1 à 16.

6.3.17 État du protocole EGD

6.3.17.1 Échange rapide

VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ STATUT DE PROTOCOLE EGD ⇨ STATUT DE PRODUCTEUR ⇨ ÉCHANGE RAPIDE 1



Ces valeurs fournissent des informations pour le débogage d'un réseau Ethernet Global Data (EGD). La signature EGD et la taille des paquets pour l'affichage rapide des échanges EGD.

6.3.17.2 Échange lent

VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ STATUT DU PROTOCOLE EGD ⇨ STATUT DU PRODUCTEUR ⇨ ÉCHANGE LENT 1(2)

■ ÉCHANGE LENT 1 ■	⇔	ÉCHANGE LENT 1 SIGNATURE : 0
	⇧	ÉCHANGE LENT 1 LONGUEUR DE DONNÉES : 0

Ces valeurs fournissent des informations pour le débogage d'un réseau EGD. La signature EGD et la taille des paquets pour l'affichage des échanges lents d'EGD.

6.3.18 Essais de canal de téléprotection

VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ TESTS DE CANAL DE TÉLÉPROTECTION

■ TESTS DE CANAL DE TÉLÉPROTECTION ■	⇔	STATUT DU CANAL 1 : n/a	Portée : n/a, PANNE, OK
	⇳	CANAL 1 PERDU PAQUETS : 1	Plage : 1 à 65535 à l'étape 1
	⇳	STATUT DU CANAL 2 : n/a	Portée : n/a, PANNE, OK
	⇳	CANAL 2 PERDU PAQUETS : 1	Plage : 1 à 65535 à l'étape 1
	⇧	VALIDITÉ DU CANAL CONFIGURATION : Pnne	Portée : n/a, PANNE, OK

L'information de statut pour deux canaux est montrée ici.

STATUT DU CANAL 1 — Ceci représente le statut du récepteur de chaque canal. Si la valeur est « OK », la téléprotection est mise en service et des données sont reçues du terminal à distance; Si la valeur est « PANNE », la téléprotection est mise en service et les données ne sont pas reçues du terminal à distance. Si « n/a », la téléprotection est hors service.

PAQUETS DE PERTE DU CANAL 1 — Des données sont transmises aux terminaux à distance en paquets de données à un taux de deux paquets par cycle. Le nombre de paquets perdus représente les paquets de données perdus lors de la transmission; ce décompte peut être remis à zéro à travers le menu **COMMANDES ⇨⇩ EFFACER LES ENREGISTREMENTS**.

VALIDITÉ DE CONFIGURATION DE CANAL — Cette valeur montre l'état actuel du contrôle d'identification de canal de communication, et par conséquent de la validité. Si une identification à distance de relais ne correspond pas à l'identification programmée au relais local, le message de « PANNE » s'affiche. La valeur « n/a » apparaît si l'identification du relais local est réglé à une valeur par défaut « 0 », si le canal est en panne, ou si les entrées et sorties de téléprotection ne sont pas mises en service.

6.3.19 État de connexion restante

VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ LIAISON RESTANTE DE STATUT DE COMM.

■ STATUT DE COMMUNICATION ■ LIAISON RESTANTE	⇔	MMS TCP (max 5) 5	Plage : 0 à 5
	⇳	MODBUS TCP (max 4) 4	Plage : 0 à 4
	⇳	DNP TCP (max 2) 2	Plage : 0 à 2
	⇳	CEI-104 TCP (max 2) 2	Plage : 0 à 2
	⇧	PMU TCP 1	Plage : 1 à 4

⇧ **SFTP (max 4)**
4 Plage : 0 à 4

Ces valeurs indiquent le nombre restant de liaisons TCP encore disponibles pour chaque protocole. L'affichage dépend des options applicables à votre appareil. Chaque fois qu'une connexion est utilisée, le nombre de liaisons restantes diminue. Lorsqu'il est relâché, le nombre restant de liaisons augmente. Si aucune connexion n'est établie sur le protocole spécifique, le nombre est égal au nombre maximum disponible pour le protocole spécifique.

Par exemple, le nombre maximum de liaison Modbus TCP est de 4. Une fois qu'une session EnerVista est ouverte sur un ordinateur connecté à l'UR via Ethernet, le statut Modbus TCP affiche 3. Si l'application EnerVista est fermée, l'état Modbus TCP affiche 4.

Pour le panneau avant graphique, les liaisons restantes se réfèrent uniquement aux liaisons TCP.

MMS TCP — Le nombre de liaisons CEI 61850 restantes.

PMU TCP — Le nombre maximum de liaisons TCP PMU correspond au nombre d'agrégateurs. Le nombre maximum d'agrégateurs pour le N60 est de 4. Le nombre maximum pour le C60 est de 2. Le nombre maximum est de 1 pour les autres produits avec un PMU. Le nombre restant d'agrégateurs s'affiche ici.

6.3.20 Protocole de redondance parallèle (PRP)

Le protocole de redondance parallèle (PRP) définit un protocole de redondance pour la haute disponibilité dans les réseaux d'automatisation des postes.

VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ STATUT PRP

■ **STATUT PRP**
■

⇔ **Port A total Rx :**
0 Plage : 0 à 4G, vide si PRP désactivé

⇳ **Port B total Rx :**
0 Plage : 0 à 4G, vide si PRP désactivé

⇳ **Discordances de Port A :**
0 Plage : 0 à 4G, vide si PRP désactivé

⇳ **Discordances de Port B :**
0 Plage : 0 à 4G, vide si PRP désactivé

⇧ **Nombre total d'erreurs :**
0 Plage : 0 à 4G, vide si PRP désactivé



Le T60 est fourni avec la capacité optionnelle PRP. Cette fonction est spécifiée comme une option logicielle au moment de la commande. Voir la section Codes de commande du chapitre 2 pour de plus amples informations.

Nombre total de messages reçus sur le Port A est un compteur pour le nombre total de messages reçus (soit des DANP, soit des SAN) sur le port A.

Nombre total de messages reçus sur le Port B est un compteur pour le nombre total de messages reçus (soit des DANP, soit des SAN) sur le port B.

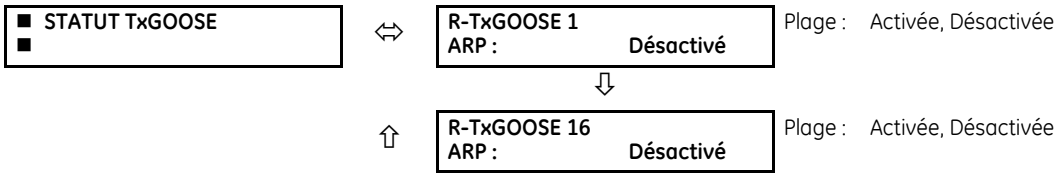
Nombre total d'erreurs est un compteur pour le nombre total de messages reçus avec une erreur (mauvais code de port, longueur de trame trop courte).

Discordances de Port A est un compteur pour le nombre total de messages reçus avec une erreur sur le port A (trame PRP, mais le port reçu à travers et l'ID LAN dans la trame ne correspondent pas).

Discordances de Port B est un compteur pour le nombre total de messages reçus avec une erreur sur le port B (trame PRP, mais le port reçu à travers et l'ID LAN dans la trame ne correspondent pas).

6.3.21 État TxGOOSE

VALEURS RÉELLES ⇨ STATUT ⇨⇩ STATUT TxGOOSE





Le T60 est fourni avec la capacité CEI 61850 en option. Cette fonction est spécifiée comme une option logicielle au moment de la commande. Voir la section Codes de commande du chapitre 2 pour de plus amples informations.

Ce statut est pertinent pour la réception R-GOOSE lorsqu'il est configuré pour les modes de réception SSM ou ASM. Il n'est pas pertinent pour GOOSE ou pour R-GOOSE en mode de réception « unicast ».

ARP — Le mode unicast de la transmission R-GOOSE nécessite le protocole de résolution d'adresse (ARP) pour la résolution de l'adresse de la couche réseau dans l'adresse de la couche MAC. Le statut R-TxGOOSE## ARP Activé indique que des réponses ARP sont reçues et que l'adresse MAC de destination pour les transmissions R-GOOSE a été obtenue. Ce statut reste désactivé si TxGOOSE### n'est pas configuré pour R-GOOSE. Il reste également désactivé si le paramètre R-TxGOOSE1 DST IP est réglé sur une adresse multicast. Dans le cas où le paramètre de R-TxGOOSE1 DST IP est configuré avec une adresse unicast et que ce statut indique Désactivé, la transmission TxGOOSE### sera désactivée, et donc le diagnostic du réseau de communication doit être effectué.

Ce statut ne s'applique qu'à la transmission R-GOOSE lorsque R-TxGOOSE1 DST IP est réglé sur une adresse IP unicast. Il n'est pas applicable pour GOOSE ou pour R-GOOSE lorsque R-TxGOOSE1 DST IP est multicast.

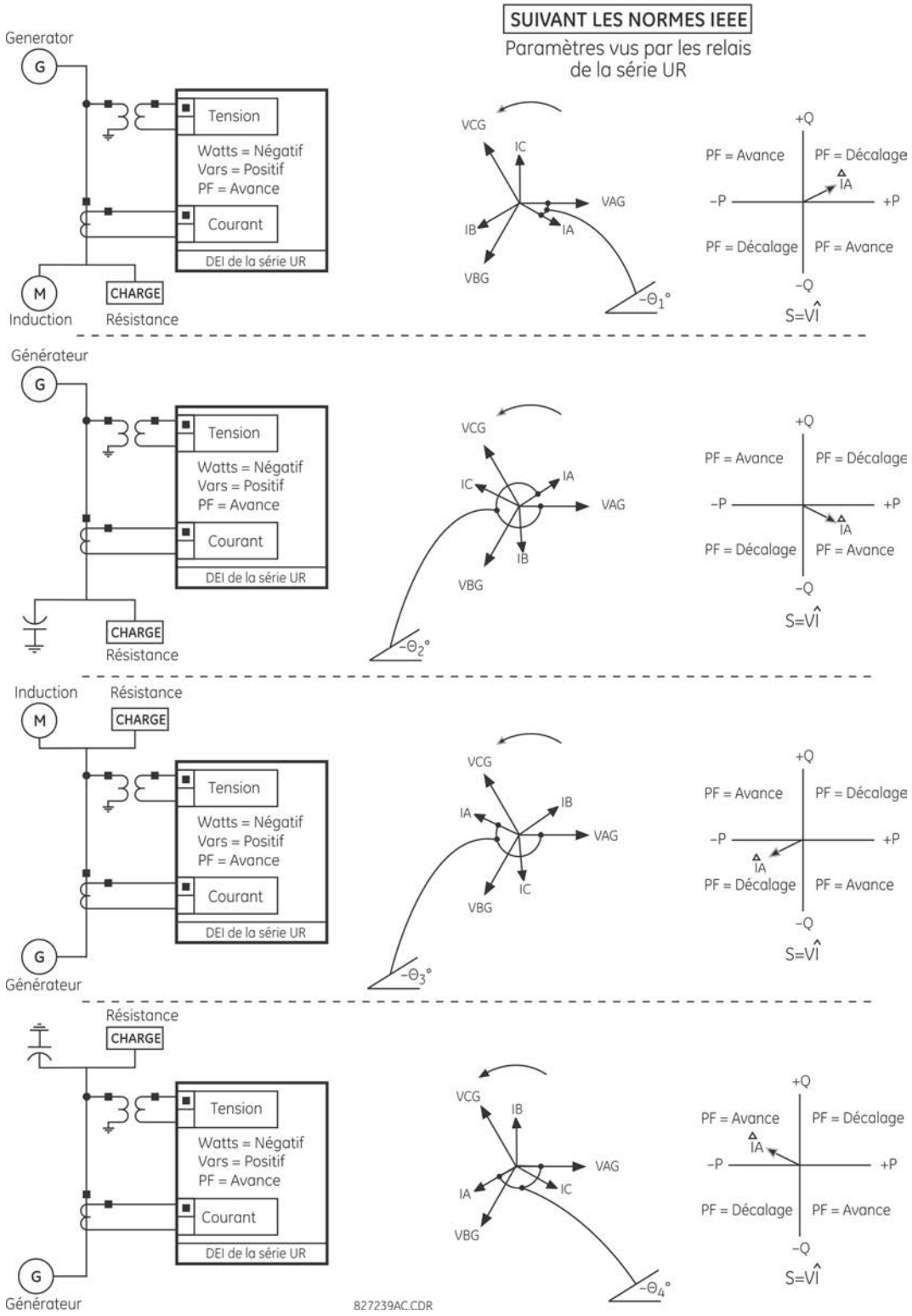
6.4 Mesure

6.4.1 Conventions de mesure

6.4.1.1 Convention UR sur la mesure de la puissance et de l'énergie

La figure illustre les conventions établies pour l'utilisation des dispositifs UR.

Figure 6-3 : Sens d'écoulement des valeurs signées pour les watts et les VAR



6.4.1.2 Convention UR sur la mesure des angles de phase

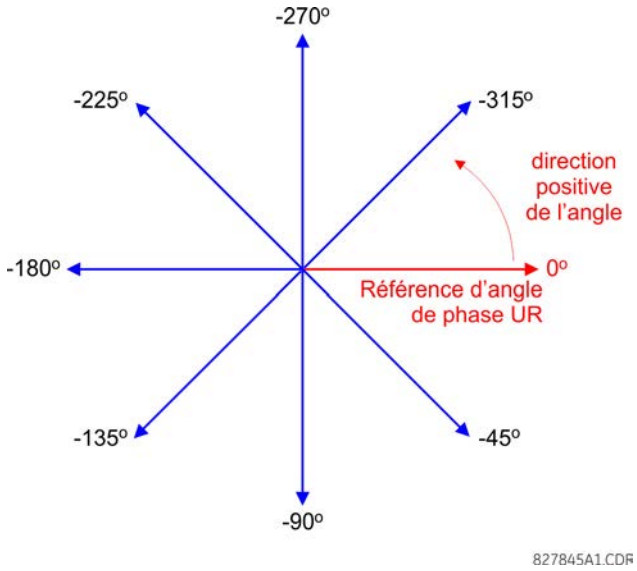
Tous les phaseurs calculés par les UR et utilisés pour les fonctions de protection, de contrôle et de mesure sont des phaseurs en rotation qui maintiennent les relations correctes d'angle de phase les uns avec les autres à tout moment.

Aux fins d'affichage et d'oscillographie, tous les angles de phaseur d'un relais donné sont référés à un canal à entrée CA présélectionné par le réglage **RÉGLAGES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ SYSTÈME D'ALIMENTATION ⇨⇩ RÉFÉRENCE DE FRÉQUENCE ET DE PHASE**. Ce réglage défini un signal CA particulière à être utilisée comme référence.

Le relais détermine d'abord si une banque « Phase VT » est indiquée dans la source. Si c'est le cas, le canal de tension VA de cette banque est utilisé comme angle de référence. Sinon, le relais détermine si une autre banque «TT aux» est indiquée ; si c'est le cas, le canal de tension auxiliaire de cette banque est utilisé comme angle de référence. Si aucune de ces conditions n'est satisfaite, deux étapes additionnelles de cette procédure hiérarchique requise pour déterminer le signal de référence incluent la banque «TC phase» et la banque «TC terre».

Si le signal CA présélectionné par le relais sur configuration n'est pas mesurable, les angles de phase ne seront pas en référence. Les angles de phase sont assignés comme étant positif en direction de déphasage avant et sont présentés comme négatif en direction de déphasage arrière afin d'aligner plus étroitement avec les conventions de mesurage de système de puissance. Cela est illustré dans la figure.

Figure 6-4 : Convention de mesure d'angle de phase UR



6.4.1.3 Convention UR sur la mesure des composants symétriques

Les UR calculent les composants symétriques de tension pour la tension ligne au neutre de la phase A du système d'alimentation et les composants symétriques des courants pour le courant de la phase A du système d'alimentation. Grâce à la définition ci-dessus, les relations d'angle de phase entre les courants et les tensions symétriques demeurent les même nonobstant de la connexion des transformateurs de mesure. Ceci est important pour le réglage des éléments de protection directionnels qui utilisent des tensions symétriques.

Aux fins d'affichage et d'oscillographie, les angles de phase des composantes symétriques sont référés à une référence commune tel que décrite dans la sous-section précédente.

Transformateurs d'instrument connectés WYE

- rotation de phase ABC

$$V\_0 = \frac{1}{3}(V_{AG} + V_{BG} + V_{CG})$$

$$V\_1 = \frac{1}{3}(V_{AG} + aV_{BG} + a^2V_{CG})$$

$$V\_2 = \frac{1}{3}(V_{AG} + a^2V_{BG} + aV_{CG})$$

- rotation de phase ACB

$$V\_0 = \frac{1}{3}(V_{AG} + V_{BG} + V_{CG})$$

$$V\_1 = \frac{1}{3}(V_{AG} + a^2V_{BG} + aV_{CG})$$

$$V\_2 = \frac{1}{3}(V_{AG} + aV_{BG} + a^2V_{CG})$$

Les équations ci-dessus s'appliquent aussi aux courants.

Transformateurs d'instrument connectés DELTA

- rotation de phase ABC

$$V\_0 = N/A$$
$$V\_1 = \frac{1\angle -30°}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + aV_{BC} + a^2V_{CA})$$
$$V\_2 = \frac{1\angle 30°}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + a^2V_{BC} + aV_{CA})$$

- rotation de phase ACB

$$V\_0 = N/A$$
$$V\_1 = \frac{1\angle 30°}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + a^2V_{BC} + aV_{CA})$$
$$V\_2 = \frac{1\angle -30°}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + aV_{BC} + a^2V_{CA})$$

La tension de composante homopolaire ne peut pas être mesurée dans un raccordement «delta» pour les transformateurs de mesure et est par défaut à zéro. Le tableau ci-dessous montre un exemple des calculs des composantes symétriques pour la rotation de phase ABC.

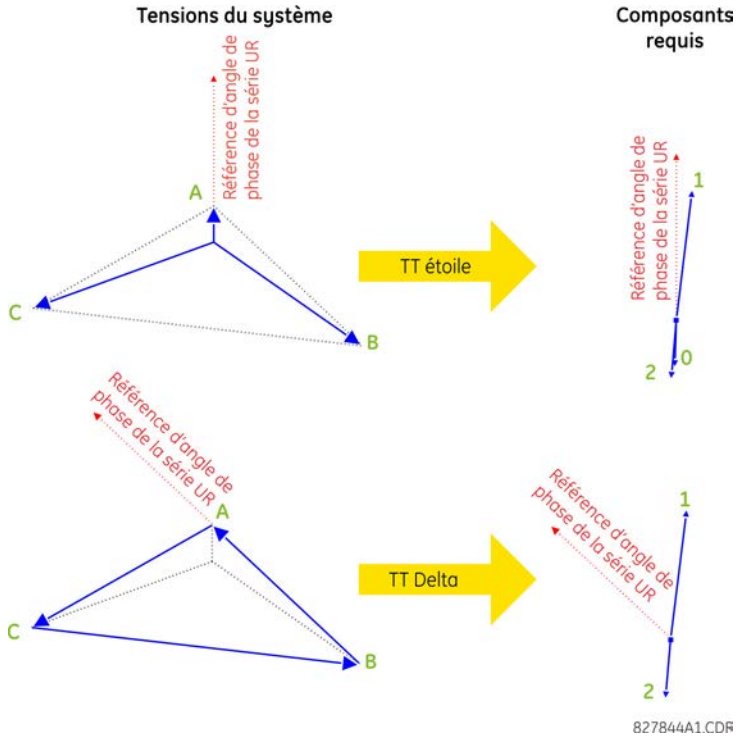
Tableau 6-1 : Exemple de calcul de composants symétriques

TENSION DE SYSTÈME, sec.V *						VT conn.	ENTRÉES de relais, sec. V			SYMM. COMP, sec. V		
V_{AG}	V_{BG}	V_{CG}	V_{AB}	V_{BC}	V_{CA}		F5ac	F6ac	F7ac	V_0	V_1	V_2
13,9 ∠0°	76,2 ∠-125°	79,7 ∠-250°	84,9 ∠-313°	138,3 ∠-97°	85,4 ∠-241°	ÉTOILE	13,9 ∠0°	76,2 ∠-125°	79,7 ∠-250°	19,5 ∠-192°	56,5 ∠-7°	23,3 ∠-187°
INCONNU (uniquement V_1 et V_2 peuvent être déterminés)			84,9 ∠0°	138,3 ∠-144°	85,4 ∠-288°	DELTA	84,9 ∠0°	138,3 ∠-144°	85,4 ∠-288°	N/A	56,5 ∠-54°	23,3 ∠-234°

* Les tensions du système d'alimentation sont référencées par phase - pour plus de simplicité - selon V_{AG} et V_{AB}, respectivement. Cependant, ceci est un sujet relatif. Il est important de se rappeler que les affichages du T60 sont toujours référencés comme spécifié sous **RÉGLAGES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨⇩ SYSTÈME D'ALIMENTATION ⇨⇩ RÉFÉRENCE DE FRÉQUENCE ET DE PHASE**.

L'exemple ci-dessus est illustré dans la figure suivante.

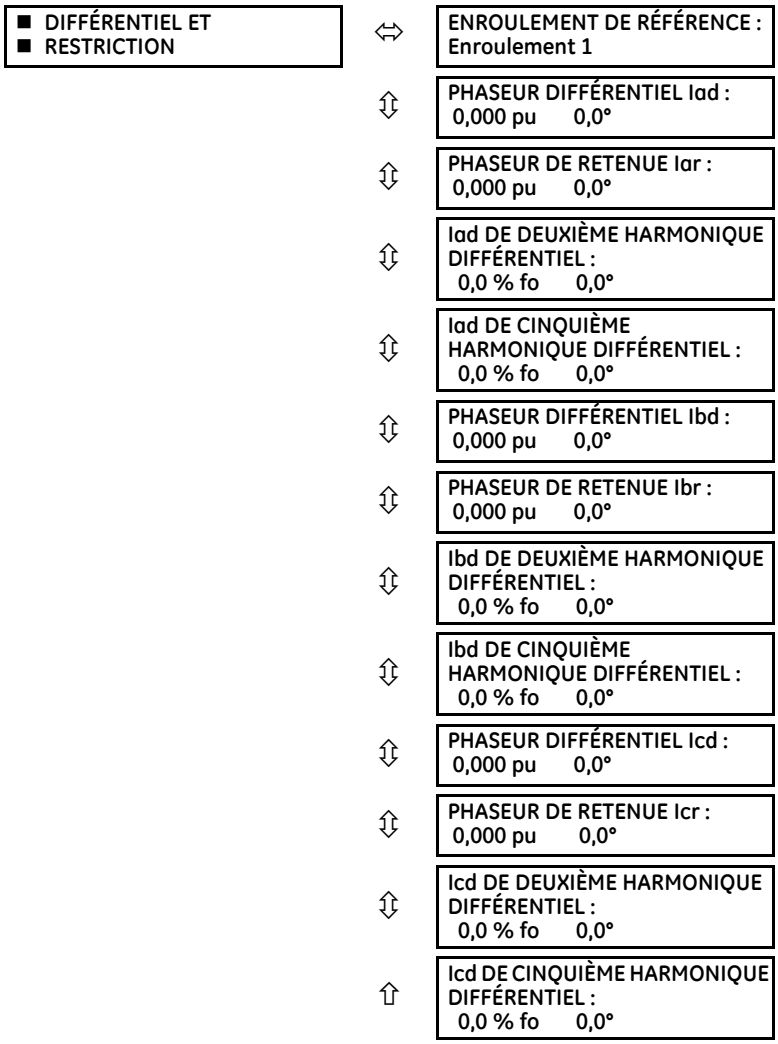
Figure 6-5 : Convention de mesure pour les composants symétriques



6.4.2 Transformateur

6.4.2.1 Courants différentiel et de retenue

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨ TRANSFORMATEUR ⇨ DIFFÉRENTIEL ET DE RETENUE

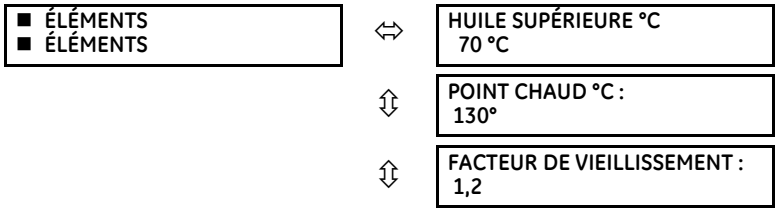


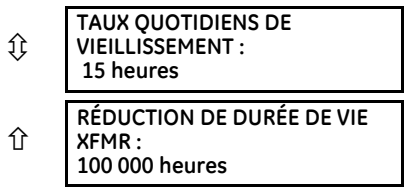
Le courant différentiel mesuré, le courant de retenue, le courant de deuxième harmonique et le courant de cinquième harmonique sont affichés pour chaque phase. Voir la section Écart en pourcentage du chapitre 5 pour plus de détails sur la façon dont ces valeurs sont calculées.

Si le courant différentiel d'une phase quelconque est inférieur à la valeur de coupure codée de 0,04 pu, les courants différentiels, 2ème harmonique et 5ème harmonique sont alors forcés à zéro.

6.4.2.2 Éléments thermiques

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨ TRANSFORMATEUR ⇨ ÉLÉMENTS THERMIQUES



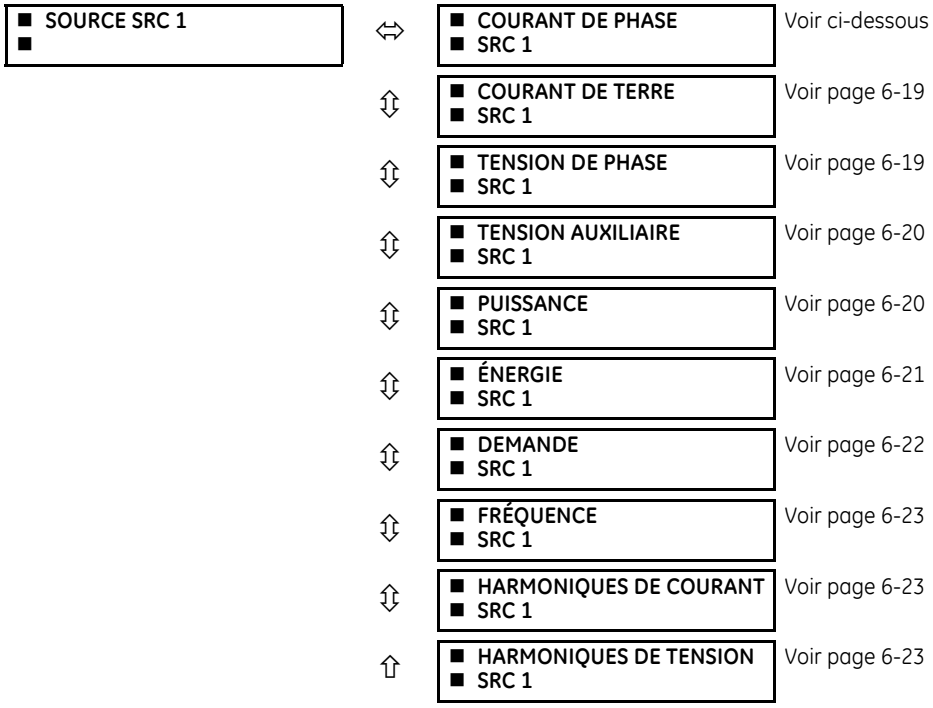


Le taux quotidien de réduction de durée de vie est résumé à 00 h 00, et affiché pour la prochaine période de 24 heures. La réduction de durée de vie du transformateur cumulative en heures est aussi disponible. Ce taux peut être réinitialisé soit en modifiant le paramètre **RÉDUCTION DE DURÉE DE VIE INITIALE XFMR** ou via la commande **COMMANDES ⇨⇩ EFFACER LES ENREGISTREMENTS ⇨⇩ EFFACER LES ENREGISTREMENTS DE RÉDUCTION DE DURÉE DE VIE**.

6.4.3 Sources

6.4.3.1 Menu

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ MESURE ⇨⇩ SOURCE SRC 1

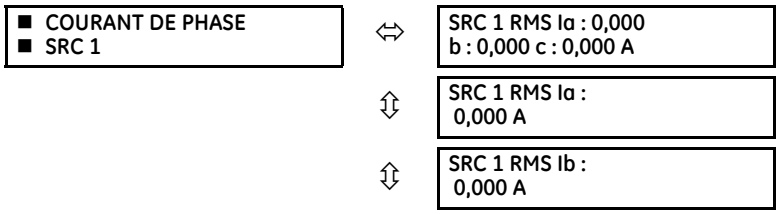


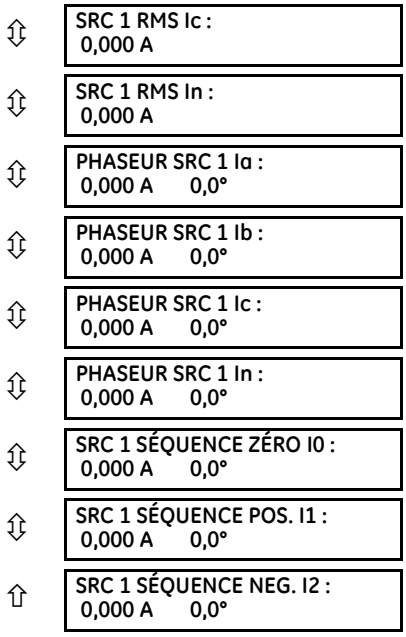
Ce menu montre les valeurs réelles disponibles pour chaque source.

VALEURS RÉELLES ðò MESURE ð SOURCE SRC 1 ð COURANT DE PHASE Par exemple, si aucune phase VT n'est affectée à cette source, les valeurs de tension, d'énergie et de puissance ne sont pas disponibles.

6.4.3.2 Mesure du courant de phase

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨ COURANT DE PHASE

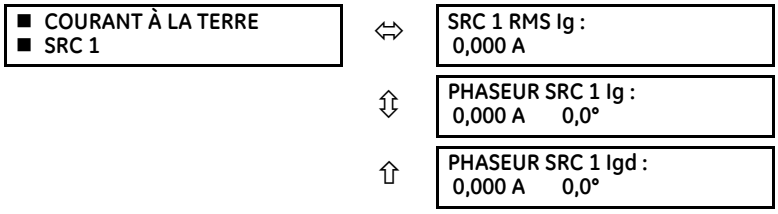




Les valeurs réelles de courant de phase sont montrées dans ce menu. Le texte « SRC 1 » est remplacé par le nom que l'utilisateur a programmé pour la source associée (référez-vous à **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DU SIGNAL**).

6.4.3.3 Mesure du courant de terre

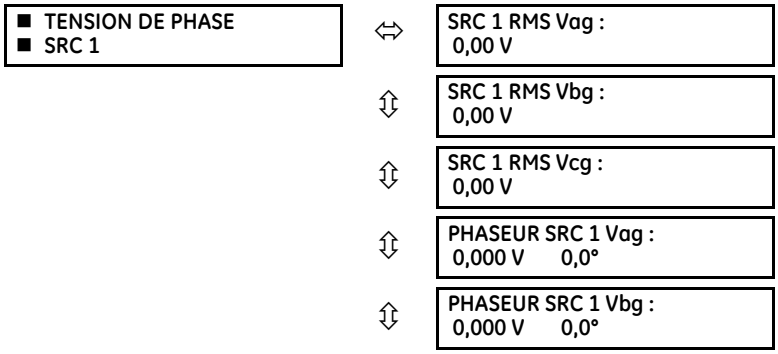
VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨ COURANT À LA TERRE

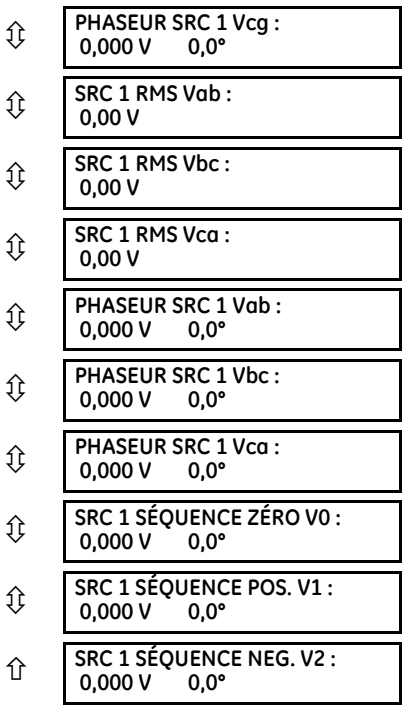


Les valeurs réelles de courant de terre sont montrées dans ce menu. Le texte « SRC 1 » est remplacé par le nom programmé par l'utilisateur pour la source associée (référez-vous à **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DU SIGNAL**).

6.4.3.4 Mesure de la tension de phase

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨ TENSION DE PHASE

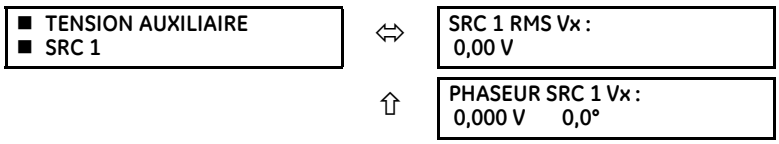




Les valeurs réelles de tension de phase sont montrées dans ce menu. Le texte « SRC 1 » est remplacé par le nom programmé par l'utilisateur pour la source associée (référez-vous à **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DU SIGNAL**).

6.4.3.5 Mesure de la tension auxiliaire

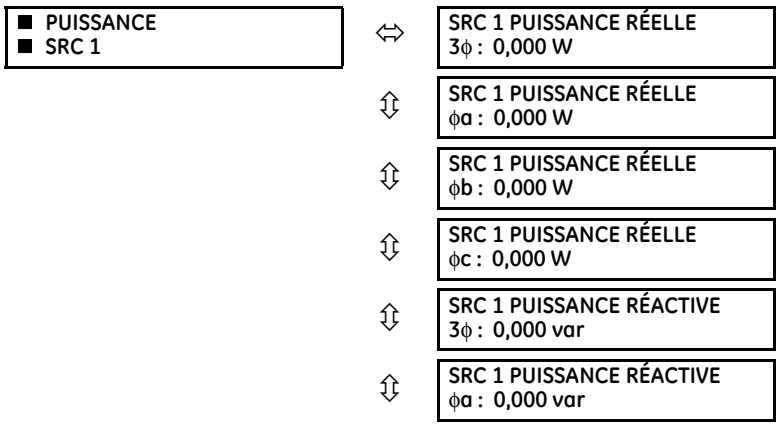
VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ TENSION AUXILIAIRE



Les valeurs réelles de tension auxiliaire sont montrées dans ce menu. Le texte « SRC 1 » est remplacé par le nom programmé par l'utilisateur pour la source associée (référez-vous à **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DU SIGNAL**).

6.4.3.6 Mesure de la puissance

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ PUISSANCE



⇳ SRC 1 PUISSANCE RÉACTIVE
ϕb : 0,000 var

⇳ SRC 1 PUISSANCE RÉACTIVE
ϕc : 0,000 var

⇳ SRC 1 PUISSANCE APPARENTE
3ϕ : 0,000 VA

⇳ SRC 1 PUISSANCE APPARENTE
ϕa : 0,000 VA

⇳ SRC 1 PUISSANCE APPARENTE
ϕb : 0,000 VA

⇳ SRC 1 PUISSANCE APPARENTE
ϕc : 0,000 VA

⇳ SRC 1 FACTEUR DE PUISSANCE
3ϕ : 1,000

⇳ SRC 1 FACTEUR DE PUISSANCE
ϕa : 1,000

⇳ SRC 1 FACTEUR DE PUISSANCE
ϕb : 1,000

⇧ SRC 1 FACTEUR DE PUISSANCE
ϕc : 1,000

Ce menu affiche les valeurs mesurées de la puissance réelle, réactive et apparente, ainsi que le facteur de puissance. Le texte « SRC 1 » est remplacé par le nom programmé par l'utilisateur pour la source associée (référez-vous à **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DU SIGNAL**).

Lorsque les VT sont configurés en étoile, le T60 calcule la puissance pour chaque phase et la puissance triphasée est mesurée comme suit :

$$S = V_A \times \hat{I}_A + V_B \times \hat{I}_B + V_C \times \hat{I}_C \quad \textbf{Eq. 6-1}$$

Lorsque les VT sont configurés en delta, le T60 ne calcule pas la puissance dans chaque phase et la puissance triphasée est mesurée comme suit :

$$S = V_{AB} \times \hat{I}_A + V_{CB} \times \hat{I}_C \quad \textbf{Eq. 6-2}$$

où

S représente la puissance apparente

V_A, V_B, V_C, I_A, I_B, I_C représentent des phaseurs de tension et de courant de phase

V_{AB} et V_{CB} représentent des phaseurs de tension de phase à phase

$\hat{I}$ est le conjugué de I

6.4.3.7 Mesure de l'énergie

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ ÉNERGIE

■ ÉNERGIE
■ SRC 1 ⇔ SRC 1 WATTHEURE POS. :
0,000 Wh

⇳ SRC 1 WATTHEURE NEG. :
0,000 Wh

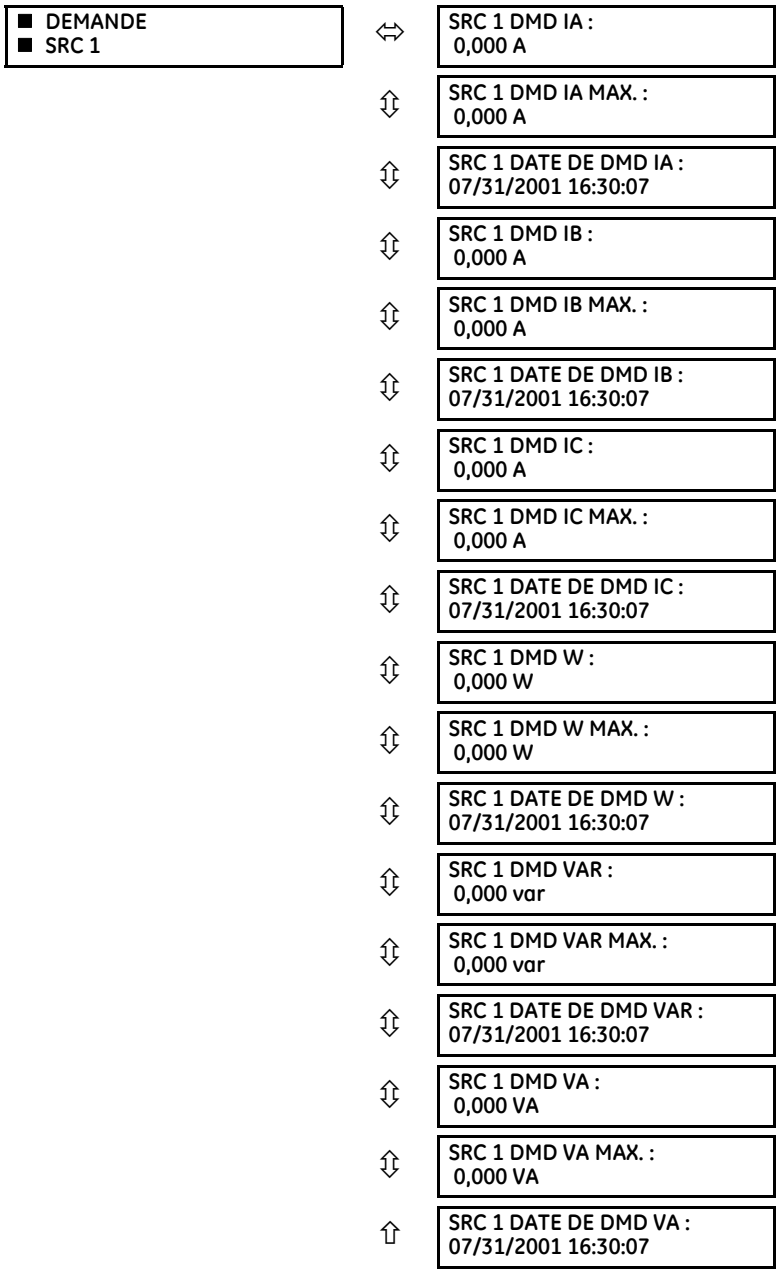
⇳ SRC 1 VARHEURE POS. :
0,000 varh

⇧ SRC 1 VARHEURE NEG. :
0,000 varh

Ce menu affiche les valeurs mesurées pour l'énergie réelle et réactive. Le texte « SRC 1 » est remplacé par le nom programmé par l'utilisateur pour la source associée (référez-vous à **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DU SIGNAL**). Comme les valeurs énergétiques sont accumulées, il est recommandé de les enregistrer et les réinitialiser immédiatement avant de modifier les caractéristiques du TC ou du VT.

6.4.3.8 Mesure de la demande

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ DEMANDE



Ce menu affiche les valeurs mesurées pour le courant et la demande de puissance. Le texte « SRC 1 » est remplacé par le nom programmé par l'utilisateur pour la source associée (référez-vous à **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DU SIGNAL**).

Le relais mesure (valeurs absolues seulement) la demande énergétique sur chaque phase et fait une moyenne de demande trois phases pour la puissance réelle, réactive, et apparente. Ces paramètres peuvent être suivis pour réduire les pénalités de la demande du fournisseur et pour les fonctions statistiques de compteur. Les calculs de la demande sont basés sur

le type de mesurage sélectionné dans le menu **PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ DEMANDE**. Pour chaque quantité, le relais affiche la demande sur la demande de temps d'intervalle la plus récente, la demande maximum depuis la dernière réinitialisation de la demande maximum, l'heure et la date de cette valeur de demande maximum. Les quantités maximales demandées peuvent être remises à zéro avec la commande **EFFACER LES ENREGISTREMENTS ⇨⇩ EFFACER LES ENREGISTREMENTS DE DEMANDE**.

6.4.3.9 Mesure de la fréquence

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ FRÉQUENCE

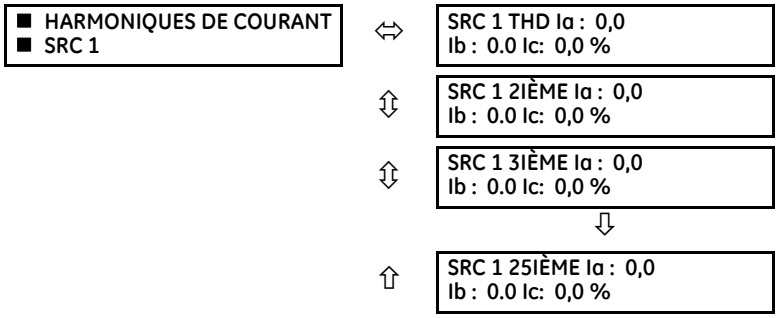


MESURAGE DE FRÉQUENCE Le texte « SRC 1 » est remplacé par le nom programmé par l'utilisateur pour la source associée (référez-vous à **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DU SIGNAL**).

FRÉQUENCE DE SOURCE est mesurée par le logiciel de détection implémenté pour le passage de zéro d'un signal CA. Le signal est soit une transformation Clarke de courants ou tensions triphasées, de tension auxiliaire ou de courant de terre selon la configuration de la source (voir les paramètres **CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ SYSTÈME D'ALIMENTATION**). Le signal est utilisé pour l'estimation de la fréquence est filtré en baisse bande. La mesure finale de fréquence est passée à travers un filtre de validation qui élimine les lectures erronées causées par les distorsions de signal et les phénomènes transitoires.

6.4.3.10 Mesure des harmoniques et de la THD du courant

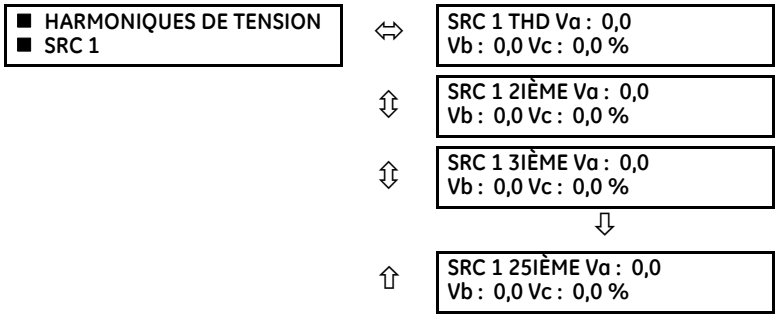
VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ HARMONIQUES DE COURANT



Ce menu affiche les valeurs harmoniques de courant mesurées. Le texte « SRC 1 » est remplacé par le nom programmé pour la source associée (référez-vous à **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DU SIGNAL**). Les harmoniques de courant sont mesurées pour chaque source pour la distorsion harmonique totale (DHT) et les 2e à 25e harmoniques par phase.

6.4.3.11 Mesure des harmoniques et de la THD de la tension

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ HARMONIQUES DE TENSION



Ce menu affiche les valeurs harmoniques de tension mesurées. Le texte « SRC 1 » est remplacé par le nom programmé pour la source associée (référez-vous au menu **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ SOURCES DU SIGNAL**).

Pour extraire les harmoniques de tension 2 à 25, chaque harmonique est calculée sur une base par phase, où :

N = 64 est le nombre d'échantillons par cycle
$\omega_0 = 2\pi f$ est la fréquence angulaire basée sur la fréquence du système (50 ou 60 Hz)
K = 1, 2,..., N – 1 est l'indice sur un cycle pour la transformée de Fourier rapide (FFT)
m est le dernier numéro d'échantillon pour la fenêtre coulissante
h = 1, 2,..., 25 est le nombre harmonique

La transformée de Fourier de courte durée est appliquée au signal non filtré :

$$F_{real}(m,h) = \frac{2}{N}\sum_{k}(f(m-k)\cdot\cos(h\cdot\omega_0\cdot t(k)))$$

$$F_{imag}(m,h) = \frac{2}{N}\sum_{k}(f(m-k)\cdot\sin(h\cdot\omega_0\cdot t(k)))$$

$$F_{ampl}(m,h) = \sqrt{F_{real}(m,h)^2 + F_{imag}(m,h)^2} \qquad \textbf{Eq. 6-3}$$

Les harmoniques sont un pourcentage du signal fondamental obtenu sous la forme d'un rapport de l'amplitude harmonique à l'amplitude fondamentale multiplié par 100 %. La distorsion harmonique totale (THD) est le rapport entre le contenu harmonique total et la fondamentale :

$$THD = \sqrt{F_2^2 + F_3^2 + \ldots + F_{25}^2} \qquad \textbf{Eq. 6-4}$$

NOTE

Les harmoniques de tension ne sont calculées que pour les VT connectés en étoile. Assurez-vous que le paramètre **CONFIGURATION SYSTÈME ⇨ ENTRÉES CA ⇨⇩ GROUPE DE TENSION F5 ⇨⇩ CONNEXION DE PHASE VT XX** est « Étoile » pour permettre la mesure des harmoniques de tension.

6.4.4 Puissance directionnelle sensible

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨⇩ PUISSANCE DIRECTIONNELLE SENSIBLE ⇨⇩ PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1(2)

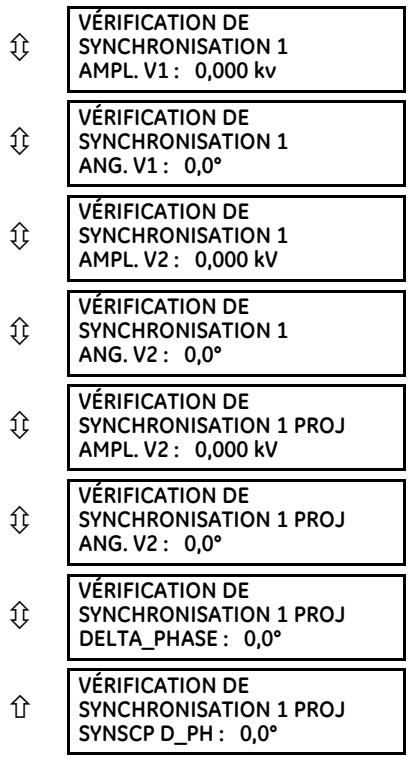
■ PUISSANCE ■ DIRECTIONNELLE 1	⇔	PUISSANCE DIRECTIONNELLE 1 3Φ : 0,000 W

Les grandeurs de fonctionnement effectives des éléments de puissance directionnels sensibles s'affichent ici. L'affichage est utile pour calibrer la caractéristique en compensant les erreurs angulaires des TC et des VT à l'aide des paramètres **RCA** et **CALIBRATION**.

6.4.5 Vérification de la synchronisation

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨ VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION ⇨⇩ VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION 1(6)

■ VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION 1 ■	⇔	VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION 1 DELTA VOLT : 0,000 kV
	⇳	VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION 1 DELTA FRÉQ. : 0,00 Hz
	⇳	VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION 1 PHASE DELTA : 0,0°
	⇳	VÉRIFICATION DE SYNCHRONISATION 1 SYNSCP D_PH : 0,0°



Si la vérification de synchronisation ou un paramètre est « Désactivé », l'élément de menu des valeurs réelles correspondant ne s'affiche pas.

6.4.6 Fréquence de suivi

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨⇩ FRÉQUENCE DE SUIVI



La fréquence de suivi est affichée ici. La fréquence est suivie en fonction de la sélection de la source de référence à l'aide du paramètre **RÉFÉRENCE DE FRÉQUENCE ET DE PHASE** dans le menu **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ SYSTÈME D'ALIMENTATION**. Voir la section Système électrique du chapitre 5 pour plus de détails.

6.4.7 Taux de changement de fréquence

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨⇩ TAUX DE MODIFICATION DE FRÉQUENCE 1(4)



Le taux de modification de fréquence mesuré pour les éléments de taux de modification de fréquence est montré ici.

6.4.8 FlexElements

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨⇩ FLEXELEMENTS ⇨ FLEXELEMENT 1(16)



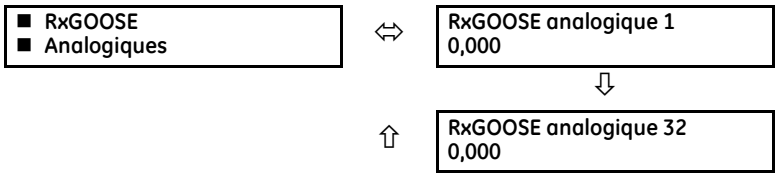
Les signaux de fonctionnement de FlexElements sont affichés en valeurs pu utilisant les définitions suivantes des unités de base.

Tableau 6-2 : Unités de base FlexElement

Unité de base	Description
AMPLIFICATEURS D'ARCAGE D'ACCUMULATEUR DE DISJONCTEUR (Amplificateur d'arcade d'accumulateur de disjoncteur X A, B et C)	BASE = cycle de 2 000 $kA^2 \times$
AMPLIFICATEURS D'ARCADE DE DISJONCTEUR (Amplificateur d'arcade de disjoncteur X A, B et C)	BASE = cycle de 1 $kA^2 \times$
CCmA	BASE = valeur maximale du paramètre **ENTRÉE MAXIMALE CCMA** pour les deux transducteurs configurés sous les entrées +IN et -IN.
FRÉQUENCE	f_{BASE} = 1 Hz
TAUX DE MODIFICATION DE FRÉQUENCE	df/dt_{BASE} = 1 Hz/s
ANGLE DE PHASE	φ_{BASE} = 360 degrés (voir l'instrument de référencement de l'angle UR)
FACTEUR DE PUISSANCE	PF_{BASE} = 1,00
DTRs	BASE = 100 °C
PUISSANCE DIRECTIONNELLE SENSIBLE (Puissance directionnelle sensible)	P_{BASE} = valeur maximale de $3 \times V_{BASE} \times I_{BASE}$ pour les entrées +IN et -IN des sources configurées pour le ou les éléments directionnels de puissance sensibles.
COURANT DE SOURCE	I_{BASE} = valeur primaire nominale maximale RMS des entrées +IN et –IN
SOURCE D'ÉNERGIE (Watt-heuremètres positifs et négatifs, Varhours positifs et négatifs)	E_{BASE} = 10 000 MWh ou MVAh, respectivement
PUISSANCE DE SOURCE	P_{BASE} = valeur maximale de $V_{BASE} \times I_{BASE}$ pour les entrées +IN et –IN
THD et HARMONIQUES	BASE = 1%
TENSION DE SOURCE	V_{BASE} = valeur RMS primaire nominale maximale des entrées +IN et -IN
n CEI 61850n ANALOGUES GOOSE (Volts Max Delta)	V_{BASE} = valeur RMS primaire maximale pour toutes les sources reliées aux entrées +IN et –IN
VOLTS PAR HERTZ	BASE = 1.00 pu
COURANT DIFFÉRENTIEL XFMR (Ampl. Xfmr Iad, Ibd et Icd)	I_{BASE} = valeur primaire maximale RMS des entrées +IN et –IN (le primaire du TC pour courants de source, et le courant primaire de référence du transformateur pour les courants différentiels du transformateur)
CONTENU HARMONIQUE DIFFÉRENTIEL XFMR (Ampl. Xfmr Harm2 Iad, Ibd et Icd) (Ampl. Xfmr Harm5 Iad, Ibd et Icd)	BASE = 100%
COURANT DE RETENUE XFMR (Ampl. Xfmr Iar, Ibr et Icr)	I_{BASE} = valeur primaire maximale RMS des entrées +IN et –IN (le primaire du TC pour courants de source, et le courant primaire de référence du transformateur pour les courants différentiels du transformateur)
Z_{BASE}	Z_{BASE} = PhaseVTSecondary / PhaseCTSecondary, où PhaseVTSecondary et PhaseCTSecondary représentent la tension nominale secondaire et le courant nominal secondaire de la source de distance. Dans le cas où plusieurs entrées du TC sont additionnées comme un seul courant de source et mappées comme source de distance, utilisez la valeur PhaseCTSecondary du TC avec le courant nominal primaire le plus élevé. La source de distance est spécifiée dans le réglage sous **PARAMÈTRES ⇨⇩ ÉLÉMENTS GROUPÉS ⇨⇩ GROUPE DE PARAMÈTRES 1(6) ⇨ DISTANCE**. PhaseVTSecondary et PhaseCTCTSecondary sont spécifiés dans le paramètre sous **PARAMÈTRES ⇨⇩ CONFIGURATION DU SYSTÈME ⇨ ENTRÉES CA**.

6.4.9 Analogues RxGOOSE

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨⇩ RxGOOSE Analogiques



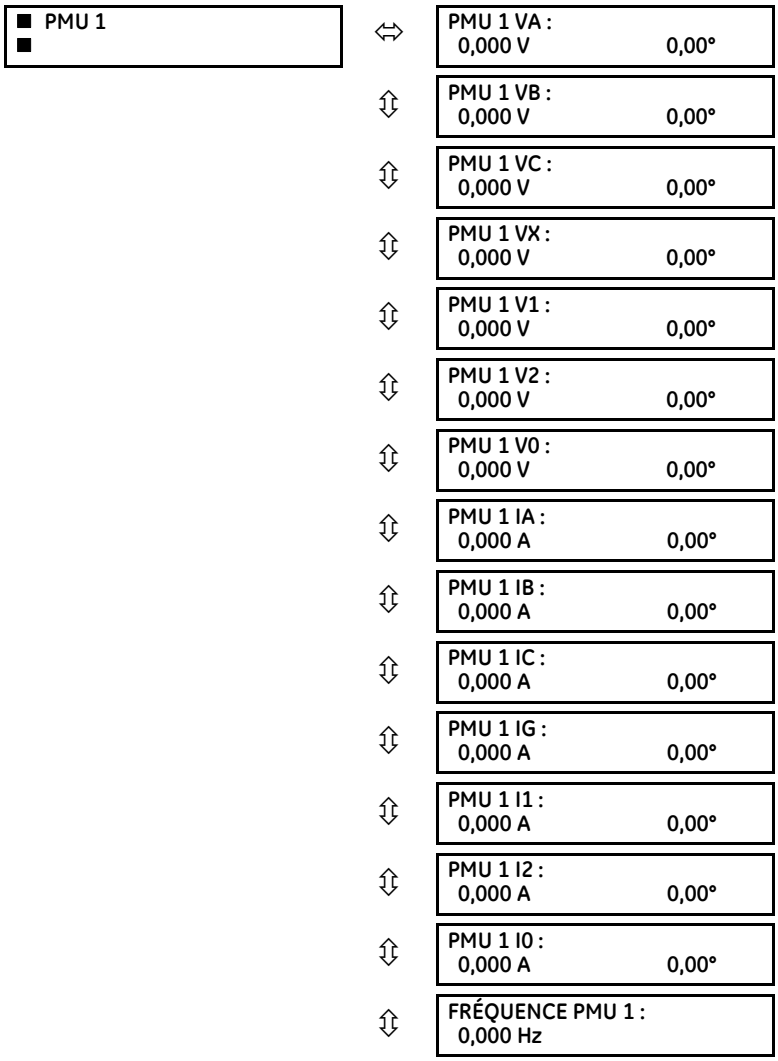


Le T60 est doté d'une capacité de communication GOOSE optionnelle. Cette fonction est spécifiée comme une option logicielle au moment de la commande. Voir la section Codes de commande du chapitre 2 pour de plus amples informations.

Les valeurs de RxGOOSE analogique s'affichent dans ce menu. Les valeurs RxGOOSE analogiques sont reçues via les messages GOOSE CEI 61850 envoyés par d'autres appareils.

6.4.10 Unité de mesure du phaseur

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR ⇨⇩ PMU 1

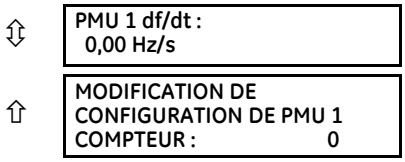


Plage : Va ou Vab par connexion bancaire VT

Plage : Va ou Vab par connexion bancaire VT

Plage : Va ou Vab par connexion bancaire VT

Plage : Remplacée par zéro si les VT sont connectés en triangle

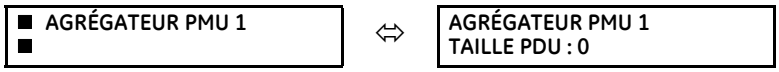


Plage : 0 à 65535

Ces valeurs réelles s'affichent sans l'horodatage correspondant au fur et à mesure qu'elles deviennent disponibles en fonction du réglage de la fréquence d'enregistrement. De plus, le réglage de post-filtrage de l'enregistrement est appliqué à ces valeurs.

6.4.11 Agrégateur PMU

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨⇩ UNITÉ DE MESURE DU PHASEUR ⇨ AGRÉGATEUR PMU 1



Les valeurs réelles pour la taille PDU CEI 61850-90-5 sont fournies. Ces valeurs vous permettent de connaître la taille approximative des trames Ethernet pour les flux de données de chaque agrégateur. Cela peut aider à estimer la charge du réseau. La taille de la PDU affichée sur les écrans ne comprend pas les couches Ethernet, UDP ou IP. Les tailles de PDU approchant environ 1 500 octets entraînent une fragmentation des trames de données, ce qui entraîne une augmentation du trafic réseau.

6.4.12 Volts par hertz

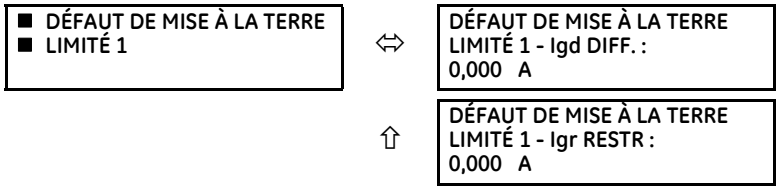
VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨⇩ VOLTS PAR HERTZ 1(2)



Ce menu affiche les données pour les volts par hertz.

6.4.13 Défaut de terre restreint

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨⇩ COURANTS DE RETENUE DE DÉFAUT DE MISE À LA TERRE ⇨ DÉFAUT DE MISE À LA TERRE LIMITÉ 1(6)



Ce menu affiche les valeurs de courant différentiel et de courant de retenue pour l'élément de défaut de mise à la terre limité.

6.4.14 Entrées et sorties du convertisseur

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES DU TRANSDUCTEUR DCMA ⇨ ENTRÉE CCMA xx



Les valeurs réelles de chaque canal d'entrée CCmA qui est activé sont affichées l'identification programmée de canal « ID » à la ligne supérieure et la valeur suivie par les unités programmées à la ligne inférieure.

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨⇩ ENTRÉES/SORTIES DU TRANSDUCTEUR DTR ⇨ ENTRÉE DTR xx

■ ENTRÉES DTR xx ■	⇔	ENTRÉES DTR xx -50 °C

Les valeurs réelles de chaque canal d'entrée DTR qui est activé sont affichées avec l'identification du canal programmé « ID » à la ligne supérieure et la valeur à la ligne inférieure.

6.4.15 Distance

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ DONNÉES DE MESURE ⇨⇩ DISTANCE

■ DISTANCE ■	⇔	RÉSISTANCE DE BOUCLE AB RAB : 0,00 Ohms
	⇕	RÉACTION DE BOUCLE AB XAB : 0,00 Ohms
	⇕	IMPÉDANCE DE BOUCLE AB ZAB : 0,00 Ohms
	⇕	IMPÉDANCE DE BOUCLE AB ANGLE : 0,00 DEG
	⇕	RÉSISTANCE DE BOUCLE BC RBC : 0,00 Ohms
	⇕	RÉACTION DE BOUCLE BC XBC : 0,00 Ohms
	⇕	IMPÉDANCE DE BOUCLE BC ZBC : 0,00 Ohms
	⇕	IMPÉDANCE DE BOUCLE BC ANGLE : 0,00 DEG
	⇕	RÉSISTANCE DE BOUCLE CA RCA : 0,00 Ohms
	⇕	RÉACTION DE BOUCLE CA XCA : 0,00 Ohms
	⇕	IMPÉDANCE DE BOUCLE CA ZCA : 0,00 Ohms
	⇕	IMPÉDANCE DE BOUCLE CA ANGLE : 0,00 DEG
	⇕	RÉSISTANCE DE BOUCLE AG RAG : 0,00 Ohms
	⇕	RÉACTION DE BOUCLE AG XAG : 0,00 Ohms
	⇕	IMPÉDANCE DE BOUCLE AG ZAG : 0,00 Ohms
	⇕	IMPÉDANCE DE BOUCLE AG ANGLE : 0,00 DEG
	⇕	RÉSISTANCE DE BOUCLE BG RBG : 0,00 Ohms
	⇕	RÉACTION DE BOUCLE BG XBG : 0,00 Ohms
	⇕	IMPÉDANCE DE BOUCLE BG ZBG : 0,00 Ohms

⇳ **IMPÉDANCE DE BOUCLE BG ANGLE : 0,00 DEG**

⇳ **RÉSISTANCE DE BOUCLE CG RCG : 0,00 Ohms**

⇳ **RÉACTION DE BOUCLE CG XCG : 0,00 Ohms**

⇳ **IMPÉDANCE DE BOUCLE CG ZCG : 0,00 Ohms**

⇧ **IMPÉDANCE DE BOUCLE CG ANGLE : 0,00 DEG**

L'impédance de boucle est définie comme Z###=|Z###| Angle = R###+jX##, en ohms secondaires et ## est l'indication de boucle (AB, BC, CA, AG, BG, et CG respectivement).

Ils sont calculés

$$ZAB = \frac{VA - VB}{IA - IB} \quad ZBC = \frac{VB - VC}{IB - IC} \quad ZCA = \frac{VC - VA}{IC - IA} \qquad \textbf{Eq. 6-5}$$

selon les équations suivantes.

$$ZAG = \frac{VA}{IA + \left(\frac{Z0}{Z1} - 1\right) \times I0 + \frac{1}{3} \times \frac{Z0M}{Z1} \times IG} \quad ZBG = \frac{VB}{IB + \left(\frac{Z0}{Z1} - 1\right) \times I0 + \frac{1}{3} \times \frac{Z0M}{Z1} \times IG} \quad ZCG = \frac{VC}{IC + \left(\frac{Z0}{Z1} - 1\right) \times I0 + \frac{1}{3} \times \frac{Z0M}{Z1} \times IG} \qquad \textbf{Eq. 6-6}$$

où

VA, VB, VC sont des phaseurs de tension de phase en volts secondaires.
IA, IB, IC sont des phaseurs de courant dans les amplificateurs secondaires
I0 est la séquence zéro des phaseurs de courant dans les amplificateurs secondaires.
IG est le courant de masse de la ligne parallèle mise à l'échelle vers le TC de phase source en ampères secondaires.
Z0/Z1 est le rapport entre l'impédance de séquence nulle et l'impédance de séquence positive.
Z0M/Z1 est le rapport entre l'impédance de séquence nulle mutuelle et l'impédance de séquence positive, les deux sont des réglages pris dans la première zone de distance au sol autorisée (compter de la zone 1 à la zone 5).

ZAG, ZBG, ZCG ne sont calculés que si au moins une zone de distance au sol est activée; dans le cas contraire, toutes les grandeurs de mesure pour l'impédance de distance au sol (ZAG, ZBG et ZCG) sont remises à zéro, y compris la grandeur et l'angle. Notez que les VT de la source de distance doivent être connectés en étoile si l'élément de distance au sol est activé.

6.5 Enregistrements

6.5.1 Rapports de défaut programmables par l'utilisateur

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ ENREGISTREMENTS ⇨⇩ RAPPORTS D'ERREURS PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR

■ **RAPPORTS D'ERREURS**
■ **PROGRAMMABLES PAR L'UTILISATEUR**

⇔ **NOUVEL ENREGISTREMENT NUMÉRO : 0**

⇳ **DATE DE DERNIER EFFACEMENT : 11/08/2002 14 H 23:57**

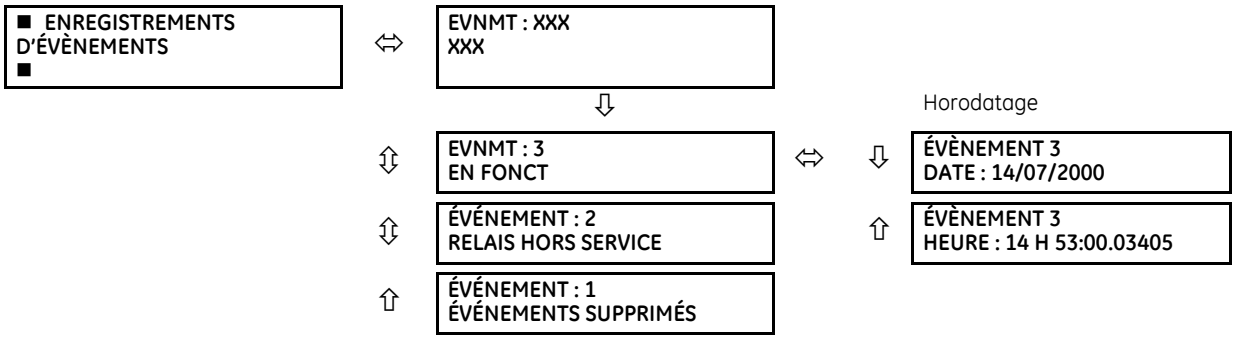
⇧ **DATE DU DERNIER RAPPORT : 09/10/2002 08 H 25:27**

Les valeurs réelles pour les rapports de défaut programmables par l'utilisateur sont montrées ici. Pour de plus amples informations sur cette fonction, reportez-vous à la section Rapport d'erreur programmable par l'utilisateur du chapitre 5.

6.5.2 Enregistrements d'évènements

6.5.2.1 Panneaux avant améliorés et standard

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ ENREGISTREMENTS ⇨⇩ ENREGISTREMENTS D'ÉVÈNEMENTS



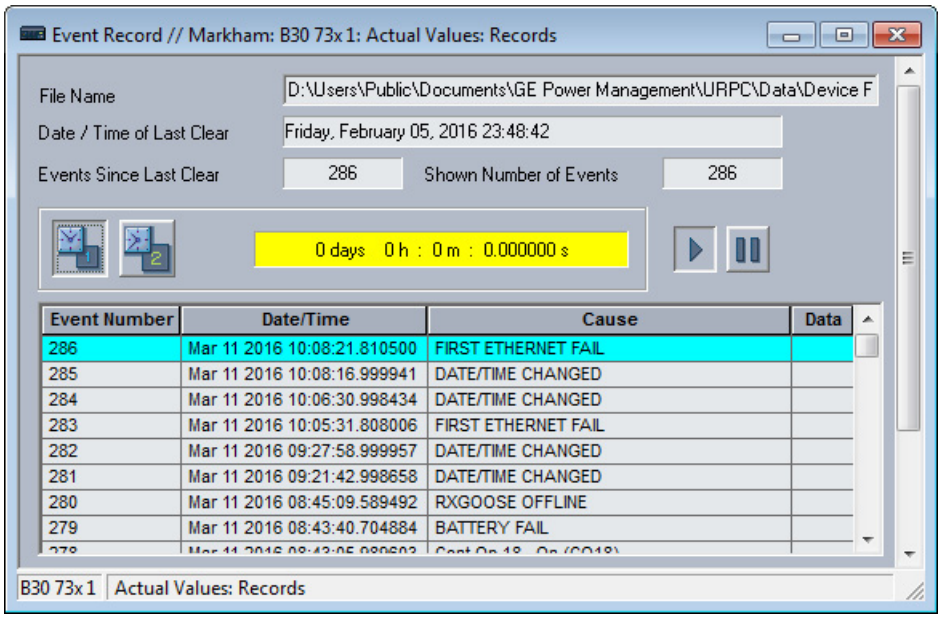
Le menu d'enregistrement d'événements montre les données contextuelles associées jusqu'aux derniers 1 024 événements, montrés en liste en ordre chronologique du plus récent au plus ancien. Lorsque tous les 1 024 enregistrements d'événements ont étés mise en fiche, l'enregistrement le plus ancien est retiré pendant qu'un nouvel enregistrement est rajouté. Chaque enregistrement d'événement montre l'événement avec le nombre de l'identification/séquence, la cause et l'estampille date et heure associé avec l'événement déclencheur. Référez-vous au menu **COMMANDES ⇨⇩ EFFACER LES ENREGISTREMENTS** pour supprimer les enregistrements d'évènements.

Seuls les opérandes de sortie majeurs génèrent des événements, pas tous les opérandes. Éléments qui affirment la sortie par phase, par exemple, logarithme de la sortie de la phase d'exploitation seulement sans affirmer l'événement opérande triphasé commun.

Référez-vous également aux informations du journal système (syslog) dans le chapitre précédent.

Les enregistrements d'événements sont également visibles dans le logiciel et dans un navigateur Web. La figure présente les enregistrements d'événements dans le logiciel. Pour les afficher dans un navigateur Web, entrez l'adresse IP de l'appareil. Lorsqu'une icône d'oscillographie s'affiche, cliquez dessus pour l'ouvrir.

Figure 6-6 : Enregistrements d'événements visualisés dans le logiciel EnerVista



6.5.2.2 Panneau avant graphique

Pour afficher la page des enregistrements d'événement, appuyez sur le bouton-poussoir **Accueil**, puis sur le bouton-poussoir de l'onglet **Enregistrement d'événement**.

L'événement le plus récent apparaît en premier.

Les boutons-poussoirs Haut et Bas déplacent le sélecteur d'événements du haut vers le bas. Lorsque le sélecteur se trouve en bas de l'écran, le bouton-poussoir Bas permet de faire également défiler la page. De même, lorsque le sélecteur actif est en haut de l'écran, le bouton-poussoir Haut permet de faire défiler la page.

Un événement sélectionné est surligné en jaune et devient actif en appuyant sur les boutons-poussoirs Haut ou Bas.

Il existe deux marqueurs d'événement, l'un vert, l'autre cyan. Pour marquer un événement, utilisez les boutons-poussoirs Haut et Bas pour le sélectionner (surligné en jaune), puis appuyez sur le bouton vert ou cyan Marquer un événement. La couleur de la marque masque le sélecteur jusqu'à ce qu'il se déplace. Un champ en haut de la page indique l'intervalle entre les deux marques.

Figure 6-7 : Enregistrement d'événement

\\Event Record *29-Jun-17 11:56:33 AM*

Most recent event number 38 | Time between marks 0d 0h : 0m : 35.012364s

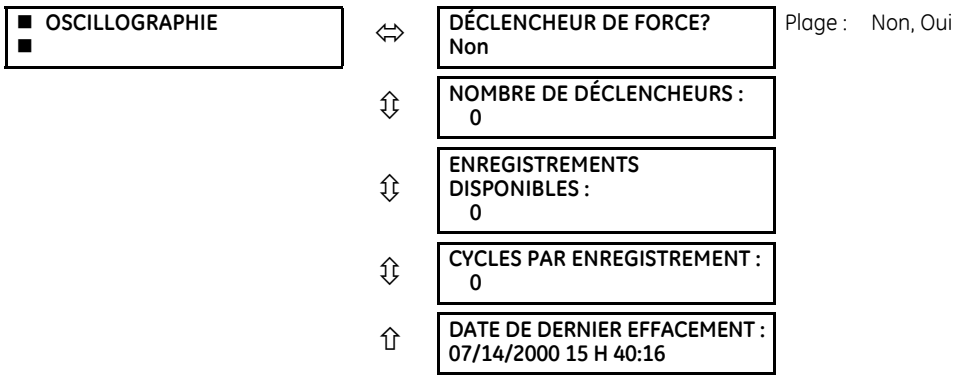
Event ID	Date/Time	Cause
38	29-Jun-17 10:17:56.117582	WRONG TRANSCEIVER
37	29-Jun-17 10:17:56.117582	POWER ON
36	29-Jun-17 10:17:21.105218	POWER OFF
35	29-Jun-17 10:17:21.105218	REBOOT COMMAND
34	29-Jun-17 10:01:41.074062	FLASH PROGRAMMING
33	29-Jun-17 09:49:33.711569	RESET ANCTR OP(MNUL)
32	29-Jun-17 09:49:12.946980	RESET ANCTR OP(MNUL)
31	29-Jun-17 09:47:51.344902	RESET ANCTR OP(MNUL)
30	29-Jun-17 09:41:34.117044	WRONG TRANSCEIVER
29	29-Jun-17 09:41:34.117044	POWER ON

Mark Event | Mark Event | Page Up | Page Down

6.5.3 Oscillographie

6.5.3.1 Panneaux avant améliorés et standard

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ ENREGISTREMENTS ⇨⇩ OSCILLOGRAPHIE

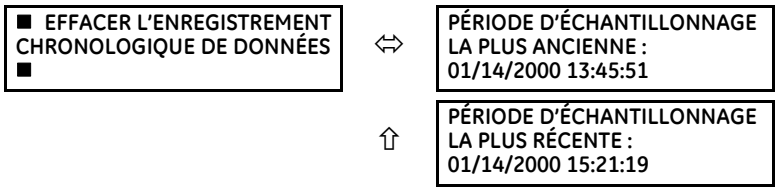


Le menu permet à l'utilisateur de voir le nombre de déclencheurs impliqués et le nombre de traces d'oscillographie disponible. La valeur CYCLS PAR ENRGSTMNT est calculée pour comptabiliser pour le montant fixe de mise en mémoire de données pour oscillographie. Voir la section Oscillographie au chapitre 5 pour plus de détails.

Un déclencheur peut être forcé ici en tout temps en réglant « Oui » à la commande FORCE DÉCLENCHEUR?. Référez-vous au menu **COMMANDES ⇨⇩ EFFACER LES ENREGISTREMENTS** pour plus d'informations sur l'effacement des enregistrements d'oscillographie.

6.5.4 Enregistreur de données

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ ENREGISTREMENTS ⇨⇩ ENREGISTREUR DE DONNÉES



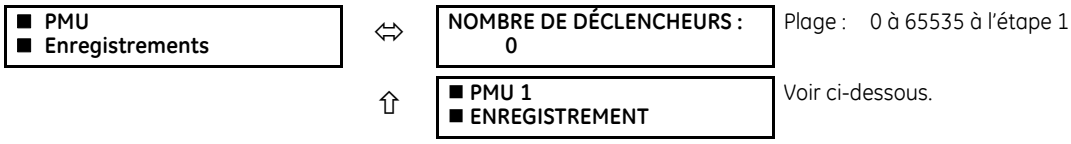
La **PÉRIODE D'ÉCHANTILLONNAGE LA PLUS ANCIENNE** est le temps auquel le plus ancien échantillon disponible a été pris. Il est statique jusqu'à ce que la bûche soit pleine, moment auquel il commence à compter à la fréquence d'échantillonnage définie.

La **PÉRIODE D'ÉCHANTILLONNAGE LA PLUS RÉCENTE** est le temps l'échantillon le plus récent est pris. Il décompte jusqu'au taux d'échantillonnage défini. Si des canaux de registre de données sont définis, les deux valeurs sont statiques.

Référez-vous au menu **COMMANDES ⇨⇩ EFFACER LES ENREGISTREMENTS** pour effacer les enregistrements de l'enregistreur de données.

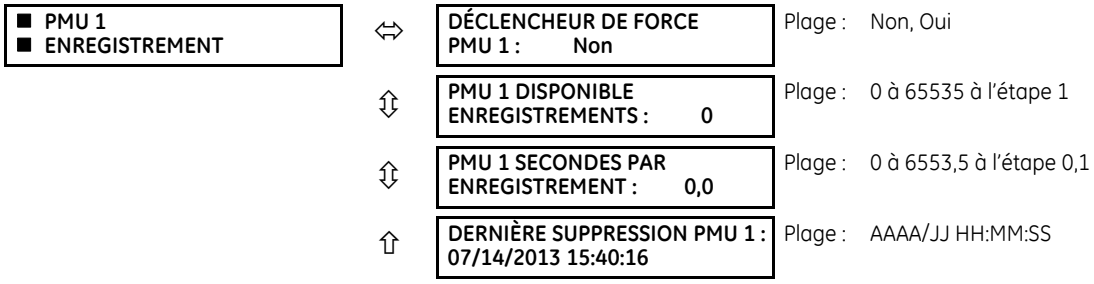
6.5.5 Enregistrements de l'unité de mesure du phaseur

VALEURS RÉELLES ⇨ ENREGISTREMENTS ⇨⇩ ENREGISTREMENTS PMU



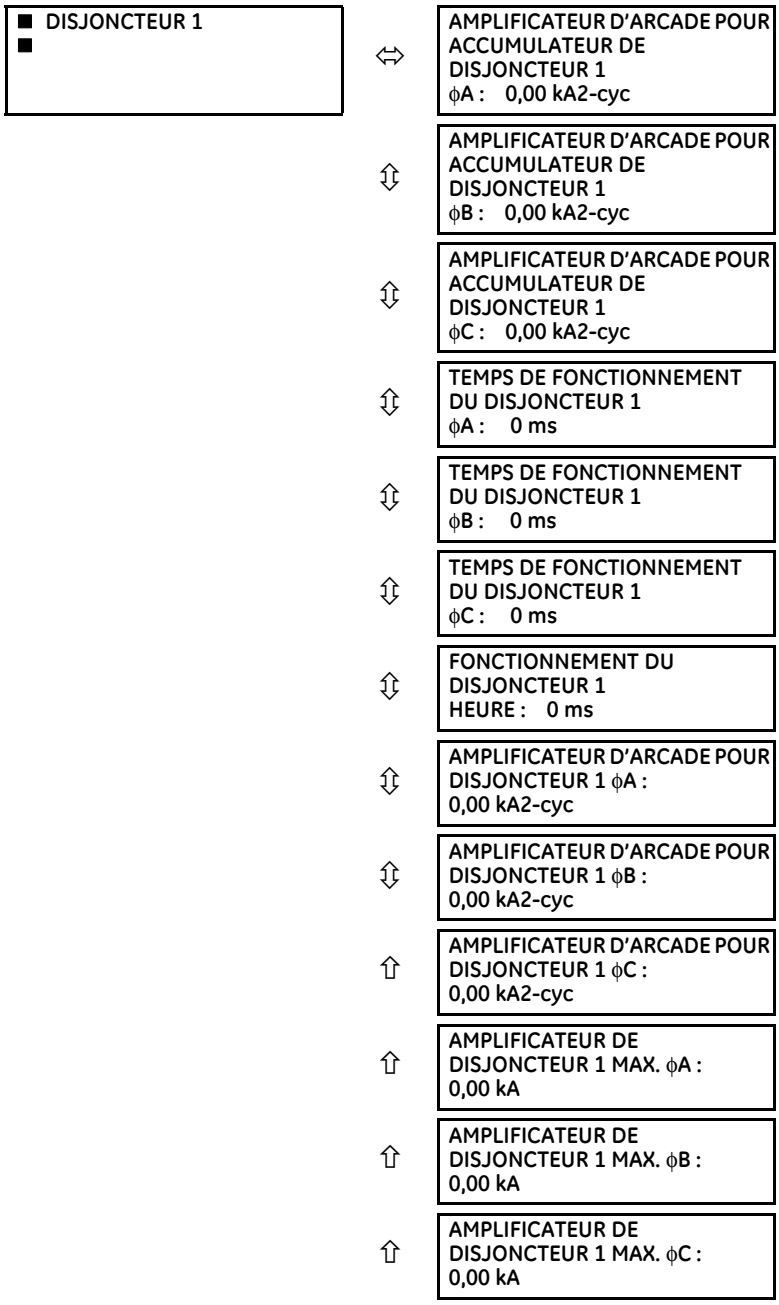
Le nombre de déclencheurs applicables à l'enregistreur d'Unité de mesure du phaseur est indiqué par la valeur **NOMBRE DE DÉCLENCHEURS**. L'état de l'enregistreur d'unité de mesure de phaseur est indiqué comme suit.

VALEURS RÉELLES ⇨ ENREGISTREMENTS ⇨⇩ ENREGISTREMENTS PMU ⇨ PMU 1 ENREGISTREMENT



6.5.6 Entretien du disjoncteur

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ ENREGISTREMENTS ⇨⇩ ENTRETIEN ⇨ DISJONCTEUR 1(6)



Il existe un menu de valeurs réelles pour chacun des disjoncteurs.

Les valeurs **AMPLIFICATEUR D'ARCADE POUR ACCUMULATEUR DE DISJONCTEUR 1** sont en cycles de kA^2. Référez-vous au menu **COMMANDES ⇨⇩ EFFACER LES ENREGISTREMENTS** pour effacer les enregistrements de courant d'arc du disjoncteur.

Le **TEMPS DE FONCTIONNEMENT DU DISJONCTEUR** est défini car le délai d'opération le plus lent des pôles de disjoncteur qui ont été lancés pour s'ouvrir.

Toutes les valeurs sont stockées dans une mémoire non volatile et conservées lors d'un cycle de puissance.

6.6 Informations sur le produit

6.6.1 Informations sur le modèle

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ INFORMATIONS RELATIVES AU PRODUIT ⇨ INFORMATIONS RELATIVES AU MODÈLE

■ INFORMATIONS RELATIVES AU MODÈLE ■	⇔	CODE DE RÉFÉRENCE - LIGNE 1 : T60-A00-AAA-A0A-A0A-	Portée : format de code de référence standard GE
	⇳	CODE CDE LIGNE 2 : A0A-A0A-A0A	Portée : jusqu'à 20 caractères alphanumériques
	⇳	CODE CDE LIGNE 3 :	Portée : jusqu'à 20 caractères alphanumériques
	⇳	CODE CDE LIGNE 4 :	Portée : jusqu'à 20 caractères alphanumériques
	⇳	NUMERO DE SERIE :	Portée : format de numéro de série standard GE
	⇳	ADRESSE MAC ETHERNET 000000000000	Portée : format de l'adresse MAC standard Ethernet
	⇳	DATE DE FABRICATION :	Plage : AAAA/JJ HH:MM:SS
	⇳	TEMPS DE FONCTIONNEMENT : 00 h 00 min 00 s	Portée : temps de fonctionnement en HH:MM:SS
	⇳	FONCTION PMU ACTIVE : Non	Plage : Oui, Non
	⇳	DIAG AVANCÉ TC/VT : ACTIF : Non	Plage : Oui, Non
	⇧	DERNIÈRE MODIFICATION DES PARAMÈTRES : 01/01/1970 23:11:19	Plage : AAAA/JJ HH:MM:SS

Le code de commande du produit, numéro de série, adresse MAC Ethernet, date/heure de fabrication, et temps d'opération sont montrés ici. Le panneau arrière de l'appareil contient des informations similaires. Les informations sont en lecture seule dans le logiciel et modifiables sur le panneau avant. Par exemple, le code de commande peut être corrigé à l'aide du panneau avant.

ADRESSE MAC ETHERNET — Les périphériques UR avec micrologiciel 7.0x et supérieur possèdent trois ports Ethernet qui peuvent être utilisés sur trois réseaux. L'adresse MAC s'affiche pour le port 1. L'adresse MAC du port 2 est supérieure d'une unité. L'adresse MAC du port 3 est supérieure d'une unité à celle du port 2. En mode redondant, les adresses MAC des ports 2 et 3 sont identiques à celles du port 2.

6.6.2 Révisions du micrologiciel

6.6.2.1 Panneaux avant améliorés et standard

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ INFORMATIONS RELATIVES AU PRODUIT ⇨ RÉVISIONS DU MICROLOGICIEL

■ RÉVISIONS DU MICROLOGICIEL ■	⇔	T60 Relais Relais RÉVISION : 7.6x	Plage : 0,00 à 655,35 Numéro de révision du micrologiciel de l'application.
	⇳	FICHIER DE MODIFICATION NUMÉRO : 0	Plage : 0 à 65535 (ID du FICHIER DE MODIFICATION) La valeur est 0 pour chaque version de micrologiciel standard.

⇳	**RÉVISION DU PROGRAMME DE DÉMARRAGE : 7,01**	Plage : 0,00 à 655,35 Numéro de révision du micrologiciel du programme de démarrage.
⇳	**RÉVISION DU PROGRAMME DU PANNEAU AVANT : 2,01**	Plage : 0,00 à 655,35 Numéro de révision du micrologiciel du programme de démarrage du panneau avant.
⇳	**DATE DE COMPILATION : 09/15/2016 04:55:16**	Plage : AAAA/JJ HH:MM:SS Date et heure d'élaboration du micrologiciel du produit.
⇳	**DATE DE DÉMARRAGE : 09/15/2013 16:41:32**	Plage : AAAA/JJ HH:MM:SS Date et heure auxquelles le programme d'amorçage a été élaboré.
⇳	**PROGRAMME FPGA Relais RÉVISION : 02,02**	Plage : 0,00 à 655,35 Numéro de révision pour FPGA.
⇧	**DATE FPGA : 09/15/2016 16:41:32**	Plage : AAAA/JJ HH:MM:SS Date et heure auxquelles le FPGA a été élaboré.

Les données montrées sont une illustration seulement. Une modification de numéro de fichier de 0 indique que présentement, aucune modification n'est installée.

6.6.2.2 Panneau avant graphique

VALEURS RÉELLES ⇨⇩ INFORMATIONS RELATIVES AU PRODUIT ⇨ RÉVISIONS DU MICROLOGICIEL

■ RÉVISIONS DU MICROLOGICIEL ■

⇔	**T60 Relais Relais RÉVISION : 7.6x**	Plage : 0,00 à 655,35 Numéro de révision du micrologiciel de l'application.
⇳	**FICHIER DE MODIFICATION NUMÉRO : 0**	Plage : 0 à 65535 (ID du FICHIER DE MODIFICATION) La valeur est 0 pour chaque version de micrologiciel standard.
⇳	**RÉVISION DU PROGRAMME DE DÉMARRAGE : 7,01**	Plage : 0,00 à 655,35 Numéro de révision du micrologiciel du programme de démarrage.
⇳	**DATE DE COMPILATION : 06/15/2017 04:55:16**	Plage : AAAA/JJ HH:MM:SS Date et heure d'élaboration du micrologiciel du produit.
⇳	**DATE DE DÉMARRAGE : 09/15/2016 16:41:32**	Plage : AAAA/JJ HH:MM:SS Date et heure auxquelles le programme d'amorçage a été élaboré.
⇳	**RÉVISION DU PROGRAMME GFP : 7,60**	Plage : 0,00 à 655,35 Numéro de révision du micrologiciel du programme de démarrage du panneau avant.
⇳	**DATE DE COMPILATION GFP : 03/03/2017 12:58:00**	Plage : AAAA/JJ HH:MM:SS Date/heure à laquelle le micrologiciel du panneau avant graphique a été élaboré.
⇳	**RÉVISION DU PROGRAMME DE DÉMARRAGE GFP : 1,00**	Plage : 0,00 à 655,35 Numéro de révision du micrologiciel du programme de démarrage du panneau.
⇳	**COMP. DE DÉMARRAGE GFP DATE : 03/03/2017 12:58:00**	Plage : AAAA/JJ HH:MM:SS Date et heure auxquelles le programme de démarrage du panneau a été élaboré.
⇳	**RÉVISION DU PROGRAMME FPGA : 02,02**	Plage : 0,00 à 655,35 Numéro de révision pour FPGA.
⇧	**DATE FPGA : 09/15/2016 16:41:32**	Plage : AAAA/JJ HH:MM:SS Date et heure auxquelles le FPGA a été élaboré.

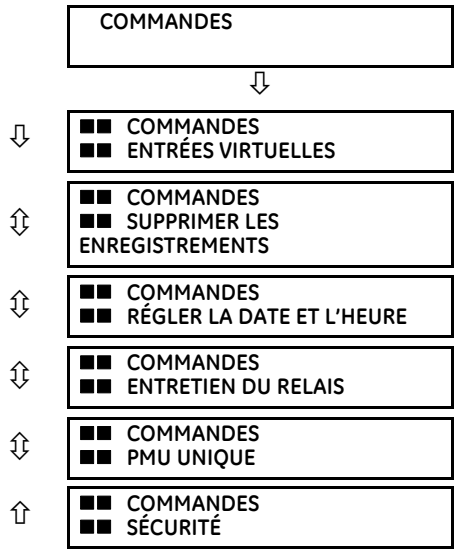
Les données montrées sont une illustration seulement. Une modification de numéro de fichier de 0 indique que présentement, aucune modification n'est installée. Le format de la date reflète le format spécifié pour l'horloge et peut différer de celui indiqué ici.

Système de protection de transformateur T60

Chapitre 7 : Commandes et cibles

Le présent chapitre décrit les menus Commandes et cibles et les messages d'autotest et d'erreur. Les commandes relatives au protocole CEI 61850 sont décrites dans la section CEI 61850 du chapitre Paramètres. Les messages de journal/d'erreur pour CEI 61850 sont décrits dans le Guide de communication de la famille UR.

7.1 Menu de commandes



Le menu de commandes contient les directives de relais prévus pour les opérations du personnel. Toutes les commandes peuvent être protégées d'un accès non-autorisé par l'intermédiaire du mot de passe de la commande; voir la section Sécurité du chapitre 5 pour plus de détails. Le message clignotant suivant s'affiche après une saisie de commande réussie.



7.1.1 Entrées virtuelles

COMMANDES ⇨ ENTRÉES VIRTUELLES

■■ COMMANDES
■■ ENTRÉES VIRTUELLES

⇔ **Virt Ip 1**
Désactivé
Plage : Désactivé, Activé

⇕ **Virt Ip 2**
Désactivé
Plage : Désactivé, Activé

⇩

⇧ **Virt Ip 64**
Désactivé
Plage : Désactivé, Activé

Les états des 64 entrées virtuelles sont changés ici. La première ligne de l'affichage indique l'identification (ID) de l'entrée virtuelle. La deuxième ligne indique le courant ou le statut sélectionné de l'entrée virtuelle. Ce statut est un état hors (logique 0) ou en (logique 1).

7.1.2 Supprimer les enregistrements

COMMANDES ⇨ SUPPRIMER LES ENREGISTREMENTS

■■ COMMANDES
■■ SUPPRIMER LES ENREGISTREMENTS

⇔ **SUPPRIMER LES RAPPORTS DE DÉFAUTS DE L'UTILISATEUR?**
Non
Plage : Non, Oui

⇕ **SUPPRIMER LES ENREGISTREMENTS D'ÉVÉNEMENTS?**
Non
Plage : Non, Oui

⇕ **SUPPRIMER L'OSCILLOGRAPHIE?**
Non
Plage : Non, Oui

⇕ **SUPPRIMER L'ENREGISTREUR DE DONNÉES?**
Non
Plage : Non, Oui

⇕ **SUPPRIMER LES AMPLIFICATEURS D'ARCADE POUR LE DISJONCTEUR 1?**
Non
Plage : Non, Oui

⇕ **SUPPRIMER LES AMPLIFICATEURS D'ARCADE POUR LE DISJONCTEUR 2?**
Non
Plage : Non, Oui

⇕ **SUPPRIMER LES ENREGISTREMENTS RELATIFS À LA DEMANDE?**
Non
Plage : Non, Oui

⇕ **SUPPRIMER ÉNERGIE?**
Non
Plage : Non, Oui

⇕ **SUPPRIMER TOUT ACCÈS NON AUTORISÉ?**
Non
Plage : Non, Oui

⇕ **SUPPRIMER LES COMPTEURS D'ENTRÉES ET DE SORTIES DIRECTS?**
Non
Plage : Non, Oui.
Valide uniquement pour des appareils avec module d'entrée-sortie directe.

⇕ **SUPPRIMER LES ENREGISTREMENTS DE PMU 1?**
Non
Plage : Non, Oui

⇳	**SUPPRIMER LE COMPTEUR DE MODIFICATION DE CONFIGURATION DE PMU 1? Non**	Plage : Non, Oui
⇳	**SUPPRIMER LES ENREGISTREMENTS RELATIFS À LA DURÉE DE VIE? Non**	Plage : Non, Oui
⇳	**SUPPRIMER LES COMPTEURS DIRECTS? Non**	Plage : Non, Oui
⇳	■ **SUPPRIMER LA NORME CEI61850 XWSI OPCNT**	Voir ci-dessous.
⇳	■ **SUPPRIMER LA NORME CEI61850 XCBR OPCNT**	Voir ci-dessous.
⇧	**SUPPRIMER TOUS LES ENREGISTREMENTS RELATIFS AU RELAIS? Non**	Plage : Non, Oui

Ce menu contient des commandes pour supprimer les données historiques telles que les enregistrements d'événements. Les données sont supprimées par modification de réglage d'une commande de « Oui » et en appuyant sur la touche **ENTRÉE**. Après la suppression de données, le paramètre de la commande revient automatiquement à « Non ».

NOTE

La commande SUPPRIMER TOUS LES ENREGISTREMENTS DE RELAIS ne supprime pas la valeur PERTE DE VIE XFMR (perte de vie du transformateur).

COMMANDES ⇨ SUPPRIMER LES ENREGISTREMENTS ⇨⇳ SUPPRIMER LA NORME CEI61850 XWSI OPCNT

■ **SUPPRIMER LA NORME CEI61850** ■ **XWSI OPCNT**	⇔	**SUPPRIMER XSWI 1 OpCnt? Non**	Plage : Non, Oui
		⇩	
	⇧	**SUPPRIMER XSWI 24 OpCnt? Non**	Plage : Non, Oui

COMMANDES ⇨ SUPPRIMER LES ENREGISTREMENTS ⇨⇳ SUPPRIMER LA NORME CEI61850 XCBR OPCNT

■ **SUPPRIMER LA NORME CEI61850** ■ **XCBR OPCNT**	⇔	**SUPPRIMER XCBR 1 OpCnt? Non**	Plage : Non, Oui Plage : Non, Oui
		⇩	
	⇧	**SUPPRIMER XCBR 8 OpCnt? Non**	

Les commandes Supprimer XSWI suppriment les compteurs de déconnexion pour chaque phase et le compteur triphasé. De même, les commandes Supprimer XCBR suppriment les compteurs de fonctionnement du disjoncteur pour chaque phase et le compteur triphasé.

7.1.3 Régler la date et l'heure

COMMANDES ⇨⇩ RÉGLER LA DATE ET L'HEURE

■■ COMMANDES ■■ RÉGLER LA DATE ET L'HEURE	⇔	**RÉGLER LA DATE ET L'HEURE :** **14/01/2000 13 h 47:03**	Plage : AAAA/JJ HH:MM:SS

La date et l'heure peuvent être entrées sur le clavier du panneau avant. Le réglage de l'heure est basé sur l'horloge de 24 heures. La date complète, au minimum, doit être saisie pour permettre l'exécution de cette commande. La nouvelle heure et la nouvelle date prennent effet lorsque vous appuyez sur la touche **ENTRÉE**.

L'horloge peut également être synchronisée à l'heure de l'ordinateur local entre plusieurs appareils UR. Utilisez l'entrée **Synchroniser les appareils** dans la zone Fenêtre en ligne du logiciel EnerVista. (Cliquez sur le bouton en haut de la fenêtre qui s'ouvre.)

Lorsque le relais se synchronise avec une source de temps externe telle que PTP, IRIG-B ou SNTP, l'heure saisie manuellement ou l'heure synchronisée manuellement est écrasée.

L'échelle de temps de l'heure saisie est l'heure locale, y compris l'heure d'été, le cas échéant.

7.1.4 Entretien du relais

COMMANDES ⇨⇩ ENTRETIEN DE RELAIS

■■ COMMANDES ■■ ENTRETIEN DU RELAIS	⇔	**EXÉCUTER UN TEST DE LAMPE?** **Non**	Plage : Non, Oui
	⇩	**EXÉCUTER UN TEST DE LCD?** **Désactivé**	Plage : Désactivé, Rouge, Vert, Bleu, Blanc et motif texte, Noir et motif texte, motif de test TV
	⇩	**EXÉCUTER LE BOUTON POUSSOIR TEST? Non**	Plage : Non, Oui
	⇩	**METTRE À JOUR LE CODE DE RÉFÉRENCE?** **Non**	Plage : Non, Oui
	⇩	**RELAIS DE DÉMARRAGE?** **Non**	Plage : Non, Oui
	⇩	**COMMANDE DE SERVICE** **0**	Plage : 0, 101
	⇧	**SAUVEGARDER LES DONNÉES VOLATILES?** **Non**	Plage : Non, Oui

Ce menu contient les commandes pour les fins de l'entretien du relais. Les commandes pour le test de la lampe et le code de référence sont activées en changeant le paramètre d'une commande sur « Oui » et en appuyant sur la touche **ENTRÉE**. Le paramètre de la commande revient alors automatiquement sur « Non ». La commande de service est activée en entrant un code numérique et en appuyant sur la touche **ENTRÉE**.

Toutes les commandes ne s'affichent pas dans le logiciel; utilisez le panneau avant si nécessaire.

EXÉCUTER UN TEST DE LAMPE — Allume tous les voyants LED et tous les pixels du panneau avant pendant une courte durée.

EXÉCUTER UN TEST DE LCD — Cette commande détecte les pixels bloqués (pixels morts) à l'écran d'affichage sur le panneau avant graphique. ROUGE/VERT/BLEU permet d'afficher la couleur de fond solide sur tout l'écran. BLANC ET MOTIF TEXTE affiche le fond blanc et les textes en noir. NOIR ET MOTIF TEXTE affiche le fond noir et les textes en blanc. MOTIF DE TEST TV affiche une mire de test TV standard (barres de couleurs SMPTE). L'écran de test peut être annulé en appuyant sur n'importe quel bouton poussoir ou après 30 secondes d'inactivité.

EXÉCUTER LE TEST DU BOUTON POUSSOIR — Cette commande teste les boutons poussoirs sur le panneau avant graphique. Pendant le test, appuyez sur le bouton de commande correspondant en fonction du texte de l'invite. Un message d'erreur s'affiche si l'action attendue n'est pas détectée dans une minute. Maintenez la touche **ECHAP** enfoncée pendant cinq secondes pour interrompre la séquence de test. La fonction désignée d'un bouton-poussoir spécifique est contournée lors du test.

METTRE LE CODE DE RÉFÉRENCE À JOUR — Cette commande permet au relais de rechercher les modules matériels dans le fond de panier et de mettre à jour le code de référence en conséquence. Si une mise à jour survient, le message suivant s'affiche.

```
MISE À JOUR EN COURS
VEUILLEZ PATIENTER
```

Il n'existe aucun impact si aucun changement au module de matériel informatique ne survient. Lorsqu'une mise à jour ne se fait pas, le message suivant s'affiche.

RELAIS DE DÉMARRAGE — Redémarre le relais pour que les modifications des paramètres de configuration puissent prendre effet. Dans la plupart des cas, si des modifications sont apportées aux paramètres de configuration, ces modifications ne prennent effet que si le relais est redémarré.

NOTE

Avec l'option CyberSentry, les rôles Administrateur et Opérateur peuvent lancer la commande Relais de démarrage.

COMMANDE DE SERVICE — Effectue des actions T60 de service spécifiques. Actuellement, deux actions de service sont disponibles. Le code « 20511 » ramène tous les réglages à leur valeur par défaut d'usine. Le code « 101 » est utilisé pour supprimer les informations de diagnostic d'usine stockées dans la mémoire non volatile. Si un code autre que ces deux codes est entré, la commande est ignorée et aucune action n'est effectuée. Divers diagnostics d'autocontrôle sont effectués en arrière-plan pendant l'exécution de T60 et les informations de diagnostic sont stockées dans la mémoire non volatile de temps à autre en fonction du résultat de l'autocontrôle. Bien que les informations de diagnostic soient supprimées avant l'expédition du T60 de l'usine, l'utilisateur peut vouloir supprimer les informations de diagnostic pour lui-même dans certaines circonstances. Par exemple, vous supprimez les informations de diagnostic après le remplacement du matériel. Une fois les informations de diagnostic supprimées, toutes les variables d'autocontrôle sont réinitialisées à leur état initial et le diagnostic repart de zéro.

SAUVEGARDER LES DONNÉES VOLATILES — Enregistre ces données dans une mémoire flash compacte avant l'arrêt de l'appareil. Cela permet aux données sauvegardées d'être aussi récentes que possible au lieu de se fier à la minuterie périodique pour sauvegarder les données.

7.1.5 Unité de mesure du phaseur unique

COMMANDES ⇨⇩ PMU UNIQUE

```
■■ COMMANDES
■■ PMU UNIQUE
```

⇔ **PMU UNIQUE FONCTION : Désactivé** Plage : Activé, Désactivé

⇩ **PMU UNIQUE SECONDE FRACTIONNELLE : 0** Plage : 0 à 99 à l'étape 1

⇧ **TEMPS DE PMU UNIQUE : 14/06/2013 7 h 58:35** Plage : AAAA/JJ HH:MM:SS

Cette fonction permet de pré-programmer une mesure PMU InterLife à un moment précis. Elle peut être utilisée pour tester la précision de PMU et pour la collecte manuelle des mesures synchronisées dans le système, comme expliqué ici.

Lorsqu'elle est activée, la fonction compare en permanence l'heure actuelle avec l'heure préréglée **TEMPS DE PMU UNIQUE**. Lorsque les deux temps correspondent, la fonction compare le numéro de séquence actuel des synchrophages mesurés avec le numéro de séquence préréglé **SECONDE FRACTIONNELLE DU PMU UNIQUE**. Lorsque les deux chiffres correspondent, la fonction fige les valeurs réelles du synchrophaseur et les éléments de données de protocole correspondants pendant

30 secondes. Ceci permet la lecture manuelle des valeurs du synchrophaseur pour le temps préréglé et le numéro de séquence préréglé (via l'affichage en façade, les protocoles de communication supportés tels que Modbus ou DNP et le logiciel EnerVista UR Setup).

Lors du gel des valeurs réelles, la fonction affirme également un opérande PMU UNIQUE FlexLogic. Cet opérande peut être configuré pour piloter un contact de sortie et déclencher un dispositif de mesure externe tel qu'un oscilloscope numérique afin de vérifier la précision du PMU testé.

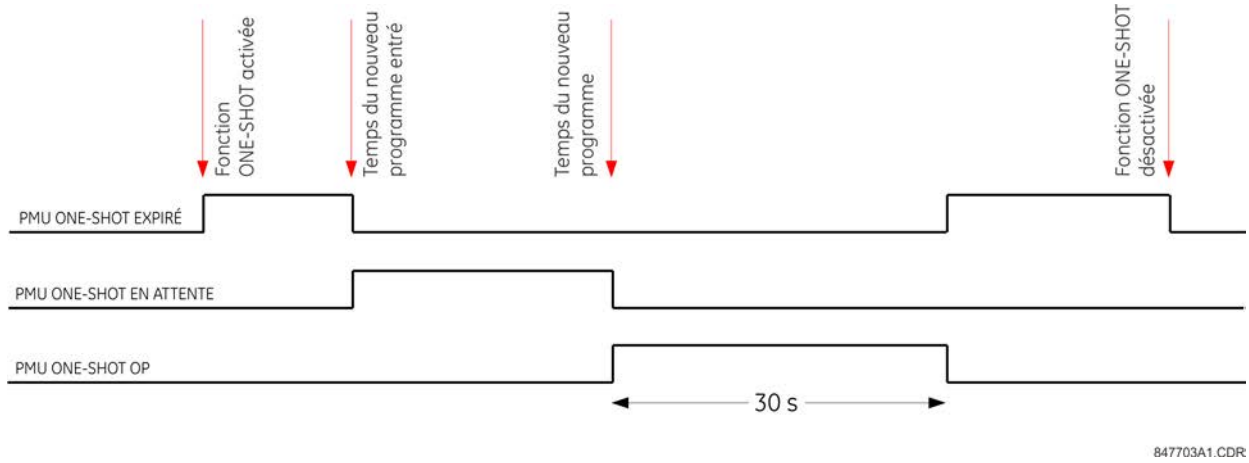
En référence à la figure suivante, la fonction PMU InterLogic one-shot (lorsqu'elle est activée) contrôle trois opérandes FlexLogic :

- L'opérande PMU UNIQUE EXPIRÉ indique que l'opération en une seule prise a été exécutée et que l'heure actuelle est supérieure d'au moins 30 secondes à l'heure programmée en une seule prise.
- L'opérande PMU UNIQUE EN COURS indique que l'opération à prise unique est en attente, c'est-à-dire que l'heure actuelle est antérieure à l'heure prévue pour la prise unique.
- L'opérande PMU UNIQUE OP indique l'opération en une seule fois et reste activée pendant 30 secondes par la suite

Lorsque la fonction est désactivée, les trois opérandes sont désactivés.

La fonction unique s'applique à toutes les PMU logiques d'un relais T60 donné.

Figure 7-1: Opérandes de PMU unique FlexLogic

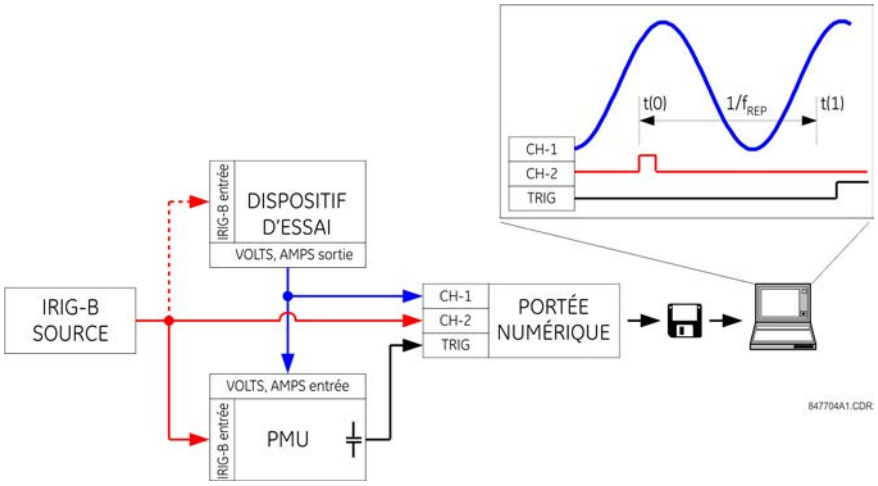


7.1.5.1 Précision des tests de PMU

La fonction unique est utilisée pour tester la précision de la mesure du synchrophaseur. Les ensembles de tests synchronisés par GPS remplissent une fonction similaire à celle des PMU ; au lieu de mesurer le phaseur à partir de signaux physiques par rapport à la référence temporelle fournie de l'extérieur, ils produisent les signaux physiques par rapport à la référence temporelle fournie de l'extérieur, compte tenu des valeurs de phaseur souhaitées. Par conséquent, les ensembles de tests synchronisés par GPS ne peuvent pas être automatiquement supposés plus précis que les PMU testés. Cela nécessite une méthode pour vérifier à la fois le dispositif de mesure (PMU) et la source du signal (ensemble de test).

En référence à la figure suivante, la fonction unique peut être configurée pour déclencher un oscilloscope à haute précision pour capturer à la fois le signal de référence de temps (front montant du signal 1 pps de la référence de temps IRIG-B) et la forme d'onde mesurée. L'enregistrement à haute précision et à haute fréquence d'échantillonnage des deux signaux capturés par l'oscilloscope peut être traité à l'aide d'outils numériques pour vérifier l'amplitude et l'angle de phase par rapport au signal de référence temporel. Comme les signaux de référence temporelle et les signaux mesurés sont des entrées brutes pour le PMU testé, leur enregistrement capturé indépendamment, traité par un logiciel tiers, est un bon point de référence pour les calculs de précision. Un tel registre s'avère utile pour discuter des résultats des tests et peut être conservé comme partie intégrante de la documentation de test.

Figure 7-2: Utilisation de la fonction PMU InterLife unique pour tester la précision de la mesure du synchrophaseur.



7.1.5.2 Collecte de mesures synchronisées ad hoc

La fonction unique peut être utilisée pour la collecte ad hoc de mesures synchronisées sur le réseau. Deux ou plusieurs PMU peuvent être programmés à l'avance pour geler leurs mesures en même temps. Une fois gelées, les mesures peuvent être collectées à l'aide du logiciel EnerVista ou d'un client de protocole.

7.1.6 Sécurité

COMMANDES ⇨⇩ SÉCURITÉ

■■ SÉCURITÉ ■■	⇔	**ADMINISTRATEUR DÉCONNEXION : Non**	Plage : Oui, Non
	⇳	**INGÉNIEUR DÉCONNEXION : Non**	Plage : Oui, Non
	⇳	**OPÉRATEUR DÉCONNEXION : Non**	Plage : Oui, Non
	⇧	**SUPPRIMER LES DONNÉES DE SÉCURITÉ : Non**	Plage : Oui, Non

Avec l'option CyberSentry, ce paramètre est disponible pour activer ou désactiver les commandes suivantes.

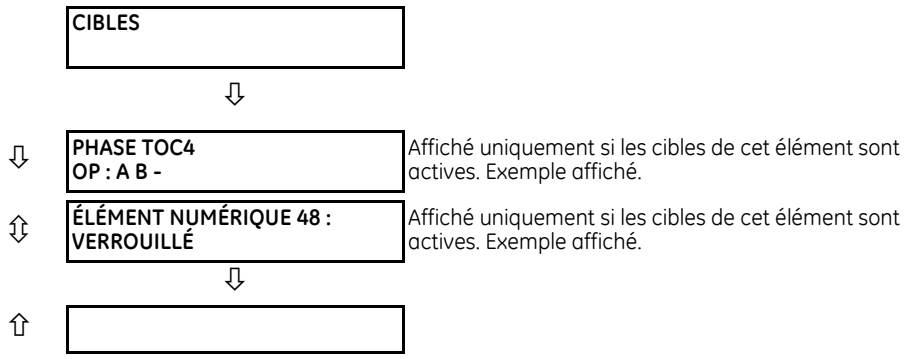
DÉCONNEXION DE L'ADMINISTRATEUR — Sélectionner « Oui » permet au superviseur de déconnecter de force une session administrateur.

DÉCONNEXION DE L'INGÉNIEUR — Sélectionner « Oui » permet au superviseur de déconnecter de force une session ingénieur.

DÉCONNEXION DE L'OPÉRATEUR — Sélectionner « Oui » permet au superviseur de déconnecter de force une session opérateur.

SUPPRIMER LES DONNÉES DE SÉCURITÉ — Sélectionner « Oui » permet au superviseur d'effacer de force tous les journaux de sécurité et d'effacer tous les opérandes associés aux auto-tests.

7.2 Menu de cibles



Une cible permet au logiciel EnerVista UR Setup de surveiller automatiquement et d'afficher l'état de tous les messages cibles actifs de tous les dispositifs insérés dans ce site.

Chaque élément T60 avec un réglage CIBLE affiche un message cible qui, lorsqu'il est activé par son élément, est affiché en séquence avec tous les autres messages cibles actuellement actifs dans le menu **CIBLES**. Dans l'exemple illustré, les paramètres des cibles Phase TOC4 et Éléments numériques 48 sont actifs, de même que leurs cibles affichées. La flèche vers le bas sous les deux éléments indique qu'il peut y avoir d'autres éléments actifs au-delà de ces deux éléments.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la description des messages cibles dans la section suivante et à la section Introduction aux éléments du chapitre Paramètres pour des instructions sur le paramètre CIBLE.

Lorsqu'aucune position n'est active, l'afficheur indique **PAS DE CIBLES ACTIVES**.

7.2.1 Messages de cible

Lorsqu'aucune cible n'est active, la première cible à devenir active entraîne l'affichage par défaut immédiat de ce message. S'il existe des cibles actives et que l'utilisateur navigue à travers d'autres messages, et lorsque le minuteur par défaut du message est écoulé (c'est-à-dire que le clavier n'a pas été utilisé pendant une période de temps déterminée), l'écran revient par défaut au message cible.

La gamme de variables pour les messages voyants est décrite ci-dessous. L'information sur les phases est incluse, s'il y a lieu. Si le statut d'un message cible change, le statut avec la priorité la plus élevée s'affiche.

Tableau 7-1: Statut de priorité du message cible

Priorité	État actif	Description
1	OP	élément opéré et encore amorcé
2	AMR	élément amorcé et course terminée
3	VERROUILLÉ	élément opéré et a fait défaut

Si une erreur d'autotest est détectée, un message indiquant la cause de l'erreur s'affiche. Par exemple: UNITÉ NON PROGRAMMÉE indique que les réglages de relais n'ont pas été programmés.

7.2.2 Auto-tests du relais

7.2.2.1 Description

Le relais effectue un certain nombre d'autodiagnostics pour s'assurer de l'intégrité de l'appareil. Les deux types d'auto-tests (majeur et mineur) sont énumérés dans les tableaux suivants. Lorsque l'un ou l'autre type d'erreur se produit, le voyant de défectuosité s'allume et un message cible s'affiche. Toutes les erreurs enregistrent un événement dans le consignateur d'événements. Les erreurs verrouillées peuvent être supprimées en appuyant sur la touche **RÉINITIALISER**, à condition que la condition ne soit plus présente.

Les principales erreurs d'autotest sont également à l'origine de ce qui suit :

- Le relais de signalisation de défaut critique du module d'alimentation est désactivé
- Tous les autres relais de sortie sont désactivés et ne peuvent plus fonctionner
- Le voyant LED de Mise en service s'éteint sur le panneau avant
- Un événement RELAIS HORS SERVICE est enregistré

Pour afficher les messages d'erreur dans le logiciel EnerVista :

1. Accès **Valeurs réelles > Enregistrements > Enregistrements d'événement**.

7.2.2.2 Messages d'erreur majeure d'auto-test

Les principales erreurs d'auto-test sont décrites dans cette section.

MATÉRIEL INCOMPATIBLE :
Contactez l'usine (xxx)

- *Message de cible verrouillée* : Oui.
- *Description du problème* : Un ou plusieurs modules matériels installés ne sont pas compatibles avec le code de référence du T60.
- *Fréquence d'exécution du test* : Dépend du module.
- *Action* : Contactez l'usine et fournissez le code de panne indiqué sur l'afficheur. Le texte « xxx » identifie le module défaillant (par exemple, F8L).

ÉQUIPEMENT NON COMPATIBLE :
avec détail de 2ème ligne

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Le nombre ou le type de modules matériels installés ne correspond pas au code de commande enregistré dans le T60.
- *Fréquence d'exécution du test* : Lors de la mise en service. Après, le plan arrière est vérifié pour des cartes manquantes à chaque cinq secondes.
- *Action* : Vérifiez tous les modules par rapport au code de commande, assurez-vous qu'ils sont correctement insérés et contrôlez l'alimentation du cycle. Si un module a été ajouté ou supprimé intentionnellement, actualisez le code de commande sous **Configuration du Dispositif**. Si le problème persiste, contactez l'usine.

ERREUR FLEXLOGIC :
avec détail de 2ème ligne

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Une équation FlexLogic est incorrecte.
- *Fréquence d'exécution du test* : Le test est piloté par les événements, effectué chaque fois que les équations FlexLogic sont modifiées.
- *Action* : Terminez l'édition de toutes les équations et utilisez des autotests pour déboguer les erreurs éventuelles.

UNITÉ NON-PROGRAMMÉE :
Vérifiez les paramètres

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Le paramètre **CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ INSTALLATION ⇨ PARAMÈTRES DE RELAIS** indique que T60 n'est pas programmé.
- *Fréquence d'exécution du test* : Lors de la mise en service et à chaque fois que le paramètre **CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ INSTALLATION ⇨ PARAMÈTRES DU RELAIS** est modifié.
- *Action* : Programmez tous les paramètres et réglez **CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ INSTALLATION ⇨ PARAMÈTRES DU RELAIS** sur « Programmé. »

ÉCHEC DU DIAGNOSTIC___ :
Erreur d'auto-test

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Échec de récupération interne détecté.
- *Fréquence d'exécution du test* : Une fois la panne réparée.
- *Action* : Extraire un rapport de service à l'aide du logiciel de configuration UR. Contactez le support technique et fournissez les détails du code de panne à l'écran.

DÉFAILLANCE DU SYSTÈME___ :
avec détail de 2ème ligne

- *Message de cible verrouillée* : Oui.
- *Description du problème* : Défaillance du système de relais détectée.
- *Fréquence d'exécution du test* : Suite.
- *Action* : Extraire un rapport de service à l'aide du logiciel de configuration UR. Contactez le support technique et fournissez les détails du code de panne à l'écran.

7.2.2.3 Messages d'erreur mineure d'auto-test

La plupart des erreurs mineures d'autotest peuvent être désactivées. Voir les paramètres dans la section Auto-tests programmables par l'utilisateur au chapitre 5.

ALARME DIAGNOSTIQUE :
avec détail de 2ème ligne

- *Message de cible verrouillée* : Oui.
- *Description du problème* : Défaut de communication transitoire détecté.
- *Fréquence d'exécution du test* : Dépend du module.
- *Action* : Extraire un rapport de service à l'aide du logiciel de configuration UR. Contactez le support technique et fournissez les détails du code de panne à l'écran.

ALERTE ENTRETIEN :
Rechange de batterie

- *Message de cible verrouillée* : Oui.
- *Description du problème* : La batterie est faible ou ne fonctionne pas. Elle alimente l'horloge en temps réel. Ce message s'affiche comme Battery Fail dans les enregistrements d'événements. Lorsque la batterie atteint un niveau critique, le message s'affiche en permanence sur le panneau avant et aucune touche de navigation ne fonctionne sur le panneau avant.
- *Fréquence d'exécution du test* : La pile est supervisé au chaque cinq secondes. Le message d'erreur s'affiche après 60 secondes si le problème persiste.
- *Action* : Remplacez la batterie comme indiqué dans le chapitre Entretien.

ALERTE ENTRETIEN :
Rupture d'anneau d'entrée/
sortie directe

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Les paramètres d'entrée et de sortie directes sont configurés pour un anneau, mais la connexion n'est pas en anneau.
- *Fréquence d'exécution du test* : Chaque seconde.
- *Action* : Vérifiez la configuration et le câblage des entrées et sorties directes.

ALERTE ENTRETIEN :
Mauvais signal IRIG-B

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Mauvais signal d'entrée du IRIG-B a été détecté.
- *Fréquence d'exécution du test* : Supervisé à chaque fois un signal IRIG-B est reçu.
- *Action* : Assurez ce qui suit:
  - Le câble IRIG-B est raccordé correctement.
  - Fonctionnalité appropriée du câble (c'est-à-dire, vérifier l'absence de dommages physiques ou effectuer un test de continuité).
  - Le récepteur IRIG-B fonctionne correctement.
  - Vérifiez le niveau du signal d'entrée (il peut être inférieur aux spécifications).

  Si aucun des items ci-dessus ne s'applique, contactez l'usine.

ALERTE ENTRETIEN :
****Mauvais signal PTP****

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Aucun port PTP activé n'a une bonne entrée de signal PTP.
- *Fréquence d'exécution du test* : Activé lorsqu'aucun signal acceptable n'est reçu.
- *Action* : Assurez ce qui suit:
  - Le(s) câble(s) Ethernet sont correctement connectés.
  - Au moins une horloge compatible PTP grand maître fonctionne.
  - Si le PP strict est activé, l'ensemble du réseau est conforme au PP.
  - Le réseau transmet des messages PTP au relais.

ALERTE ENTRETIEN :
Défaut SNTP

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Le serveur SNTP ne répond pas.
- *Fréquence d'exécution du test* : Chaque 10 à 60 secondes.
- *Action* : Vérifiez que le(s) câble(s) Ethernet sont correctement connectés. Vérifiez que la configuration du serveur SNTP correspond aux paramètres actuels du serveur. Vérifiez la connectivité au serveur (précisez l'adresse IP du serveur.

ALERTE ENTRETIEN :
Écart de 4L

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Un écart a été détecté entre l'état actuel et l'état souhaité d'une sortie de contact à enclenchement d'un module de type « 4L » installé.
- *Fréquence d'exécution du test* : Lors de l'initiation d'un changement d'état de la sortie contact.
- *Action* : Vérifiez l'état du contact de sortie et contactez l'usine si le problème persiste.

ALERTE ENTRETIEN :
GGIO Ind xxx oscill

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Une donnée élémentaire dans un ensemble de données configurable de GOOSE oscille.
- *Fréquence d'exécution du test* : Lors du balayage de chaque ensemble de données configurable de GOOSE.

- *Action* : Le texte « xxx » indique l'élément de données qui a été détecté comme oscillant. Évaluez toute la logique concernant cet article.

ALERTE ENTRETIEN :
Paramètre modifié

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Tous les paramètres de l'appareil ont été modifiés sur n'importe quelle interface disponible.
- *Fréquence d'exécution du test* : Lors de tout changement de paramètre, lorsque de nouveaux réglages ont été écrits sur l'appareil.
- *Action* : Vérifiez que le changement de paramètre était légitime et essentiel au bon fonctionnement du système de protection et de contrôle.

ALERTE ENTRETIEN :
Défaut du panneau avant

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Le panneau avant graphique ne communique pas avec le module CPU.
- *Fréquence d'exécution du test* : Toutes les cinq secondes.

Action : Ouvrez le panneau avant graphique et vérifiez la connexion entre le module CPU et le panneau avant, puis redémarrez le relais dans EnerVista sous **Commandes > Entretien de relais > Relais de redémarrage** ou en mettant le relais hors et sous tension. Si le problème persiste, contactez l'usine.

ALERTE ENTRETIEN :
Incompatibilité de version GFP

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : La révision graphique du micrologiciel du panneau avant n'est pas synchronisée avec celle du module CPU du relais.
- *Fréquence d'exécution du test* : Chaque fois que la connexion est établie entre la face avant graphique et le module CPU du relais.
- *Action* : Effectuez la mise à niveau du micrologiciel UR avec le panneau avant graphique connecté au module CPU dans le relais. Elle peut être réalisée à l'aide de n'importe quelle interface de communication (Ethernet ou USB). Ceci synchronise la révision du micrologiciel graphique avec celle du relais. Si le problème persiste, contactez l'usine.

DÉFAUT D'ENTRÉE/
SORTIE DIRECTE :
Champ COMM incomplet

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Un dispositif direct est configuré mais pas relié.
- *Fréquence d'exécution du test* : Chaque seconde.
- *Action* : Vérifiez la configuration et le câblage des entrées et sorties directes.

DÉFAUT RxGOOSE :
Messages manquants

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Un ou plusieurs messages RxGOOSE ne sont pas reçus.
- *Fréquence d'exécution du test* : L'auto-test est activé lorsqu'aucun message n'est reçu dans l'intervalle de temps prévu, qui correspond à la durée d'affichage du message précédent. Ce temps peut varier de quelques millisecondes à quelques minutes.
- *Action* : Vérifiez l'installation de GSSE.

ERREUR AGRÉGATEUR :

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : La deuxième ligne de cette erreur d'auto-test indique le problème avec l'agrégateur PMU InterLife.
- *Fréquence d'exécution du test* : Chaque fois que les paramètres associés à PMU sont modifiés.
- *Action* : Corrigez le problème indiqué sur la deuxième ligne ou contactez l'usine.

MONITEUR DE TEMPÉRATURE : SURCHAUFFE

- *Message de cible verrouillée* : Oui.
- *Description du problème* : La température ambiante est supérieure à la température maximale de fonctionnement (+80 °C).
- *Fréquence d'exécution du test* : Chaque heure.
- *Action* : Mettez le T60 hors service et installez-le dans un endroit qui répond aux normes de température de fonctionnement.

REDÉMARRAGE INATTENDU : Appuyez sur la touche « RÉINITIALISER »

- *Message de cible verrouillée* : Oui.
- *Description du problème* : Redémarrage anormal causé par des modules retirés ou insérés lors de la mise sous tension du T60, alimentation CC anormale, ou défaillance interne du relais.
- *Fréquence d'exécution du test* : Conduit par l'événement.
- *Action* : Contactez l'usine.

PREMIÈRE PANNE ETHERNET

DEUXIÈME PANNE ETHERNET

TROISIÈME PANNE ETHERNET

- *Message de cible verrouillée* : Oui.
- *Description du problème* : Une détection de perte de liaison sur un port Ethernet. La perte de liaison est due au débranchement du câble ou au fait que le port du commutateur est en panne.
- *Fréquence d'exécution du test* :
- *Action* : Vérifiez la connexion.

MAUVAIS ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR

- *Message de cible verrouillée* : Oui.
- *Description du problème* : Le type de SFP ne correspond pas au type de CPU. Le SFP est un appareil argenté qui se branche à l'arrière du module CPU.

  CPU de type T = Tous les ports prennent uniquement en charge les fibres de SFP

  CPU de type U = Le port d'entretien nécessite le RJ45 SFP et les deux autres ports de fibre optique SFP.

  CPU de type V = Tous les ports prennent uniquement en charge les SFP RJ45.

La conséquence d'un SFP incorrect peut aller de l'endommagement du T60 à l'absence d'informations relatives à l'alimentation du T60 pour la page Web (entrez l'adresse IP dans un navigateur Web, puis cliquez sur **Informations relatives aux émetteurs-récepteurs SFP** — seul le type de SFP s'affiche et non les données d'alimentation).

- *Action* : Une page web « Informations relatives aux émetteurs-récepteurs SFP » est mise à disposition. Cette page affiche le type de SFP qu'il contient. Ces données doivent être utilisées avec le type de CPU pour connaître la cause du problème.

DÉFAUT DU MODULE SFP

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Un port enfichable (SFP) de petit facteur de forme défectueux ou le débranchement du SFP génère ce message d'auto-test.
- *Action* : La page Web « Informations relatives aux émetteurs-récepteurs SFP » décrite dans la section précédente s'applique également à cet auto-test. Le « Défaut du module SFP » a une priorité plus élevée et supprime le message cible « Défaut Ethernet » Le paramètre « FONCTION DE DÉFAUT DU MODULE SFP » active/désactive cet auto-test. L'objectif de cet auto-test est basé sur la priorité, le troisième étant la priorité la plus élevée. Par exemple, si les trois modules SFP présentent des défauts, la troisième cible SFP est activée. Si la défaillance du troisième module SFP se résout, la deuxième cible SFP est activée.

DÉFAUT D'AUTHENTIFICATION

- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Le seuil du nombre de défaillances a été dépassé.
- *Action* : Attendez l'intervalle de verrouillage et essayez à nouveau de vous authentifier.

VERROUILLAGE DU MICROLOGICIEL

- *Message* : « Tentative d'accès non autorisée au micrologiciel »
- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Une opération de mise à niveau du micrologiciel a été tentée alors que le réglage du relais de verrouillage était activé.
- *Action* : Demandez au superviseur de déverrouiller le relais et réessayez.

VERROUILLAGE DU PARAMÈTRE

- *Message* : « Écriture de paramètre non autorisée »
- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Une écriture de réglage a été tentée alors que le réglage du relais de verrouillage était activé.
- *Action* : Demandez au superviseur de déverrouiller les paramètres et réessayez.

SERVEUR INDISPONIBLE

- *Message* : « Une tentative pour contacter le serveur Radius a échoué »
- *Message de cible verrouillée* : Non.
- *Description du problème* : Le serveur d'authentification RADIUS n'est pas disponible.
- *Action* : Vérifiez la connectivité réseau et réessayez.

ALARME DE PARTITION DOS : ERREUR D'AUTO-TEST

- Description du problème : Un problème avec la mémoire Compact Flash dans le module CPU a été détecté.

- Fréquence d'exécution du test : Lors de la mise sous tension du relais et ensuite une fois toutes les 24 heures.
- Action : Contactez l'usine.

MICROLOGICIEL PROTOTYPE : Erreur d'auto-test

- *Description du problème* : Vu jusqu'à ce que les réalisations soient étiquetées comme étant des réalisations « release candidate » ou « gold ».
- *Action* : Mettez à jour le micrologiciel de l'une ou l'autre de ces versions.

RÉENCLENCHEMENT DE L'ÉLÉMENT BKR : MAXIMUM DÉPASSÉ

- Description du problème : Dans la version 7.41, si plus d'éléments de disjoncteur sont activés que le nombre de modules DSP installés, les éléments en excès ne sont pas fonctionnels et peuvent déclencher l'erreur d'auto-test « Module Failure 33 ». Dans les versions 7.42 et ultérieures, le micrologiciel ne permet pas d'activer plus d'éléments de redémarrage du disjoncteur que le nombre de modules DPS installés, et en cas de tentative, le relais affiche un message d'auto-test mineur comme suit :

  « RÉENCLENCHEMENT DE L'ÉLÉMENT BKR :

  MAXIMUM DÉPASSÉ »
- Action : Mettez à jour vers la version 7.42 ou ultérieure.

7.2.2.4 Messages d'erreur majeure d'auto-test HardFiber

En plus de ceux fournis par les appareils standard de la série UR, les appareils UR implémentent des autotests HardFiber. Ceux-ci sont listés ici. Toute condition de diagnostic anormale indiquée par les voyants LED ou le relais de défaillance critique donne également lieu à un message d'autotest, de sorte que le dépannage est décrit ici. Pour d'autres relais, tels que le B95^{Plus}, référez-vous au manuel d'instructions de ce produit.

NON COMPATIBILITÉ D'ÉQUIPEMENT

- *Description du problème* : Le nombre ou le type de modules matériels installés ne correspond pas au code de commande enregistré dans le CPU. L'autotest de la non compatibilité d'équipements de la série UR standard est étendu pour couvrir la présence éventuelle d'une carte de processus.
- *Sévérité* : La protection n'est pas disponible et toutes les sorties contact et sorties partagées sont désactivées.
- *Action* : Vérifiez tous les modules par rapport au code de référence. Assurez-vous qu'ils sont correctement insérés et mettez la commande hors tension. Si un module a été ajouté ou supprimé intentionnellement, utilisez la commande Mettre à jour le code de commande pour informer le relais que la configuration actuelle du module est correcte.

PANNE DE MODULE

- *Description du problème* : Panne de matériel détectée sur le module du dispositif de la série UR.
- *Sévérité* : La protection n'est pas disponible et toutes les sorties contact et sorties partagées sont désactivées.
- *Action* : Contactez l'usine et fournissez le code de panne indiqué sur l'afficheur. Le texte du message identifie le module défaillant (par exemple, H81). En cas de défaillance de la carte de processus, un auto-test du module en panne est effectué (verrouillage) jusqu'à ce que l'appareil de la série UR soit redémarré.

PANNE DU BUS DE PROCESSUS

- *Description du problème* : Les données critiques ne sont pas disponibles via le bus de processus. Une quantité de CA est considérée comme critique si les origines de la banque CA et les paramètres de recoupement sont différents de Aucun. Cet autotest est également déclenché par la détection d'une anomalie de l'entrée CA. Pour plus d'informations,

reportez-vous à la description du paramètre **Crosschecking** dans le manuel HardFiber. En outre, cet autotest peut être déclenché par la logique de l'utilisateur en réponse à la perte d'entrées/sorties de contacts critiques ou d'autres données à l'aide du paramètre **Opérande de défaillance du bus de processus** d'autotest programmable par l'utilisateur, Ce paramètre se trouve dans le menu **Paramètres > Configuration du produit > Auto-test programmable par l'utilisateur**.

- *Sévérité* : La protection n'est pas disponible et toutes les sorties contact et sorties partagées sont désactivées.
- *Action* : Tout d'abord, corrigez les erreurs d'autotest du bus de processus et de défaut de brique. Vérifiez la valeur réelle de l'opérande référencée par le paramètre de l'Opérande de défaillance du bus de processus, et si elle est « Activée », déterminez la cause et corrigez-la.

  Si le problème persiste, alors la cause doit être une anomalie de l'entrée CA, qui est généralement le résultat de problèmes dans les signaux d'entrée vers les briques, ou de défauts dans le matériel de conditionnement de l'entrée brique. Si l'erreur a été annoncée la première fois qu'un signal significatif a été rencontré, suspectez la première cause et vérifiez les connexions en cuivre externes à la brique. Lorsque plusieurs appareils de la série UR présentent des erreurs d'autotest, recherchez les causes communes.

  Pour isoler davantage les erreurs d'écart d'entrée CA, mettez le relais en mode test isolé, puis un par un, changez temporairement un paramètre de recoupement de banc CA sur Aucun, jusqu'à ce que la panne du bus de processus soit résolue. Une fois que la banque de CA problématique a été identifiée, les valeurs de chacune des deux briques peuvent être examinées individuellement en mappant temporairement chacune à une banque de CA ayant une origine unique.

7.2.2.5 Messages d'erreur mineure d'auto-test HardFiber

PERTURBATION DU BUS DE PROCESSUS

- *Description du problème* : Problèmes de communication avec une ou plusieurs briques. Le texte du message identifie les unités de zone affectées. Cet autotest est déclenché par le faible niveau du signal reçu à l'extrémité de la brique ou de la carte de traitement, et par le fait que l'on n'a toujours pas reçu les réponses du sondage de la brique appropriée.
- *Sévérité* : Cette erreur d'autotest n'inhibe pas directement la protection. Cependant, les entrées/sorties de brique affectées peuvent ne pas être disponibles pour le dispositif UR.
- *Action* : Vérifiez les valeurs réelles de l'unité de zone. Une indication d'inadéquation de l'équipement signifie que des messages sont reçus d'une brique, mais il existe une différence entre les paramètres et le numéro de série, le code de référence et/ou le numéro de noyau réels de la brique. Vérifiez que le bon noyau sur la bonne brique est relié au bon port de la carte de traitement et que les paramètres de l'unité de terrain sont corrects. Une indication de perte de communication signifie qu'aucun message n'est reçu. Vérifiez que les mesures correctives conviennent, et que la brique est sous tension. Si ce n'est pas le cas, utilisez un kit de nettoyage professionnel de connecteurs à fibre optique pour nettoyer les deux côtés de toutes les connexions de fibre optique, de la carte de processus à la brique concernée. Si le problème persiste après le nettoyage, contactez l'usine.

DÉFAUT DE BRIQUE

- *Description du problème* : L'autotest interne de la brique a détecté des problèmes internes à la brique.
- *Sévérité* : Cette erreur d'autotest n'inhibe pas directement la protection. Cependant, certaines ou toutes les entrées/sorties de brique affectées peuvent ne pas être disponibles pour le dispositif UR.
- *Action* : Vérifiez l'environnement de la brique pour les sur/sous températures et la tension de sa source d'alimentation. Si la température ambiante et la tension d'alimentation sont conformes aux spécifications de la brique, contactez l'usine. Les problèmes résultant de la non-réponse d'une sortie de brique à une commande de sortie ne peuvent être détectés que lorsque la commande est active, et dans ce cas, la cible est verrouillée. Il est possible de déverrouiller une cible verrouillée en appuyant sur la touche de réinitialisation du panneau avant si la commande est terminée, mais la sortie peut toujours être non fonctionnelle.

Système de protection de transformateur T60

Chapitre 8 : Mise en service

8.1 Test de caractéristiques différentielles

8.1.1 Description

8.1.1.1 Aperçu

Les tests de mise en service suivants sont organisés en deux parties : des procédures générales pour les points de test des caractéristiques de retenue différentielle et des exemples de réponse de l'élément différentiel en pourcentage, en fonction des différentes configurations de transformateur et de la distribution du courant de défaut. Les tests suivants peuvent être effectués en utilisant soit 2 ou 3 courants individuellement ajustables, et ne nécessitent pas d'équipement spécialisé supplémentaire.

Préparation

1. Sélectionnez un déphasage de transformateur de 0° ou 180° et un type de raccordement d'enroulement identique dans le relais.
2. Sélectionnez la valeur de réglage « Pas dans la zone » pour chaque réglage de mise à la terre de l'enroulement.
3. Sélectionnez et réglez les rapports TC pour chaque enroulement.
4. Calculez les facteurs de compensation de magnitude M[1] et M[2] pour chaque enroulement.
5. Activez l'élément différentiel en pourcentage du transformateur et entrez les paramètres de test requis pour façonner la caractéristique de retenue différentielle.
6. Raccordez l'appareil de test de relais pour injecter le courant x (I_x) dans l'enroulement 1 phase A entrée TC et le courant y (I_y) dans l'enroulement 2 phase A entrée TC.

Tests

Les tests de la caractéristique de retenue différentielle vérifient le point de ramassage minimal, le point d'intersection du point de rupture 1 et de la pente 1, et le point d'intersection du point de rupture 2 et de la pente 2.

Pour simplification (tel que mentionné ci-dessus) les réglages suivants devront être inscrits pour chaque enroulement :

CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ ENROULEMENT 1(4) ⇨⇩ CONNEXION D'ENROULEMENT 1(4) : « Wye »

CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ ENROULEMENT 1(4) ⇨⇩ MISE À LA TERRE D'ENROULEMENT 1(4) : « Pas dans la zone »

CONFIGURATION SYSTÈME ⇨⇩ TRANSFORMATEUR ⇨⇩ ENROULEMENT 2(4) ⇨⇩ ENROULEMENT 2(4) ENROULEMENT WRT D'ANGLE 1 : « 0 »

Si 0° représente le décalage de phase de transformateur de puissance, assurez-vous que les deux courants injectés dans le relais seront déphasés de 180°. Ce déphasage de 180° résulte de l'inversion du TC de terrain, car leurs marques positives sont éloignées des bornes protégées du transformateur et sont connectées aux bornes marquées positivement sur le relais.

8.1.1.2 Amorçage minimum

Injectez le courant (I_x) dans l'enroulement 1 phase A et surveillez le courant différentiel de phase A par unité jusqu'à ce qu'il dépasse le réglage minimum du capteur. Le courant théorique injecté pour la vérification de la prise minimale peut être calculé de la manière suivante :

$$I_x = \text{minimum pickup} \times \frac{CT}{M[1]} \quad \textbf{Eq. 8-1}$$

où CT représente la prise 1 A ou 5 A, et M[1] est le facteur de compensation de grandeur calculé (voir la section Transformateur du chapitre 5 pour des détails sur le calcul des facteurs M[1] et M[2]).

8.1.1.3 Pente 1 / point d'arrêt 1

Le point de la pente 1 et le point de rupture 1 sont testés comme suit. Voir la figure Caractéristique de retenue différentielle dans la section suivante pour plus de détails.

1. Injectez le courant (I_y) dans l'enroulement 2 phase A comme suit :

$$I_{YB1} = \text{Breakpoint 1} \times \frac{CT}{M[2]} \quad \textbf{Eq. 8-2}$$

2. Au point d'arrêt 1, le courant injecté I_{XOP1} est déterminé par :

$$I_{XOP1} = \text{Breakpoint 1} \times (1 - \text{Slope 1}) \times \frac{CT}{M[1]} \quad \textbf{Eq. 8-3}$$

et le courant différentiel est alors égal à :

$$I_d = \text{Pente 1 (en \%)} \times \text{Point de rupture 1 (en pu)} \quad \textbf{Eq. 8-4}$$

3. Veuillez prédéfinir le courant I_x sur 1,05 x I_{XOP1}. Allumez l'appareil de test. Le relais devrait se bloquer, car le rapport différentiel/rapport de retenue devient inférieur au réglage de pente 2. Débranchez le courant.
4. Veuillez prédéfinir le courant I_x sur 0,95 x I_{XOP1}. Allumez l'appareil de test. Le relais fonctionne. Débranchez le courant.

Pour tester tout autre point de la section Pente 1 de la courbe, injectez un courant de retenue par unité inférieur au courant du point de rupture 1 et répétez les étapes ci-dessus en remplaçant la valeur du point de rupture 1 par la nouvelle valeur du courant de retenue par unité dans les équations.

8.1.1.4 Pente 2 / point d'arrêt 2

Le point de la pente 2 et le point de rupture 2 sont testés comme suit. La figure présente les détails.

1. Veuillez prédéfinir la valeur du courant I_y sur une valeur telle que le courant de retenue soit égal au point de rupture 2. Utilisez le calcul suivant pour définir l'amplitude du courant injecté :

$$I_{YB2} = \text{Breakpoint 2} \times \frac{CT}{M[2]} \quad \textbf{Eq. 8-5}$$

2. À ce courant (restreint), le courant I_{XOP2} requis pour opérer l'élément est calculé comme suit :

$$I_{XOP2} = \text{Breakpoint 2} \times (1 - \text{Slope 2}) \times \frac{CT}{M[1]} \quad \textbf{Eq. 8-6}$$

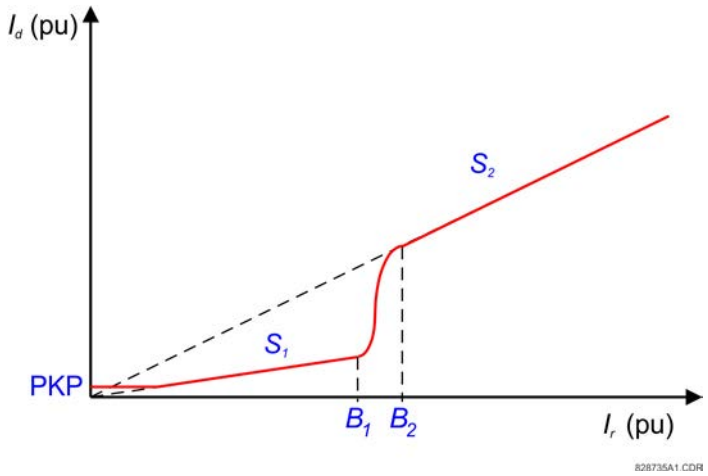
3. Veuillez prédéfinir la valeur du courant I_x sur1,05 x I_{XOP1} et passez au test. Le relais devrait se bloquer, car le rapport différentiel/rapport de retenue devient inférieur au réglage de pente 2. Débranchez le courant.

4. Veuillez prédéfinir le courant I_x sur 0,95 x I_{XOP1}. Allumez l'appareil de test et vérifiez le fonctionnement des relais. Débranchez le courant.

Pour tester tout point de la pente 2 de la caractéristique, injectez un courant de retenue par unité supérieur au courant du point de rupture 2 en tant que retenue et répétez les étapes ci-dessus en substituant la valeur du point de rupture 2 dans les équations par la nouvelle valeur actuelle de retenue par unité.

Les deux tests peuvent être répétés pour les phases B et C.

Figure 8-1 : Caractéristique de retenue différentielle



8.2 Exemples de test de caractéristiques différentielles

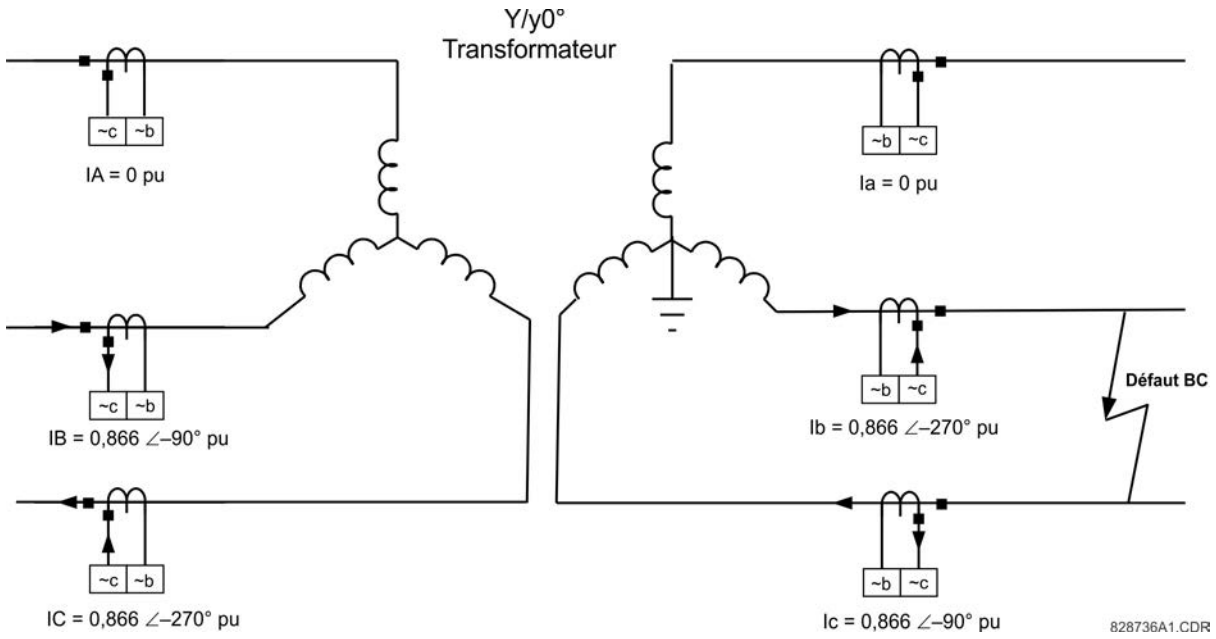
8.2.1 Aperçu

Les T60 tests sont basés sur injections de courant secondaire, où deux ou trois sources de courant réglables sont requises. La protection différentielle compare en temps réel les amplitudes des différents courants HT et BT. Conséquemment, les angles de magnitude de courant des appareils de test doivent être exactement tel que montré sur le diagramme des angles et magnitudes de courant primaire, en gardant la polarité correcte du TC et son orientation.

Assurez-vous que la valeur thermique des entrées de courant du relais n'est pas dépassée. L'arrêt de l'injection des courants dans le relais à l'aide des sorties de contact déclenchées par le fonctionnement de la protection peut empêcher que cela ne se produise.

En raison de la complexité des mathématiques définissant la caractéristique de fonctionnement de la région comprise entre les points de rupture 1 et 2, l'utilisation d'un utilitaire de simulation Microsoft Excel fourni en usine est fortement recommandée. Cet utilitaire indique graphiquement si le relais doit fonctionner, en fonction des réglages et de l'injection de courant dans l'enroulement. Ceci permet au testeur de définir et de confirmer divers points sur la caractéristique de fonctionnement. La feuille de calcul se trouve sur le site Web de GE Grid Solutions (recherchez le simulateur d'éléments différentiels T35/T60 dans les documents à l'appui du produit).

Figure 8-2 : Distribution de courant sur un transformateur Y/YG0° avec défaut b-c de côté BT



Considérons le système ci-dessus, qui illustre l'importance de l'orientation, de la polarité et de la connexion des relais du TC. Ceci sont des facteurs importants lors de l'exécution des tests mentionnés dans les exemples suivants.

Le courant de défaut du côté haute tension (HT) et basse tension (BT) du transformateur, les courants primaires ou secondaires du TC, et les angles de courant du relais sont tous reliés. Spécifiquement, les courants de défaut primaires HT et BT sont déphasés par 180°. Les repères de polarité du TC pointent à l'écart de la zone protégée et sont connectés aux bornes ~a du relais. Le courant affiché est ce qui est rapporté par le relais.

NOTE

Les identifications des terminaux ~a et ~b sont uniquement à titre d'illustration. Référez-vous à la section Modules TC/TT au chapitre 3 pour l'identification spécifique des bornes.

8.2.2 Exemple de test 1

8.2.2.1 Aperçu

Données du transformateur — 20 MVA, 115/12,47 kV, TC (HT) = 200:1, TC (BT) = 1000:1, Y/y0° avec neutre basse tension BT MALT

8

Configuration de l'appareil de test

La répartition du courant de défaut pour un défaut b-c externe est identique du côté transformateur HT et BT et peut être facilement simulée avec deux sources de courant. Connectez la première source de courant aux bornes du relais Phase « B » et « C », correspondant aux TC d'enroulement HT en série et la seconde source aux bornes du relais Phase « b » et « c » correspondant aux TC BT. Assurez-vous que la polarité est correcte et que les angles de phase relatifs sont similaires à ceux indiqués sur la figure, c'est-à-dire 180° entre IB et IC, 180° entre Ib et Ic, 180° entre IB et Ib, et 180° entre IC et Ic. Veuillez suivre les grandeurs et les angles des courants injectés des tableaux suivants pour s'assurer que le test fonctionne correctement.

Critères de fonctionnement

L'élément différentiel opère si le courant différentiel (I_d) excède la caractéristique définie par les réglages du relais pour la magnitude de courant de restriction (I_r). Le courant différentiel I_d est la somme vectorielle des courants compensés et I_r est le courant compensé maximal. La compensation réfère à la correction de vecteur et de magnitude pour comparer les courants des enroulements HT et BT du transformateur.

Les tests vérifient la réponse de fonctionnement et de non fonctionnement pour les points de toutes les régions de la caractéristique différentielle en pourcentage. Ce sont :

- le test du courant différentiel nul ;
- l'amorçage minimal ;
- la pente 1 ;
- la région entre la pente 1 et la pente 2 ;
- la pente 2.

Configuration du relais

Les entrées CA et la source sont configurées comme suit :

Tableau 8-1 : Configuration des entrées CA et de la source

Paramètres d'entrées CA	TC F1	TC M1
Primaire du TC de phase	200	1000
Secondaire du TC de phase	1	1
Primaire du TC de terre	X	X
Secondaire du TC de terre	X	X

Paramètre de source	Source 1	Source 2
Nom	SRC 1	SRC 2
TC de phase	F1	M1
TC de terre	X	X
TT de phase	X	X
TT auxiliaire	X	X

Configuration de transformateur à deux enroulements

Tableau 8-2 : Configuration d'enroulement

Paramètres d'enroulement 1	Valeur
Source	SRC 1
MVA nominal	20 MVA
Tension ph-ph nominal	115 kV
Connexion	«Étl»
MALT	«Hors zone»
Angle «WRT»	0°
Résistance triphasée	10 000 ohms

Paramètres d'enroulement 2	Valeur
Source	SRC 2
MVA nominal	20 MVA
Tension ph-ph nominal	12,47 kV
Connexion	«Étl»
MALT	«En zone»
Angle «WRT»	0°
Résistance triphasée	10 000 ohms

Différence de pourcentage	Valeur
Amorçage minimum	0,1 pu
Pente 1	15 %
Point d'arrête 1	2 pu
Point d'arrête 2	8 pu
Pente 2	95 %

INFORMATION L'application d'un courant excessif (> 3 ´ In) pendant de longues périodes endommage le relais.

8.2.2.2 Test de courant différentiel zéro

1. Injectez les courants suivants dans le relais :

Enroulement 1	
Phase	**Courant unique (I_1)**
A	0 A ∠0°
B	0,434 A ∠0°
C	0,434 A ∠-180°

Enroulement 2	
Phase	**Courant unique (I_2)**
A	0 A ∠0°
B	0,8 A ∠-180°
C	0,8 A ∠0°

2. Ceux-ci sont déterminés comme suit :

$$I_n(w_1) = \frac{20 \times 10^6 \text{ VA}}{\sqrt{3} \times 115 \times 10^3 \text{ V}} = 100.4 \text{ A}, \quad I_n(w_2) = \frac{20 \times 10^6 \text{ VA}}{\sqrt{3} \times 12.47 \times 10^3 \text{ V}} = 925.98 \text{ A} \qquad \textbf{Eq. 8-7}$$

D'après le diagramme de distribution de courant précédent, il existe un courant secondaire de 0,866 pu x 100,4 A/200 = 0,434 A pour les phases B et C HT, et un courant secondaire de 0,866 pu x 925,98 A/1000 = 0,8 A pour les phases b et c HT.

3. Lorsque la configuration de test est correcte, le relais affiche les courants différentiels et de retenue suivants et l'élément ne fonctionne pas.

Phase	Courant différentiel (I_d)
A	0 ∠0°
B	0 ∠0°
C	0 ∠0°

Phase	courant de retenue (I_r)
A	0 ∠0°
B	0,801 pu ∠-180°
C	0,801 pu ∠0°

8.2.2.3 Test d'amorçage minimum

Réduit le courant de restriction I_r à une valeur inférieure à 0,67 pu (correspondant à l'intersection de la pente 1 et l'amorçage). Ceci est obtenu à partir de I_r = 0,1/0,15 = 0,67 pu, où 0,1 représente le réglage différentiel d'amorçage minimal et 0,15 est le paramètre de la pente 1. Remarque

$$0 < I_r < I_{ri} \qquad \textbf{Eq. 8-8}$$

Dans le cas où I_{ri} représente une intersection de PKP minimum et de la pente 1 calculée comme valeur PKP/Pente 1.

1. Changez la magnitude de courant comme suit :

Enroulement 1	
Phase	Courant unique(I_1)
A	0 A ∠0°
B	0,15 A ∠0°
C	0,15 A ∠-180°

Enroulement 2	
Phase	Courant unique(I_2)
A	0 A ∠0°
B	0,23 A ∠-180°
C	0,23 A ∠0°

2. Lisez les valeurs différentielles et de courant de retenue suivantes dans le menu des valeurs réelles du T60.

Phase	Courant différentiel (I_d)
A	0 ∠0°
B	0,044 pu ∠0°
C	0,044 pu ∠0°

Phase	courant de retenue (I_r)
A	0 ∠0°
B	0,275 pu ∠-180°
C	0,275 pu ∠0°

Le relais ne fonctionne pas étant donné que I_d demeure inférieur au paramètre **AMORÇAGE MINIMAL** de valeur 0,1 pu.

3. Augmentez I_1 à 0,2 A. Le courant différentiel augmente à I_d = 0,136 pu > Min PKP et I_r < 0,67 pu.
4. Vérifiez que l'élément différentiel en pourcentage fonctionne et que les éléments suivants sont affichés dans le menu des valeurs réelles.

Phase	Courant différentiel (I_d)
A	0 ∠0°
B	0,136 ∠0°
C	0,136 ∠0°

Phase	courant de retenue (I_r)
A	0 ∠0°
B	0,367 pu ∠-180°
C	0,367 pu ∠0°

8.2.2.4 Test de pente 1

L'objectif de ce test est d'injecter un courant de façon à ce que la magnitude de I_r soit supérieure que le courant de restriction à l'intersection de l'amorçage minimal et la pente 1 mais moins que le point de rupture 1; ce qui veut dire,

$$I_r(\text{intersection de Min PKP et de la pente 1}) < I_r(\text{réelle}) < I_r(\text{rupture 1}) \quad \textbf{Eq. 8-9}$$

1. Changer les magnitudes de courant comme suit :

Enroulement 1	
Phase	**Courant unique(I_1)**
A	0 A ∠0°
B	0,48 A ∠0°
C	0,48 A ∠-180°

Enroulement 2	
Phase	**Courant unique(I_2)**
A	0 A ∠0°
B	1 A ∠-180°
C	1 A ∠0°

2. Lire les valeurs différentielles et de courant de retenue suivantes dans le T60 menu des valeurs réelles.

Phase	Courant différentiel (I_d)
A	0 ∠0°
B	0,113 pu ∠0°
C	0,113 pu ∠0°

Phase	courant de retenue (I_r)
A	0 ∠0°
B	1 pu ∠-180°
C	1 pu ∠0°

L'élément différentiel en pourcentage ne fonctionne pas même si la valeur I_d est supérieure à celle de l'amorçage minimal parce que la valeur I_d n'est pas assez grande pour que le rapport I_d/I_r soit plus grand que le paramètre de pente 1 de 15 %. Le ratio réel est de 11,3 %.

3. Ajustez le courant I_1 tel que montré ci-dessous (en augmentant I_d) et vérifiez que l'élément fonctionne.

Enroulement 1	
Phase	**Courant unique(I_1)**
A	0 A ∠0°
B	0,45 A ∠0°
C	0,45 A ∠-180°

Enroulement 2	
Phase	**Courant unique(I_2)**
A	0 A ∠0°
B	1 A ∠-180°
C	1 A ∠0°

4. Lisez les valeurs différentielles et de courant de retenue suivantes dans le T60 menu des valeurs réelles.

Phase	Courant différentiel (I_d)
A	0 ∠0°
B	0,170 pu ∠0°
C	0,170 pu ∠0°

Phase	courant de retenue (I_r)
A	0 ∠0°
B	1 pu ∠-180°
C	1 pu ∠0°

5. La valeur du ratio réel I_d/I_r est désormais 17 %. Vérifiez que l'élément fonctionne correctement.

8.2.2.5 Courbe intermédiaire entre les points d'arrêt 1 et 2

Cette procédure teste la section intermédiaire de la courbe caractéristique différentielle qui se trouve entre les points de rupture 1 et 2 (points B_1 et B_2 sur le diagramme caractéristique de retenue différentielle).

1. Injectez des courants de sorte que l'amplitude de I_r se situe entre les amplitudes de retenue définies par le point de rupture 1 et le point de rupture 2, c'est-à-dire :

$$I_r \text{ (au point de rupture 1)} > I_r < I_r \text{ (au point de rupture 2)} \quad \textbf{Eq. 8-10}$$

Pour cet exemple, 2 pu < I_r < 8 pu. Souvenez-vous que le courant maximum est le courant de retenue I_r = 3,5 pu.

Enroulement 1	
Phase	**Courant unique(I_1)**
A	0 A ∠0°

Enroulement 2	
Phase	**Courant unique(I_2)**
A	0 A ∠0°

Enroulement 1	
Phase	**Courant unique(I_1)**
B	1,2 A ∠0°
C	1,2 A ∠-180°

Enroulement 2	
Phase	**Courant unique(I_2)**
B	3,5 A ∠-180°
C	3,5 A ∠0°

2. Lisez les valeurs différentielles et de courant de retenue suivantes dans le menu des valeurs réelles du T60.

Phase	Courant différentiel (I_d)
A	0 ∠0°
B	1,287 pu ∠-180°
C	1,287 pu ∠0°

Phase	courant de retenue (I_r)
A	0 ∠0°
B	3,5 pu ∠-180°
C	3,5 pu ∠0°

Le rapport I_d/I_r est de 36,77 % et l'élément différentiel ne fonctionne pas car l'I_d réel = 1,287 pu est encore trop faible à I_r = 3,5 pu.

NOTE

En raison de la complexité mathématique de la mise en forme de la courbe entre le point de rupture 1 et le point de rupture 2, un outil de simulation basé sur Excel est disponible sur le site Web de GE Grid Solutions (voir le Simulateur d'élément différentiel en pourcentage T35/T60 dans les documents support du produit). Avec cet outil, vous pouvez voir les rapports de points de courbe I_d/I_r prédéfinis et le rapport I_d/I_r réel en fonction des courants de test saisis. L'outil indique graphiquement les grandeurs de courant différentielles et de retenue et indique si le relais fonctionne.

3. Dans cet exemple, un rapport I_d/I_r > 38 % provoque le déclenchement de l'élément. En réduisant I_1 tel que illustré dans le tableau ci-dessous, le courant différentiel I_d augmentera ce qui permet le fonctionnement de l'élément.

Enroulement 1	
Phase	**Courant unique(I_1)**
A	0 A ∠0°
B	1,1 A ∠0°
C	1,1 A ∠-180°

Enroulement 2	
Phase	**Courant unique(I_2)**
A	0 A ∠0°
B	3,5 A ∠-180°
C	3,5 A ∠0°

4. Lisez les valeurs différentielles et de courant de retenue suivantes dans le menu des valeurs réelles du T60.

Phase	Courant différentiel (I_d)
A	0 ∠0°
B	1,471 pu ∠-180°
C	1,471 pu ∠0°

Phase	courant de retenue (I_r)
A	0 ∠0°
B	3,5 pu ∠-180°
C	3,5 pu ∠0°

8.2.2.6 Test de pente 2

L'objectif de ce test est d'injecter un courant de façon à ce que la magnitude de I_r soit supérieure au courant de retenue au point de rupture 2; ce qui veut dire :

$$I_r > I_r(\text{rupture 2}) = 8 \text{ pu} \qquad \textbf{Eq. 8-11}$$

1. Changez les magnitudes de courant comme suit :

Enroulement 1	
Phase	**Courant unique(I_1)**
A	0 A ∠0°
B	0,5 A ∠0°
C	0,5 A ∠-180°

Enroulement 2	
Phase	**Courant unique(I_2)**
A	0 A ∠0°
B	9 A ∠-180°
C	9 A ∠0°

2. Lisez les valeurs différentielles et de courant de retenue suivantes dans le menu des valeurs réelles du T60.

Phase	Courant différentiel (I_d)
A	0 ∠0°

Phase	courant de retenue (I_r)
A	0 ∠0°

Phase	Courant différentiel (I_d)
B	8,078 pu ∠-180°
C	8,078 pu ∠0°

Phase	courant de retenue (I_r)
B	9 pu ∠-180°
C	9 pu ∠0°

Puisque I_d/I_r = 89,8 % et inférieur au 95 % requis, l'élément différentiel en pourcentage ne fonctionne pas.

3. Ajustez le courant I_1 tel que montré ci-dessous (en augmentant ainsi I_d) et vérifiez que le relais fonctionne.

Enroulement 1	
Phase	Courant unique(I_1)
A	0 A ∠0°
B	0,2 A ∠0°
C	0,2 A ∠-180°

Enroulement 2	
Phase	Courant unique(I_2)
A	0 A ∠0°
B	9 A ∠-180°
C	9 A ∠0°

4. Lisez les valeurs différentielles et de courant de retenue suivantes dans le menu des valeurs réelles du T60.

Phase	Courant différentiel (I_d)
A	0 ∠0°
B	8,631 pu ∠-180°
C	8,631 pu ∠0°

Phase	courant de retenue (I_r)
A	0 ∠0°
B	9 pu ∠-180°
C	9 pu ∠0°

5. La valeur du ratio réel I_d/I_r est désormais de 95,9 %. Vérifiez que l'élément fonctionne correctement.

8.2.2.7 Sommaire

Les tests ont décrit le principe de test de l'élément différentiel aux régions de la caractéristique opérationnelle.

Si plus de points sont requis dans ces régions, ajustez le courant maximal pour déplacer I_r à la portion requise de la caractéristique et changer le courant injecté pour varier I_d jusqu'à ce que le relais fonctionne. Utilisez l'outil Excel pour comparer les valeurs de fonctionnement réelles et prévues.

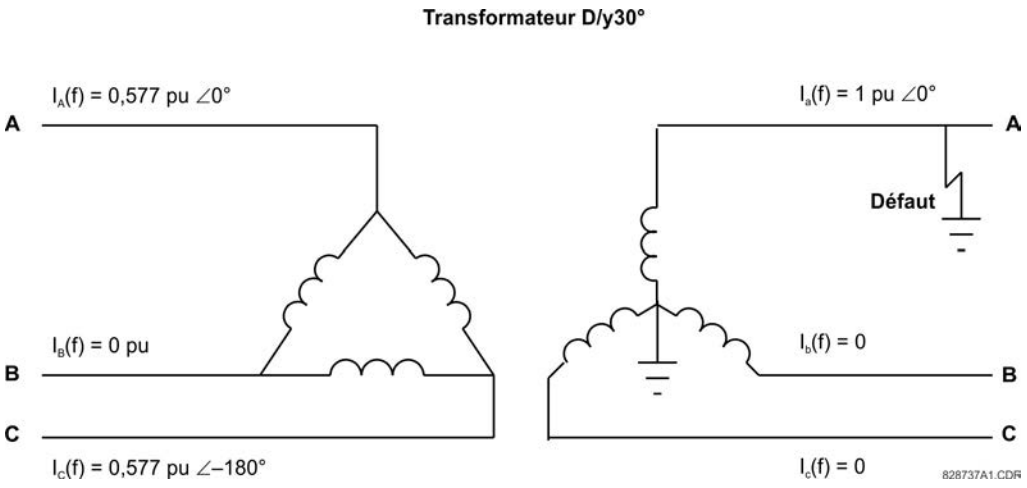
Un tableau de résultat vide est fourni à la fin de ce chapitre pour votre convenance.

8.2.3 Exemple de test 2

8.2.3.1 Transformateur D/yg30° avec défaut de phase A à la terre sur le Wye mis à la terre

Données du transformateur — D/y30°, 20 MVA, 115/12,47 kv, CT1 (200:1), CT2 (1000:1)

Figure 8-3 : Répartition du courant d'un transformateur D/yg30° avec défaut à la terre côté BT



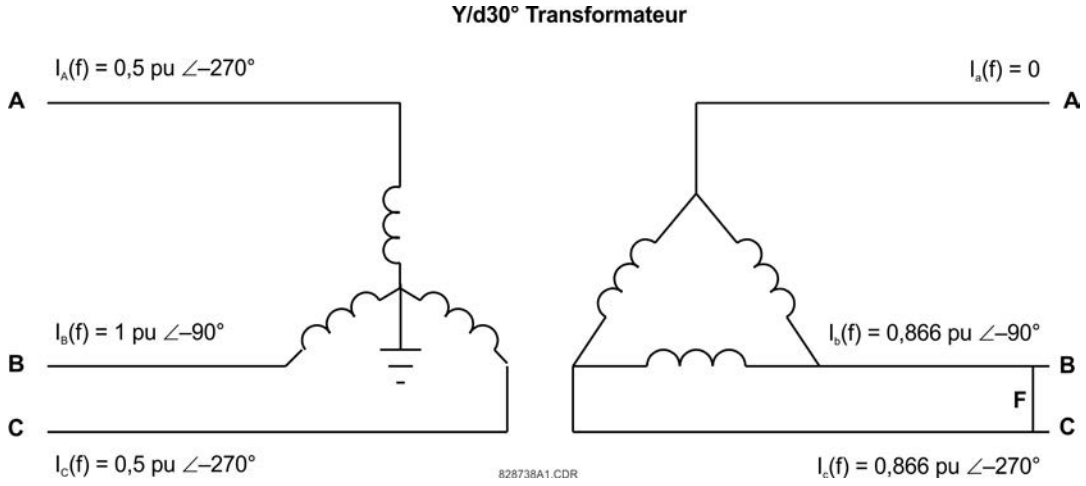
Test	Phase	Courant injecté		Courant affiché		Statut
		Courant W1	Courant W2	Différentiel	Retenue	
Condition balancée	A	0,29 ∠0°	0,926 ∠-180°	0 ∠0°	0,5349 ∠-180°	Non pris en compte
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0,29 ∠-180°	0 ∠0°	0 ∠0°	0,5349 ∠0°	
Amorçage minimal	A	0,137 ∠0°	0,521 ∠-180°	0,048 ∠0°	0,3 ∠-180°	Bloc I_d = 0,048 < Min PKP
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0,137 ∠-180°	0 ∠0°	0,048 ∠0°	0,3 ∠0°	
Amorçage minimal	A	0,108 ∠0°	0,521 ∠-180°	0,102 ∠0°	0,3 ∠-180°	Opération I_d = 0,102 > Min PKP
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0,108 ∠-180°	0 ∠0°	0,102 ∠0°	0,3 ∠0°	
Pente 1	A	0,4435 ∠0°	1,6 ∠-180°	0,110 ∠0°	0,9026 ∠-180°	Bloc I_d / I_r = 11,9 %
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0,4435 ∠-180°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
Pente 1	A	0,4425 ∠0°	1,7 ∠-180°	0,165 ∠0°	0,979 ∠-180°	Opération I_d / I_r = 16,8 %
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0,4425 ∠-180°	0 ∠0°	0,165 ∠0°	0,979 ∠0°	
Pente intermédiaire 1 et 2	A	1,2 ∠0°	5 ∠-180°	0,675 ∠-180°	2,882 ∠-180°	Bloc I_d / I_r = 23,4 %
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	1,2 ∠-180°	0 ∠0°	0,675 ∠0°	2,882 ∠0°	
Pente intermédiaire 1 et 2	A	1,1 ∠0°	5 ∠-180°	0,860 ∠-180°	2,882 ∠-180°	Opération I_d / I_r = 29,8 %
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	1,1 ∠-180°	0 ∠0°	0,860 ∠0°	2,882 ∠0°	
Pente 2	A	0,4 ∠0°	15 ∠-180°	7,915 ∠-180°	8,646 ∠-180°	Bloc I_d / I_r = 91,5 %
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0,4 ∠-180°	0 ∠0°	7,915 ∠0°	8,646 ∠0°	
Pente 2	A	0,2 ∠0°	15 ∠-180°	7,918 ∠-180°	8,650 ∠-180°	Opération I_d / I_r = 95,7 %
	B	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	
	C	0,2 ∠-180°	0 ∠0°	7,916 ∠0°	8,650 ∠0°	

8.2.4 Exemple de test 3

8.2.4.1 Transformateur Yg/D30° avec défaut de phase b à c sur le côté delta

Données du transformateur — Y/D30°, 20 MVA, 115/12,47 kv, CT1 (200:1), CT2 (1000:1)

Figure 8-4 : Répartition du courant sur un transformateur Yg/D30° avec un défaut a à b côté BT



Trois courants réglables sont requis dans ce cas. Les courants de phase A et C, identiques en amplitude mais décalés de 180°, peuvent être simulés avec une source de courant passant par ces bornes relais en série. La deuxième source de courant simule le courant primaire de la phase B. La troisième source simule les courants de phase delta « b » et « c » également égaux en amplitude mais décalés de 180°.

Test	Phase	Courant injecté		Courant affiché		Statut
		Courant W1	Courant W2	Différentiel	Retenue	
Condition balancée	A	0,25 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Non pris en compte
	B	0,5 ∠-180°	0,8 ∠0°	0 ∠0°	0,8 ∠0°	
	C	0,25 ∠0°	0,8 ∠-180°	0 ∠0°	0,8 ∠-180°	
Amorçage minimal: modifier le Min PKP sur 0,2 pu	A	0,25 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Bloc I_d = 0,051 < Min PKP
	B	0,5 ∠-180°	0,95 ∠0°	0,154 ∠0°	0,948 ∠0°	
	C	0,25 ∠0°	0,95 ∠-180°	0,155 ∠0°	0,950 ∠-180°	
Amorçage minimal	A	0,25 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Opération I_d = 0,102 > Min PKP
	B	0,5 ∠-180°	1,05 ∠0°	0,253 ∠0°	1,049 ∠0°	
	C	0,25 ∠0°	1,05 ∠-180°	0,255 ∠0°	1,050 ∠-180°	
Pente 1 : Retourner au Min PKP sur 0,1 pu	A	0,25 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Bloc I_d / I_r = 13,2 %
	B	0,5 ∠-180°	0,92 ∠0°	0,123 ∠0°	0,919 ∠0°	
	C	0,25 ∠0°	0,92 ∠-180°	0,123 ∠0°	0,919 ∠-180°	
Pente 1	A	0,25 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Opération I_d / I_r = 15,9 %
	B	0,5 ∠-180°	0,95 ∠0°	0,153 ∠0°	0,948 ∠0°	
	C	0,25 ∠0°	0,95 ∠-180°	0,153 ∠0°	0,948 ∠-180°	
Pente intermédiaire 1 et 2	A	2 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Bloc I_d / I_r = 84,3 % < 86,6 % calculé
	B	4 ∠-180°	1 ∠0°	5,37 ∠-180°	6,37 ∠0°	
	C	2 ∠0°	1 ∠-180°	5,37 ∠0°	6,37 ∠-180°	
Pente intermédiaire 1 et 2	A	2 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Opération I_d / I_r = 87,5 % > 86,6 % calculé
	B	4 ∠-180°	0,8 ∠0°	5,57 ∠-180°	6,37 ∠0°	
	C	2 ∠0°	0,8 ∠-180°	5,57 ∠0°	6,37 ∠-180°	
Pente 2	A	4 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Bloc I_d / I_r = 93,7 % < Pente 2 = 95 %
	B	8 ∠-180°	0,8 ∠0°	11,93 ∠-180°	12,73 ∠0°	
	C	4 ∠0°	0,8 ∠-180°	11,93 ∠0°	12,73 ∠-180°	

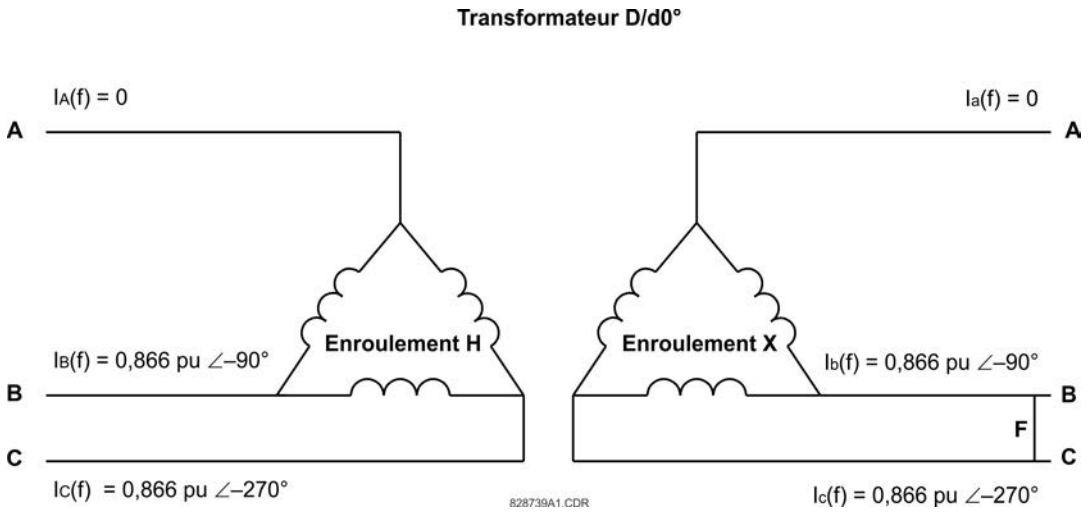
Test	Phase	Courant injecté		Courant affiché		Statut
		Courant W1	Courant W2	Différentiel	Retenue	
Pente 2	A	4 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Opération I_d / I_r = 95,7 % > Pente 2 = 95 %
	B	8 ∠-180°	0,6 ∠0°	12,13 ∠-180°	12,73 ∠0°	
	C	4 ∠0°	0,6 ∠-180°	12,13 ∠0°	12,73 ∠-180°	

8.2.5 Exemple de test 4

8.2.5.1 Transformateur d/d0° avec défaut de phase b à c sur l'enroulement secondaire delta

Données du transformateur — D/D0°, 20 MVA, 115/12,47 kv, CT1 (200:1), CT2 (1000:1)

Figure 8-5 : Répartition du courant d'un transformateur D/D avec un défaut a à b du côté BT



Test	Phase	Courant injecté		Courant affiché		Statut
		Courant W1	Courant W2	Différentiel	Retenue	
Condition balancée	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Non pris en compte
	B	0,435 ∠-90°	0,8 ∠-270°	0 ∠0°	0,8 ∠-270°	
	C	0,435 ∠-270°	0,8 ∠-90°	0 ∠0°	0,8 ∠-90°	
Amorçage minimal	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Bloc I_d = 0,065 < Min PKP
	B	0,09 ∠-90°	0,23 ∠-270°	0,065 ∠0°	0,230 ∠-270°	
	C	0,09 ∠-270°	0,23 ∠-90°	0,065 ∠0°	0,230 ∠-90°	
Amorçage minimal	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Opération I_d = 0,101 > Min PKP
	B	0,21 ∠-90°	0,486 ∠-270°	0,102 ∠0°	0,486 ∠-270°	
	C	0,21 ∠-270°	0,486 ∠-90°	0,101 ∠0°	0,486 ∠-90°	
Pente 1	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Bloc I_d / I_r = 14 % < 15 %
	B	0,651 ∠-90°	1,39 ∠-270°	0,195 ∠0°	1,39 ∠-270°	
	C	0,651 ∠-270°	1,39 ∠-90°	0,195 ∠0°	1,39 ∠-90°	
Pente 1	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Opération I_d / I_r = 16,8 % > 15 %
	B	0,63 ∠-90°	1,39 ∠-270°	0,233 ∠0°	1,39 ∠-270°	
	C	0,63 ∠-270°	1,39 ∠-90°	0,233 ∠0°	1,39 ∠-90°	
Pente intermédiaire 1 et 2	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Bloc I_d / I_r = 52,6 % < 60% calculé
	B	1,2 ∠-90°	4,63 ∠-270°	2,44 ∠-270°	4,63 ∠-270°	
	C	1,2 ∠-270°	4,63 ∠-90°	2,44 ∠-90°	4,63 ∠-90°	

Test	Phase	Courant injecté		Courant affiché		Statut
		Courant W1	Courant W2	Différentiel	Retenue	
Pente intermédiaire 1 et 2	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Opération I_d/I_r = 68,8 % > 60% calculé
	B	0,8 ∠-90°	4,63 ∠-270°	3,18 ∠-270°	4,63 ∠-270°	
	C	0,8 ∠-270°	4,63 ∠-90°	3,18 ∠-90°	4,63 ∠-90°	
Pente 2	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Bloc I_d/I_r = 93,2 % < Pente 2 = 95 %
	B	0,315 ∠-90°	8,33 ∠-270°	7,77 ∠-270°	8,33 ∠-270°	
	C	0,315 ∠-270°	8,33 ∠-90°	7,77 ∠-90°	8,33 ∠-90°	
Pente 2	A	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	0 ∠0°	Opération I_d/I_r = 96 % > Pente 2 = 95 %
	B	0,18 ∠-90°	8,33 ∠-270°	8 ∠-270°	8,33 ∠-270°	
	C	0,18 ∠-270°	8,33 ∠-90°	8 ∠-90°	8,33 ∠-90°	

8.3 Test d'inhibition d'appel

8.3.1 Procédure de test d'inhibition d'appel

Le test d'inhibition d'appel nécessite un test d'injection secondaire capable de produire un courant avec une composante du second harmonique ajustable. Utilisez les tableaux de mise en service appropriés à la fin de ce chapitre pour enregistrer les valeurs.

Cette procédure est basée sur l'exemple fourni dans la section Exemple de test de caractéristiques différentielles. Les paramètres du transformateur sont somme suit :

- Données du transformateur — Y/y0°, 230/69 kV, CT1 (300:1), CT2 (1000:1)
- Paramètre du second harmonique — 20 %

1. Raccordez l'appareil de test de relais pour injecter du courant dans l'entrée TC de l'enroulement 1 de phase A.
2. Injectez des courants dans le relais, comme indiqué dans le tableau suivant, jusqu'à ce que l'élément différentiel polarisé prenne place.
3. Confirmez que seul l'élément différentiel en pourcentage a fonctionné.
4. Augmentez le contenu de l'harmonique jusqu'à ce que l'élément disparaisse. Enregistrez cette valeur en tant qu'amorçage du niveau d'inhibition d'appel.
5. Diminuez progressivement le niveau de contenu harmonique jusqu'à ce que l'élément prenne place. Enregistrez cette valeur en tant que perte du niveau d'inhibition d'appel.
6. Débranchez le courant.
7. Répétez les étapes 1 à 6 pour les phases B et C.
8. Répétez les étapes 1 à 7 pour l'enroulement 2 (et les enroulements 3 et 4 si nécessaire).

Tableau 8-3 : Résumé du test d'inhibition d'appel

Phase	Injecté				Affiché			Statut
	Courant W1	Second harmonique W1	Courant W2	Second harmonique W2	I_d	Second harmonique	I_r	
A	1 A ∠0°	18,01 %	0 A ∠0°	0	0,997 pu	18 %	0,997 pu	Fonctionnement
	1 A ∠0°	19,97 %	0 A ∠0°	0	0,997 pu	20 %	0,997 pu	Bloc
B	4 A ∠0°	16,72 %	2 A ∠-180°	15 %	2 pu	18 %	4 pu	Fonctionnement
	4 A ∠0°	17,60 %	2 A ∠-180°	15 %	2 pu	20 %	4 pu	Bloc
C	2 A ∠0°	15 %	4 A ∠-180°	16,3 %	2 pu	18 %	4 pu	Fonctionnement
	2 A ∠0°	15 %	4 A ∠-180°	17,3 %	2 pu	20 %	4 pu	Bloc

La caractéristique d'inhibition du 2e harmonique peut être vérifié en réglant le paramètre **MODE D'INHIBITION D'APPEL** comme suit :

Pour le **MODE D'INHIBITION D'APPEL** défini sur « 2-sur-3 » :

1. Définissez la **FONCTION D'INHIBITION D'APPEL** sur « Trad. 2nd » et le **NIVEAU D'INHIBITION D'APPEL** sur « 20 % ».
2. Injectez des courants dans une banque TC (un seul enroulement) jusqu'à ce que le différentiel polarisé fonctionne pour les trois phases.
3. Appliquez un deuxième harmonique à la phase A supérieure au seuil défini et surveillez le fonctionnement des phases A, B et C. L'élément doit fonctionner pendant les trois phases.
4. Appliquez un deuxième harmonique à la phase B avec un niveau inférieur au seuil fixé.
5. Augmentez le niveau du deuxième harmonique de la phase B. Lorsqu'il dépasse le seuil fixé, les trois phases de la protection différentielle doivent être interrompues.

Pour le **MODE D'INHIBITION D'APPEL** défini sur « Moyen » :

1. Définissez la **FONCTION D'INHIBITION D'APPEL** sur « Trad. 2nd » et le **NIVEAU D'INHIBITION D'APPEL** sur « 20 % ».
2. Injectez des courants dans une banque TC (un seul enroulement) jusqu'à ce que le différentiel polarisé fonctionne pour les trois phases.
3. Appliquez un deuxième harmonique à la phase A avec un niveau supérieur au seuil réglé et surveillez le fonctionnement de l'élément différentiel en pourcentage. L'élément devrait disparaître lorsque le niveau du deuxième harmonique injecté devient trois fois plus grand que le seuil fixé.

8.4 Test d'inhibition de surexcitation

8.4.1 Procédure de test d'inhibition de surexcitation

Le Test d'inhibition de la surexcitation nécessite une injection secondaire provenant d'une source capable de produire une composante du 5ème harmonique ajustable. Utilisez les tableaux de mise en service appropriés à la fin de ce chapitre pour enregistrer les valeurs.

Cette procédure est basée sur l'exemple fourni dans la section Exemple de test de caractéristiques différentielles. Les paramètres du transformateur sont somme suit :

- Transformateur — Y/y0°, 230/69 kV, CT1 (300:1), CT2 (1000:1)
- Paramètre du cinquième harmonique — 10 %

1. Raccordez l'appareil de test du relais pour injecter un courant dans l'enroulement 1 phase A de l'entrée TC.
2. Injectez un courant dans le relais jusqu'à ce que l'élément polarisé différentiel fonctionne.
3. Confirmez que SEUL l'élément différentiel fonctionne.
4. Augmentez le niveau de contenu du 5ème harmonique jusqu'à ce que l'élément disparaisse. Enregistrez cette valeur en tant qu'amorçage du niveau d'inhibition de la surexcitation.
5. Diminuez progressivement le niveau de contenu harmonique jusqu'à ce que l'élément prenne place. Enregistrez cette valeur en tant que perte de niveau d'inhibition de surexcitation.
6. Débranchez le courant.
7. Répétez les étapes 1 à 6 pour les phases B et C.
8. Répétez les étapes 1 à 7 pour l'enroulement 2 (et les enroulements 3 et 4 si nécessaire).

Tableau 8-4 : Résumé du test d'inhibition de surexcitation

Phase	Injecté				Affiché			Statut
	Courant W1	Cinquième harmonique W1	Courant W2	Cinquième harmonique W2	I_d	Cinquième harmonique	I_r	
A	1 A ∠0°	8 %	0 A ∠0°	0	1 pu	8 %	1 pu	Fonctionnement
	1 A ∠0°	10 %	0 A ∠0°	0	1 pu	10 %	1 pu	Bloc
B	4 A ∠0°	8,5 %	2 A ∠-180°	9 %	2 pu	8 %	4 pu	Fonctionnement
	4 A ∠0°	9,5 %	2 A ∠-180°	9 %	2 pu	10 %	4 pu	Bloc
C	2 A ∠0°	9 %	4 A ∠-180°	8,5 %	2 pu	8 %	4 pu	Fonctionnement
	2 A ∠0°	9 %	4 A ∠-180°	9,5 %	2 pu	10 %	4 pu	Bloc

8.5 Tests d'éléments de fréquence

8.5.1 Test d'éléments de sous-fréquence et de surfréquence

La protection de sous-fréquence et de sur-fréquence exige des techniques avec des implications de tests subtiles. Alors que la plupart des protections sont conçues pour détecter les modifications quasi instantanées des conditions normales aux défauts, l'inertie du système d'alimentation nécessite une protection de la fréquence à détecter pendant que la fréquence change lentement. La mesure de fréquence est en soi sensible au bruit, rendant la précision élevée en combinaison avec la haute vitesse un défi autant pour les relais que l'équipement de test.

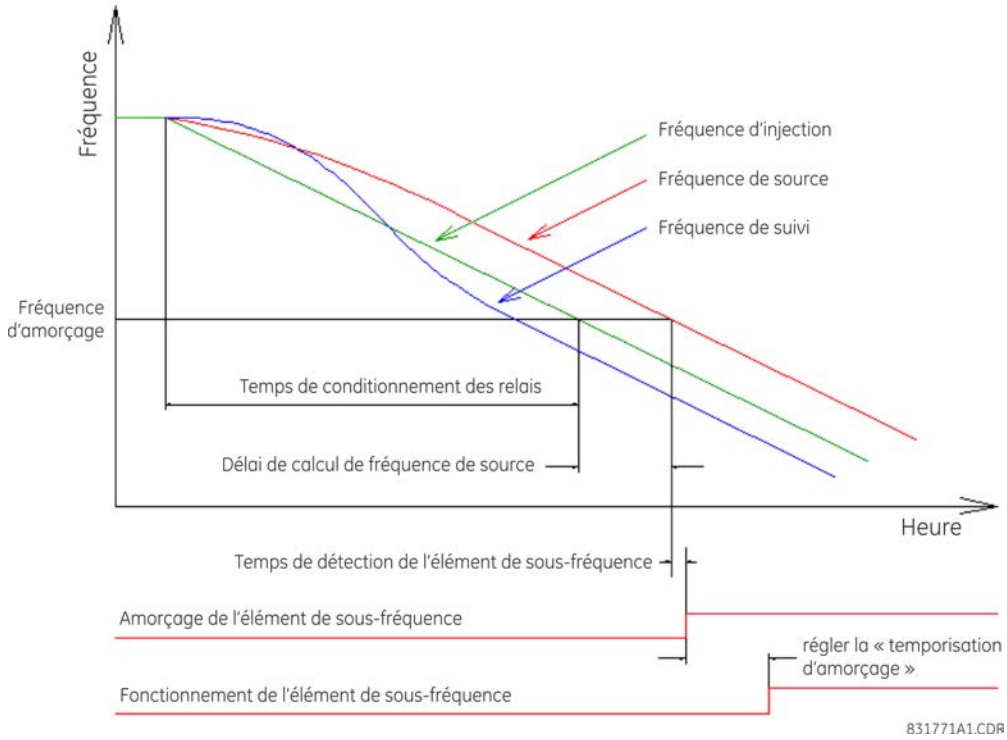
L'injection dans un élément particulier de fréquence du T60 doit s'effectuer par la source configurée et par les canaux utilisés par la source pour la mesure de la fréquence. Pour la mesure de fréquence, une source utilise la première quantité configurée dans l'ordre suivant :

1. Tensions de phase.
2. Tension auxiliaire
3. Courants de phase
4. Courant de terre

Par exemple, si la tension auxiliaire et les courants de phase sont configurés, alors la source utilise la tension auxiliaire, pas les tensions de phase ni aucun des courants.

Lorsque des tensions de phase ou des courants de phase sont employés, la source applique un filtre qui rejette la composante homopolaire. En tant que tel, le même signal ne doit pas être injecté à chacune des trois phases, ou le signal injecté est complètement filtré. Pour un élément de sous-fréquence qui utilise des quantités de phase, le signal de la phase A doit être supérieur à la valeur de réglage **TENSION/AMP MIN.** Par conséquent, injectez seulement dans la phase A, ou injectez un signal triphasé équilibré.

Figure 8-6 : Heure typique de test d'élément de sous-fréquence



La précision statique du seuil de fréquence est déterminée en ajustant lentement la fréquence du signal injecté autour de l'amorçage réglé. Si la fonction de mesure de la fréquence du T60 est utilisée pour déterminer la fréquence injectée, vérifiez la précision de la mesure en la comparant à une norme connue (par exemple, le réseau électrique).

Pour mesurer avec précision le délai d'un élément de fréquence, un test émulant une dynamique réaliste du système d'alimentation est requis. Laissez la fréquence injectée croître sans secousses à travers le seuil de réglage, avec la fréquence de démarrage de la rampe suffisamment hors du seuil de sorte que le relais devienne conditionné à la tendance avant le fonctionnement. Pour des réseaux électriques reliés typiques, le taux de rampe de test recommandé est de 0,20 Hz/s.

Le délai souhaité est l'intervalle à partir du point où la fréquence croise le seuil réglé au point où l'élément fonctionne. Certains appareils de test ne peuvent mesurer que le temps écoulé entre le début de la rampe et le fonctionnement des éléments, ce qui nécessite de soustraire le temps de rampe avant seuil de la lecture. Par exemple, avec une vitesse de rampe de 0,20 Hz/s, démarrez la rampe à 0,20 Hz avant le seuil et soustrayez 1 seconde à la lecture du temps de prise de test du début de la rampe au fonctionnement en relais.

Notez que les enregistrements d'événements du T60 ne montrent que le composant « délai d'amorçage », un minuteur à temps défini. Ceci exclu le temps requis par la composante de fréquence répondant à l'amorçage.

L'oscillographie du T60 peut être utilisée pour mesurer le temps écoulé entre la fréquence source calculée franchissant le seuil et le fonctionnement de l'élément. Cependant, cette méthode omet le délai dans la fréquence source calculée. Les fonctions de sécurité de l'algorithme de mesure de fréquence de source ont comme conséquence que la fréquence calculée est retardée par deux à quatre cycles (ou plus long avec du bruit sur l'entrée). De plus, la résolution de l'oscillographie est de 0,004 Hz, ce qui correspond à un délai de 20 ms à 0,20 Hz/s. La fréquence de suivi ne devrait pas être employée dans des mesures de synchronisation, car son algorithme implique le verrouillage de phase, qui règle, par exprès, sa fréquence haute ou basse pour permettre à l'horloge d'échantillon du T60 de rattraper ou d'attendre au besoin pour atteindre une synchronisation avec le système d'alimentation.

8.6 Tableaux d'essai à blanc

8.6.1 Tests de restriction différentielle

Tableau 8-5 : Tableau de test de retenue différentielle

Test	Phase	Courant injecté		Courant affiché		Statut
		Courant W1	Courant W2	Différentiel	Retenue	
Condition balancée	A					Non pris en compte
	B					
	C					
Amorçage minimal	A					État : _____
	B					I_d = _____
	C					
Amorçage minimal	A					État : _____
	B					I_d = _____
	C					
Pente 1	A					État : _____
	B					I_d / I_r = _____
	C					
Pente 1	A					État : _____
	B					I_d / I_r = _____
	C					
Pente intermédiaire 1 et 2	A					État : _____
	B					I_d / I_r = _____
	C					
Pente intermédiaire 1 et 2	A					État : _____
	B					I_d / I_r = _____
	C					
Pente 2	A					État : _____
	B					I_d / I_r = _____
	C					
Pente 2	A					État : _____
	B					I_d / I_r = _____
	C					

8.6.2 Tests d'inhibition d'appel

Tableau 8-6 : Tableau de test d'inhibition d'appel

Phase	Injecté				Affiché			Statut (Bloquer/utiliser)
	Courant W1 (A)	Second harmonique W1 (%)	Courant W2 (A)	Second harmonique W2 (%)	I_d (pu)	Second harmonique (%)	I_r (pu)	
A								
B								
C								

8.6.3 Tests d'inhibition de surexcitation

Tableau 8-7 : Résultats du test d'inhibition de surexcitation

Phase	Injecté				Affiché			Statut (Bloquer/utiliser)
	Courant W1 (a)	Cinquième harmonique W1 (%)	Courant W2 (a)	Cinquième harmonique W2 (%)	I_d (PU)	Cinquième harmonique (%)	I_r (pu)	
A								
B								
C								

Système de protection de transformateur T60

Chapitre 9 : Principe de fonctionnement

Ce chapitre présente des informations précises sur le fonctionnement.

9.1 Principe directionnel

9.1.1 Protection du courant directionnel

Le principe directionnel répond à une direction relative des courants de défaut. Ceci signifie qu'un signal de référence, tel la tension du de bus, n'est pas nécessaire. Selon le principe directionnel,

- si tous les courants de défaut circulent dans une même direction, alors le défaut est interne; ou
- si au moins un courant de défaut circule dans une direction opposée à la somme des courants restants, alors le défaut est externe.

Le principe directionnel est mis en œuvre en deux étapes.

Tout d'abord, en fonction de l'amplitude d'un courant donné, on peut déterminer s'il s'agit d'un courant de défaut. Si tel est le cas, il est recommandé de tenir compte de son rapport de phase relatif. Le contrôle d'angle ne doit pas être déclenché pour les courants de charge car la direction est hors du bus même en cas de défaut interne. Le comparateur auxiliaire à cette étape applique un seuil adaptable. Le seuil est une fraction du courant de retenue. Le courant d'une ligne d'alimentation spécifique est utilisé pour la comparaison directionnelle de bus si son intensité est supérieure à $0,2 \times I_{retenue}$ ou si elle est supérieure à 2 fois ses données TC.

Puis, pour les courants de défaut sélectionnés, l'angle de phase entre un courant donné et la somme de tous les courants restants est vérifié. La somme de tous les courants restants renvoie au courant différentiel moins le courant considéré. Par conséquent, pour chaque cas, il faut préciser le pth, le courant à considérer; et l'angle entre les phaseurs I_p et I_D - I_p doit être vérifié.

Idéalement, cet angle est proche de 180° (comme illustré) en cas de défaut externe et de 0° en cas de défaut interne.

Figure 9-1 : Fonctionnement du principe directionnel en cas de défaut externe

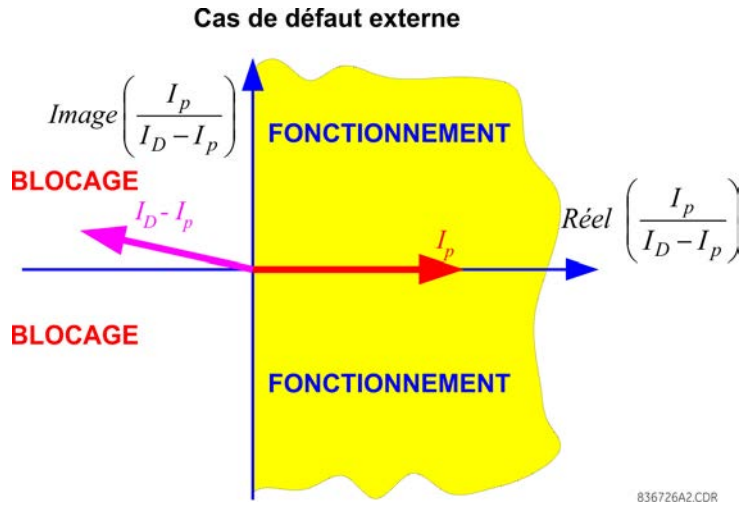
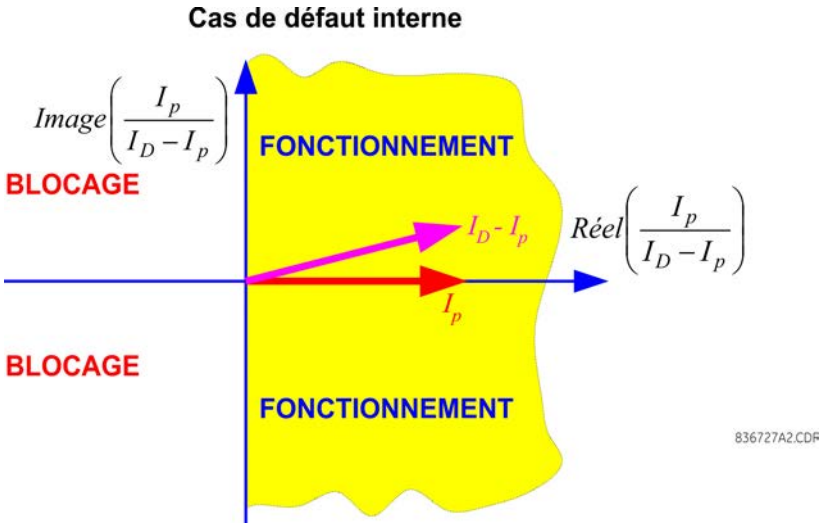


Figure 9-2 : Fonctionnement du principe directionnel en cas de défaut interne



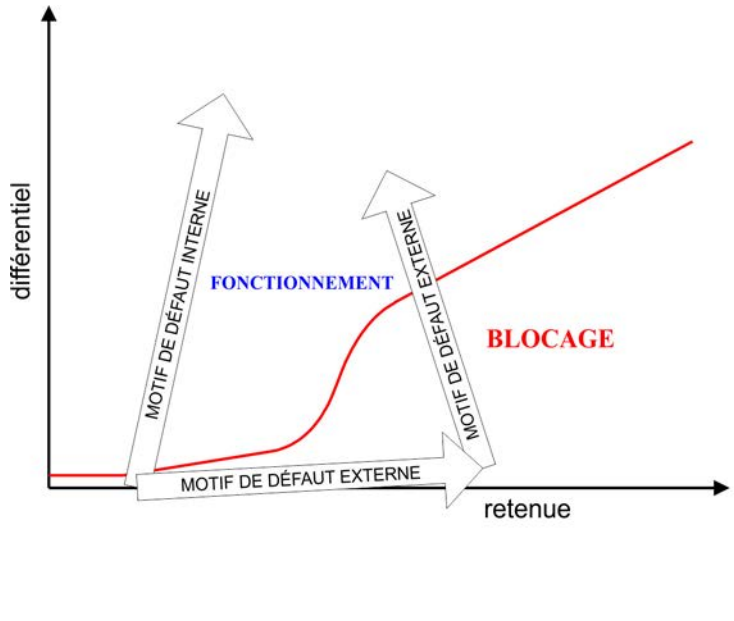
La mise en œuvre du T60 calcule l'angle maximal pour les courants considérés et le compare à un seuil fixe de 90°. Le marqueur indiquant si le principe de protection directionnelle est respecté est disponible en tant qu'opérande FlexLogic. XFMR PCNT DIFF DIR A/B/C.

9.2 Détecteur de saturation

9.2.1 Détecteur de saturation du TC

Le détecteur de saturation du T60 profite du fait que n'importe quel TC fonctionne correctement pendant une courte période, même sous des courants primaires très importants qui provoqueraient par la suite une saturation très profonde. Par conséquent, en cas de défaut externe, le courant différentiel reste très faible pendant la période initiale de fonctionnement linéaire des TC alors que le signal de retenue se développe rapidement. Une fois qu'un ou plusieurs TC sont saturés, le courant différentiel augmente. Le signal de retenue, cependant, cède au moins quelques millisecondes. En cas de défaut interne, les courants différentiels et de retenue se développent simultanément. Ceci crée des modèles caractéristiques pour la trajectoire différentielle de retenue, tel qu'illustré.

Figure 9-3 : Modèles de défauts internes et externes de détection de saturation du TC



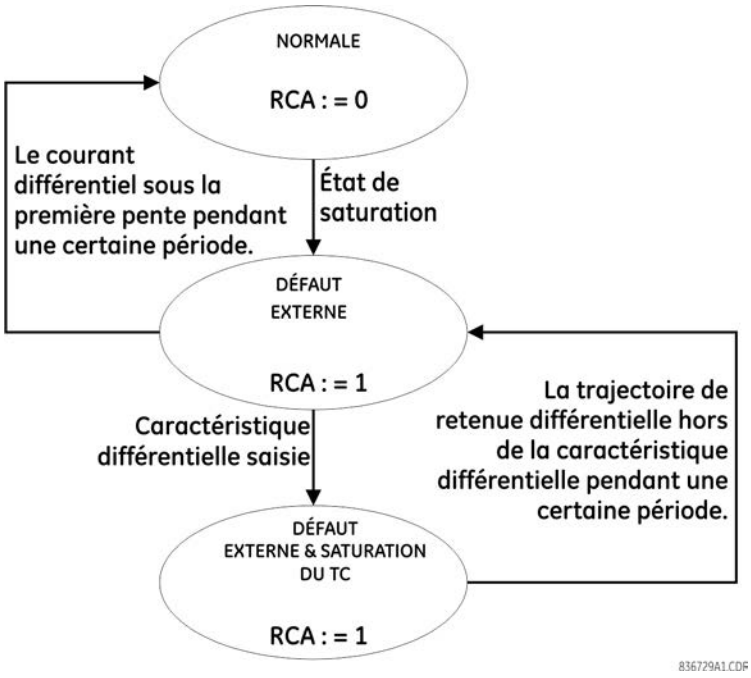
La condition de saturation du TC est déclarée par le détecteur de saturation lorsque l'amplitude du signal de retenue devient supérieure au point d'arrêt haut (**POINT D'ARRÊT SUPÉRIEUR**) et que, en même temps, le courant différentiel est inférieur à la première pente (**PENTE FAIBLE**). Cette condition est de nature transitoire et nécessite un joint. Une logique spéciale sous la forme d'une « machine d'état » est utilisée à cette fin, comme le montre la figure suivante sur la machine d'état du détecteur de saturation.

Comme l'estimateur du phaseur cause un retard dans le processus de mesure, le test de saturation mentionné ci-dessus ne parvient pas à détecter très rapidement la saturation du TC. Afin de faire face à une saturation très rapide du TC, une autre condition est vérifiée qui utilise les relations entre les signaux au niveau de la forme d'onde. Le principe de base est similaire à celui décrit. En outre, l'étape basée sur l'échantillonnage du détecteur de saturation utilise la dérivée temporelle du signal de retenue (di/dt) pour mieux tracer le modèle de saturation illustré dans la figure suivante.

Le détecteur de saturation est capable de détecter la saturation qui se produit en environ 3 ms dès le début du défaut. Le détecteur de saturation, bien qu'il ne possède pas de réglages spécifiques, utilise la caractéristique différentielle principale pour bien fonctionner. Ceci doit être pris en compte lors du réglage de la caractéristique car ses paramètres doivent conserver leur signification originale.

Le fonctionnement du détecteur de saturation est disponible comme opérande FlexLogic XFMR PCNT DIFF SAT A/B/C.

Figure 9-4 : Machine d'état du détecteur de saturation



Système de protection de transformateur T60

Chapitre 10 : Entretien

Ce chapitre décrit la surveillance, l'entretien, la réparation, le stockage et la mise au rebut du matériel et des logiciels.

10.1 Supervision

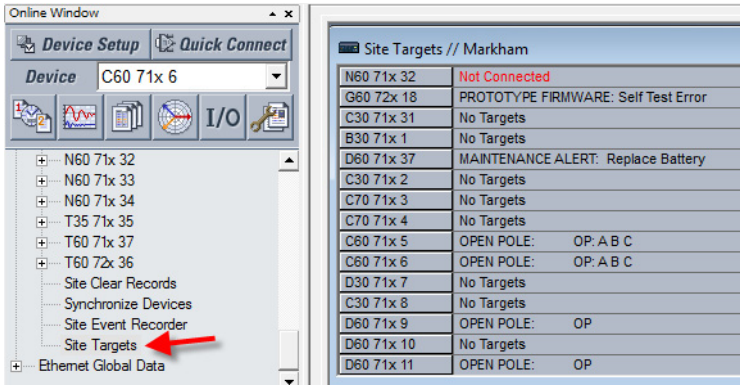
Les dispositifs et les données peuvent faire l'objet d'une surveillance.

10.1.1 Appareils avec des cibles sur site

Pour visualiser un aperçu des dispositifs

1. Accédez à l'élément **Cibles sur site** dans la zone de la Fenêtre en ligne, au-dessous de la liste des dispositifs. La lecture de tous les dispositifs peut durer quelques minutes.
2. Accusez réception de tous les messages indiquant des dispositifs inaccessibles. La fenêtre Cibles sur site s'ouvre une fois cela terminé.

Figure 10-1 : Fenêtre Cibles sur site



10.1.2 Données avec l'analyseur Modbus

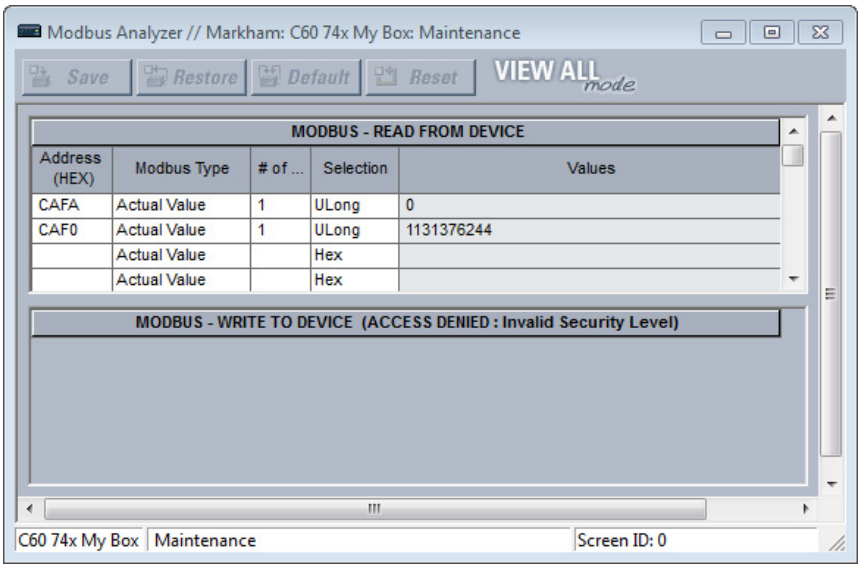
Utilisez l'Analyseur de modbus sous **Maintenance > Analyseur de modbus** pour surveiller les valeurs du dispositif UR. Utilisez les adresses des cartes de mémoire Modbus présentées dans le Guide des communication de la gamme UR pour les entrées.

La partie supérieure de la fenêtre affiche les valeurs. La partie inférieur de la fenêtre s'utilise uniquement pour des réparations en usine.

la première rangée du schéma montre que le fonctionnement de la sortie de contact 1 est surveillé. Son adresse modbus est CAFA. La valeur réelle lue du dispositif est 0, ce qui signifie qu'il est désactivé.

La seconde rangée du schéma affiche le nom de la sortie de contact 1. Son adresse modbus est CAF0 et une valeur par défaut de « Cont Op 1. » lui est assignée. Aucun des paramètres de la colonne **Sélection** ne rend cette valeur parce qu'ils présente les informations sur la base de systèmes de numérisation.

Figure 10-2 : Analyseur modbus utilisé pour surveiller les valeurs réelles sur un UR



Adresse (HEX) — Adresse modbus en base hexadécimale. Consultez la carte de mémoire Modbus dans le Guide des communications dans la gamme UR ou dans l'interface web (entrez l'adresse IP du dispositif UR dans un navigateur web).

Type de modbus
Valeur réelle — Pour lire les données dans un dispositif UR
Paramètre — Pour un paramètre dans un dispositif UR
Bobine — Pour une commande dans un dispositif UR

of — Élément, entrée ou sortie à lire. Un exemple est 1 pour la sortie de contact 1.

Séléction (les exemples démontrent plusieurs façons de représenter 0)
Hex — Système de numérisation décimal basé sur 16 valeurs possible, de 0 à 9 et de A à F, exemple : 0x0000.
Char — Un caractère unicode, tel que C. Exemple : 0.
Int — Nombre à 32 bits, soit positif, soit négatif Exemple : 0.
UInt — Entier à 32 bits non signé, c'est-à-dire qu'il ne peut être négatif, mais peut être deux fois plus grand qu'un entier signé. Exemple : 0.
Long — Entier à 64 bits, négatif ou positif. Exemple : 0.
ULong— Nombre à 64 bits non signé, c'est-à-dire qu'il ne peut être négatif, mais peut être deux fois plus grand qu'un nombre à 64 bits signé. Exemple : 0.
Float — Système numérique ne possédant pas un nombre fixe de chiffres avant ou après le point de décimale. Exemple : 0,000000.
Binary — Système numérique utilisant 0 ou 1. Exemple : 0000-0000-0000-0000.

Les entrées ne sont pas enregistrées lorsque vous fermez la fenêtre.

10.2 Entretien général

Le T60 nécessite un entretien minimum. Étant un relais à base de microprocesseur, ses caractéristiques ne changent pas au fil du temps. La durée de vie utile prévue est de 20 ans pour les dispositifs UR fabriqués en juin 2014 ou au-delà lorsqu'ils sont utilisé dans un environnement intérieur contrôlé et avec un courant électrique aux spécifications requises.

Si le T60 effectue continuellement des essais automatiques, il est recommandé de planifier son entretien avec d'autres tâches d'entretien du système. Cette procédure de maintenance peut inclure une maintenance en service, hors service ou non planifiée.

10.2.1 Entretien en service

1. Vérification visuelle de l'intégrité des valeurs analogiques telles que la tension et le courant (en comparaison aux autres appareils du système correspondant).
2. Vérification visuelle des alarmes activées, des messages du relais affichées, des voyants à DEL.
3. Essai de DEL.
4. Inspection visuelle pour tout dommage, corrosion, poussière ou fils mal raccordés.
5. Chargement du fichier d'événements avec d'autres analyse des événements.

10.2.2 Entretien hors service

1. Vérifier l'intégrité des raccordements de fils.
2. Essai d'injection de valeurs analogiques (courants, tensions, DTR, entrées analogiques) et vérification de précision de mesure. Des équipements d'essais calibrés sont requis.
3. Vérifications des points de réglages des éléments de protection (injection des valeurs analogiques ou vérification visuelle des entrées des fichiers de réglages en comparaison aux réglages de relais de l'étude de protection).
4. Vérification des entrées et sorties de contact. Ceci peut être réalisé en forçant directement des changements d'état ou par l'entremise d'essais fonctionnels du système.
5. Inspection visuelle pour tout dommage, corrosion ou poussière.
6. Chargement du fichier d'événements avec d'autres analyse des événements.
7. Essai de DEL et vérification de continuité des boutons poussoirs.

INFORMATION Pour éviter la détérioration des condensateurs électrolytiques, mettez en marche les unités entreposées dans un état hors-service une fois l'an pendant une heure sans interruption.

10.2.3 Entretien non-programmé (interruption du système)

Visionner l'enregistreur d'événements et l'oscillographie ou le rapport de défaut quant à la bonne opération des entrées, sorties et éléments de protection.

10.3 Récupérer des fichiers

Les données, l'oscillographie, le journal, les événements, le routage, l'ARP et d'autres fichiers peuvent être transférés à l'aide du logiciel EnerVista vers un ordinateur ou une clé USB à l'aide du panneau avant graphique. Ces fichiers peuvent être demandés par le personnel de soutien technique.

Pour récupérer un fichier à l'aide du logiciel EnerVista :

1. Si l'option CyberSentry est activée, connectez-vous au logiciel EnerVista via le rôle Administrateur.
2. Dans la section Fenêtre en ligne d'EnerVista, accédez à **Maintenance > Récupérer un fichier**. La fenêtre s'ouvre.

3. Notez le dossier de destination dans lequel le fichier doit être enregistré en haut et changez-le si nécessaire. Vous pouvez copier le chemin d'accès ou ouvrir le dossier pour plus de commodité à ce stade.
4. Sélectionnez le fichier à télécharger à partir de l'appareil UR.
5. Cliquez sur le bouton **Lire le fichier**. Le fichier est enregistré dans le dossier de destination. La fenêtre EnerVista reste ouverte pour télécharger des fichiers supplémentaires.

Pour récupérer un fichier à l'aide d'une clé USB :

1. Insérez la clé USB dans le port USB inférieur du panneau avant graphique. La page s'affiche sur le panneau avant.
2. Sélectionnez le fichier à l'aide des boutons poussoirs Haut ou Bas sur le panneau avant.
3. Appuyez sur le bouton de commande **COPIER**. Les fichiers sont copiés de T60 à la clé USB.

INFORMATION Ne débranchez pas la clé USB lors de la copie, sinon la clé USB pourrait être compromise.

4. Une fois terminée, pour quitter, débranchez la clé USB ou appuyez sur le bouton-poussoir **Échap**.

10.3.1 Fichiers d'événements de sécurité CyberSentry

Les événements de sécurité CyberSentry sont disponibles dans les deux fichiers suivants : SECURITY_EVENTS.CSV et SETTING_CHANGES.LOG.

10.3.1.1 Fichiers d'événements de sécurité

La figure montre le contenu du fichier SECURITY_EVENTS.CSV.

Figure 10-3 : Fichier d'événements de sécurité

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	FORMAT	EVENT_INFO_1	Event Number	Data/Time	Username	IP Address	Role	Activity Value	Change Method	
2		EVENT_INFO_1	71	Feb 08 2016 10:07:20.893820	Observer	10.14.127.1	0	14	5	
3		EVENT_INFO_1	72	Feb 08 2016 10:07:20.931321	Observer	10.14.127.1	0	15	5	
4		EVENT_INFO_1	73	Feb 08 2016 10:07:41.314660	Administrator	10.14.127.1	1	14	5	
5		EVENT_INFO_1	74	Feb 08 2016 10:07:54.383404	Administrator	10.14.127.1	1	10	5	
6		EVENT_INFO_1	75	Feb 08 2016 10:07:58.187574	Administrator	10.14.127.1	1	9	5	
7		EVENT_INFO_1	76	Feb 08 2016 10:08:01.991740	Administrator	10.14.127.1	1	6	5	
8		EVENT_INFO_1	77	Feb 08 2016 10:08:42.908413	Administrator	10.14.127.1	1	6	5	
9		EVENT_INFO_1	78	Feb 08 2016 10:08:43.493822	Administrator	10.14.127.1	1	6	5	
10		EVENT_INFO_1	79	Feb 08 2016 10:09:46.908404	Administrator	10.14.127.1	1	6	5	
11		EVENT_INFO_1	80	Feb 08 2016 10:14:44.958406	Keypad	0.0.0.0	3	14	1	

Heure — Heure locale.

Activité — L'événement de sécurité proprement dit.

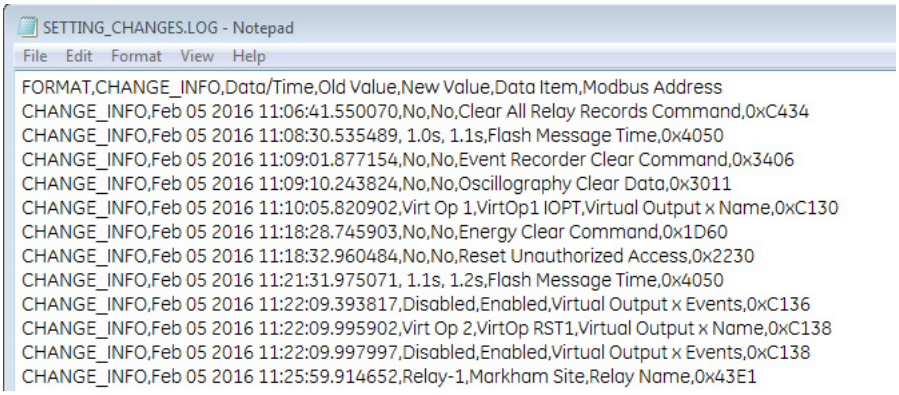
1 = Échec d'authentification
2 = Verrouillage d'utilisateur
3 = Mise à niveau du micrologiciel
4 = Verroouillage du micrologiciel
5 = Verrouillage des paramètres
6 = Modifications de paramètres, ceci peut remplir tout le journal d'événements. Conséquemment, il est pris en charge par le fichier SETTINGS_CHANGE.LOG déjà existant. Cet événement n'est pas requis.
7 = Effacer la commande Oscillographie
8 = Effacer la commande Enregistreur de données
9 = Effacer la commande Enregistrement de demande
10 = Effacer la commande Énergie
11 = Réinitialiser l'accès non autorisé
12 = Effacer les compteurs de téléprotection

13 = Effacer tous les enregistrements
14 = Déconnexion de rôle
15 = Connexion de rôle

10.3.1.2 Réglage des fichiers de modifications

Le fichier SETTING_CHANGES.LOG stocke toutes les modifications de réglages. Au total, 1024 événements sont stockés dans un tampon circulaire en mémoire non volatile.

Figure 10-4 : Fichier de modifications de réglages



10.4 Convertir les paramètres de l'appareil

Les fichiers de réglages peuvent être mis à niveau ou rétrogradés vers d'autres versions de micrologiciel. Par exemple, les paramètres de la version 7.4 peuvent être mis à niveau vers la version 7.6.

Les réglages sont réinitialisés aux valeurs d'usine par défaut lors de la conversion.

Lors de l'utilisation de CEI 61850, une configuration supplémentaire est requise. Contactez GE pour obtenir des conseils avant la conversation des réglages.

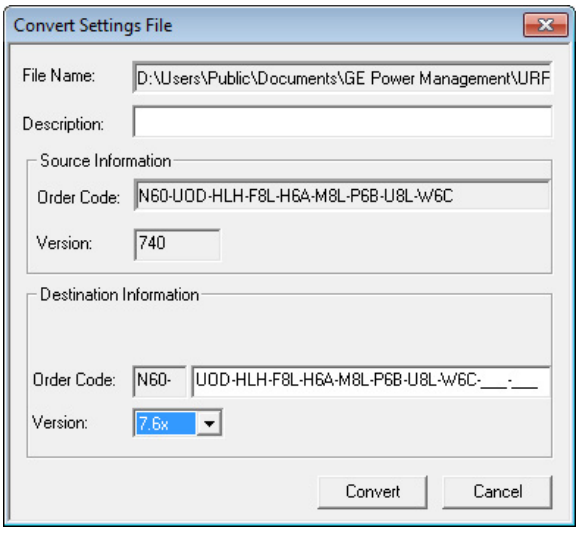
Pour convertir les réglages :

1. S'il n'existe pas déjà dans la zone Fenêtre hors ligne, faites un clic droit sur le périphérique en ligne dans le logiciel EnerVista et sélectionnez l'option **Ajouter le périphérique à la Fenêtre hors ligne**. Cela copie les réglages dans la zone Fenêtre hors ligne. Tout message relatif à la réparation de fichier signifie généralement que des réglages étaient manquants dans le fichier d'origine et ont été ajoutés avec les valeurs par défaut au nouveau fichier.
2. Faites une copie du fichier de réglages dans la zone Fenêtre hors connexion en faisant un clic droit sur le fichier et en sélectionnant **Dupliquer le périphérique**. Une copie du fichier est créée et le nom du fichier commence par « Copie de ». Renommez éventuellement le fichier en faisant un clic droit sur celui-ci et en sélectionnant l'option **Renommer le périphérique**.
3. Convertissez les paramètres en faisant un clic droit sur l'un des fichiers de la Fenêtre hors ligne et en sélectionnant l'option **Convertir les réglages de l'appareil**.

   GE recommande de convertir les paramètres en étapes du micrologiciel, par exemple lors de la conversion de 6.0 à 7.4x, convertissez d'abord en 7.0 puis en 7.4 afin de respecter les règles de conversion intégrées et de conserver les réglages.

   Les réglages sont convertis et un rapport est généré.

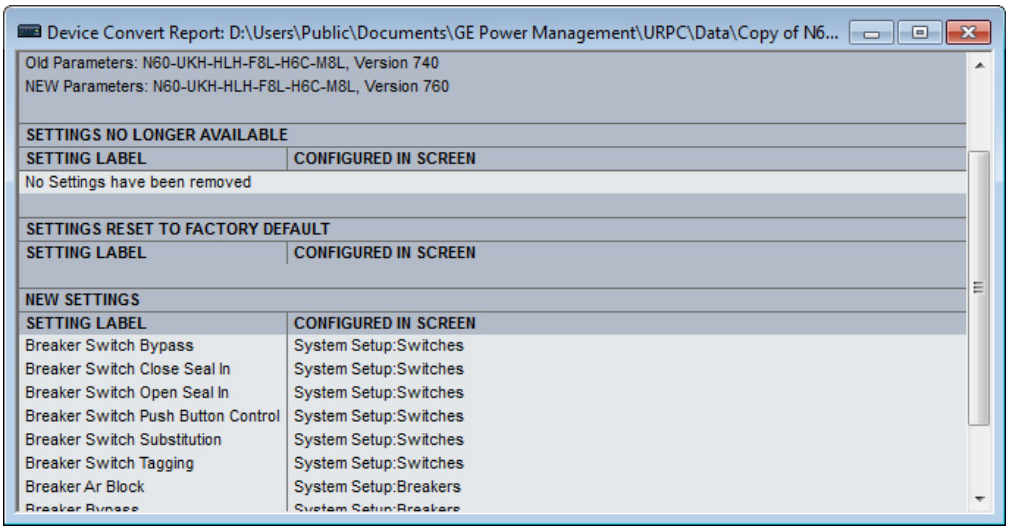
Figure 10-5 : Mettre à niveau les réglages



4. Consultez le rapport de conversion. Les valeurs de tous les réglages définis par défaut lors de la conversion ne sont pas répertoriées dans le rapport de conversion. Pour rechercher la valeur d'un paramètre avant la conversion, inspectez le fichier de sauvegarde de périphérique créé avant la conversion.

   Dans l'exemple présenté ici, les paramètres par défaut ont été réinitialisés et plusieurs nouveaux paramètres ont été ajoutés dans la version du micrologiciel 7.6 sous **Paramètres > Configuration du système > Commutateurs** et **Disjoncteurs**.

Figure 10-6 : Rapport de conversion



5. Modifiez les réglages dans le nouveau fichier, en regardant par exemple le fichier d'origine.
6. Écrivez le fichier converti sur le périphérique, par exemple en faisant un glisser-déposer de la Fenêtre hors ligne vers la Fenêtre en ligne.
7. Vérifiez les réglages et le fonctionnement.

10.5 Copier les paramètres sur un autre dispositif

Les paramètres d'un appareil T60 peuvent être copiés sur un autre appareil T60 pour un déploiement rapide. Les codes de commande doivent correspondre. Consultez la section Fichier de réglage au début du chapitre Interfaces pour une liste des paramètres non déployés, tels que l'adresse IP.

Pour appliquer les paramètres sur un autre appareil :

1. Faites un clic droit sur la Fenêtre en ligne et sélectionnez l'option **Ajouter un périphérique à la Fenêtre hors ligne**. Une fenêtre s'ouvre.
2. Vérifiez le chemin d'accès au fichier et nommez le fichier, puis cliquez sur le bouton **Recevoir**. Vous pouvez par exemple enregistrer les fichiers dans D:\Users\Public Documents\Public Documents\GE Power Management\URPC\Data\ et nommer le périphérique source T60_Deployment. A l'invite, confirmez l'action. Les paramètres sont enregistrés dans les fichiers .cid, .icd et .urs et l'entrée s'affiche dans la zone Fenêtre hors ligne.
3. Faites un clic droit sur la zone Fenêtre en ligne et sélectionnez l'option **Dupliquer le périphérique**. L'appareil est copié avec le préfixe « Copie de ». En cas de doublons multiples, les fichiers sont nommés « Copie de Copie de » par exemple, ce qui peut être évité en supprimant les copies de dossiers du chemin affiché au passage de la souris.
4. Faites un clic droit sur le périphérique copié et renommez-le.
5. Faites un clic droit sur le périphérique copié et sélectionnez l'option **Modifier les propriétés du périphérique**. Effectuez les modifications pour le nouvel appareil.
6. Envoyez le fichier au nouveau périphérique en le faisant glisser dans la zone Fenêtre en ligne. Ou faites un clic droit et sélectionnez l'option **Écrire les réglages sur le périphérie**.
7. Mettez à jour les paramètres restants, tels que l'adresse IP.

10.6 Comparer les paramètres

Les réglages sont comparables aux valeurs par défaut et entre deux appareils UR.

Certains des réglages CEI 61850 utilisent des données en virgule flottante, ce qui garantit une représentation précise des nombres réels jusqu'à sept chiffres. Les nombres à plus de sept chiffres sont approximés avec une certaine précision. Il peut en résulter des différences entre ce qui est saisi et ce qui est sauvegardé et des différences affichées dans un rapport de comparaison des paramètres, par exemple.

Lors de la comparaison de deux fichiers de réglages avec le panneau avant graphique, toutes les caractéristiques du panneau avant graphique sont comparées, à l'exception des schémas unifilaires.

10.6.1 Comparer aux défauts

Pour comparer les réglages aux valeurs par défaut :

1. Faites un clic droit sur le périphérique dans la zone Fenêtre hors ligne et sélectionnez l'option **Comparer les réglages avec les valeurs par défaut**. Le fichier est créé et le nombre de différences s'affiche.
2. Pour enregistrer le rapport, cliquez sur **Fichier > Enregistrer sous**, sélectionnez le format TXT, PDF ou CSV dans la liste déroulante et entrez un nom pour le fichier.

Dans la figure, la première entrée (rouge) provient de l'appareil, tandis que la seconde (verte) est la valeur par défaut.

Figure 10-7 : Réglages de l'appareil par rapport aux valeurs par défaut

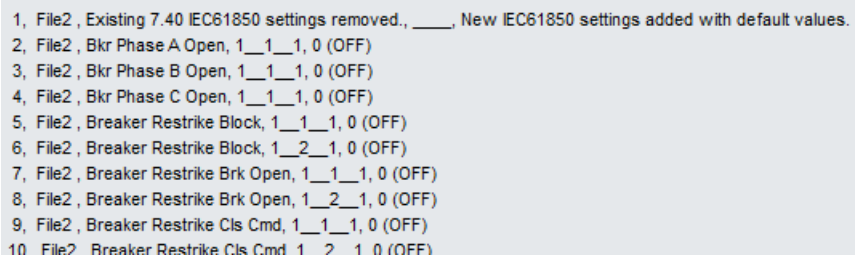
#		Setting Name	Group	Module	Item	Value
1	-	Contact Input Debounce Time	1	1	1	2.0 ms
2	+	Contact Input Debounce Time	1	1	1	6.0 ms
3	-	Contact Input Debounce Time	1	2	1	2.0 ms
4	+	Contact Input Debounce Time	1	2	1	6.0 ms
5	-	Contact Input Debounce Time	1	3	1	2.0 ms
6	+	Contact Input Debounce Time	1	3	1	6.0 ms

10.6.2 Comparer deux dispositifs

Les préférences sont définies sous **Fichier > Préférences** comme suit :

- **Rapport de comparaison : Disposition séquentielle des fichiers 1 et 2** — Lorsqu'il est désactivé (par défaut), le rapport n'affiche que ce qui diffère, comme illustré dans la figure précédente. Lorsqu'il est activé, le rapport indique les différences selon l'appareil.

Figure 10-8 : Comparaison des réglages de l'appareil entre deux appareils, affichés de manière séquentielle



Il existe deux façons de comparer les appareils : les appareils dans la zone Hors ligne ou entre les appareils En ligne et Hors ligne.

Pour comparer les réglages de deux appareils dans la zone Fenêtre hors ligne :

1. Faites un clic droit sur l'appareil dans la zone Fenêtre hors ligne et sélectionnez l'option **Comparer les deux appareils**.
2. Dans la fenêtre qui s'ouvre, sélectionnez un deuxième appareil et cliquez sur le bouton **Recevoir**. Le fichier est créé et le nombre de différences s'affiche.
3. Pour enregistrer le rapport, cliquez sur **Fichier > Enregistrer sous**, sélectionnez le format TXT, PDF ou CSV dans la liste déroulante et entrez un nom pour le fichier.

Pour comparer les réglages entre les appareils en ligne et hors ligne :

1. Faites un clic droit sur l'appareil dans la zone Fenêtre en ligne et sélectionnez l'option **Comparer avec l'appareil**.
2. Dans la fenêtre qui s'ouvre, entrez un chemin d'accès / nom de fichier au bas de la fenêtre.
3. Sélectionnez le deuxième appareil.
4. Cliquez sur le bouton **OK**. Le fichier est généré et les différences sont surlignées en rouge, ce qui correspond au premier appareil.

10.7 Sauvegarder et restaurer les paramètres

Sauvegardez une copie des paramètres actifs pour chaque appareil UR mis en service, afin de revenir aux paramètres actifs après des modifications de paramètres accidentelles, non autorisées ou temporaires, après que les paramètres par défaut ont été modifiés en raison d'une mise à niveau du micrologiciel ou lorsque l'appareil doit être remplacé. Cette section décrit la procédure de sauvegarde des paramètres dans un fichier et la manière d'utiliser ce fichier pour restaurer les paramètres sur le relais original ou sur un relais de remplacement.

10.7.1 Sauvegarder les paramètres

Les types de fichiers suivants peuvent être enregistrés :

- URS — Fichier de réglages UR — Lorsque l'option CEI 61850 n'est pas présente
- IID — Fichier de description de capacité de DEI instancié — Paramètres actuels sur UR
- ICD — Fichier de description de capacité de DEI — Paramètres par défaut sur UR
- CID — Fichier de description de DEI configuré — Paramètres envoyés à l'UR (peut contenir ou non les paramètres actuels)

Les paramètres de l'appareil UR peuvent être sauvegardés dans un fichier URS de sauvegarde à l'aide du logiciel EnerVista UR Setup. Le fichier URS est le fichier de réglages UR standard. Pour une introduction aux fichiers de réglages au format URS, consultez le début du chapitre Interfaces.

Lorsque l'option CEI 61850 est présente, les paramètres peuvent également être enregistrés de manière alternative dans un fichier de sauvegarde IID à l'aide du logiciel EnerVista UR Setup en mode en ligne ou de l'un des protocoles de transfert de fichiers pris en charge. Le fichier IID est l'un des nombreux types de fichiers de langage de configuration de sous-station (SCL) CEI 61850; reportez-vous au chapitre CEI 61850 du Guide de communication de la série UR pour une introduction au SCL.

« TBD » s'affiche lorsqu'un paramètre d'un élément modélisé est configuré avec un opérande non modélisé. Par exemple, la surintensité instantanée de phase est modélisée dans une version de micrologiciel, alors que les opérandes DEL ne le sont pas. Si le réglage de bloc de la surintensité instantanée de phase est configuré avec des opérandes DEL, il s'affiche sous forme de TBD dans les fichiers IID et CID, l'interface web ou dans un client MMS.

Les options qui s'affichent dans le logiciel EnerVista lors d'un clic droit dépendent des options de l'appareil.

Les préférences sont définies dans le menu **Fichier > Préférences > CEI 61850**. Il existe deux options :

- **Préservez les attributs personnalisés lors de l'importation de fichiers SCD/CID** — S'applique à l'option **Ajouter un périphérique à la fenêtre hors ligne**. Lorsqu'il est activé, le fichier IID doit également être copié sur l'ordinateur. Le fichier IID récupéré du relais est donc supposé être en synchronisation avec le fichier .urs résultant; et en fait, dans cette situation, le fichier IID de l'ordinateur est une copie du fichier IID qui a été lu depuis le périphérique en ligne. Lorsqu'il est désactivé, le fichier IID de l'ordinateur doit rester inchangé. L'emplacement du fichier IID est C:\ProgramData\GE Power Management\urpc\Offline, par exemple.
- **Ne mettez pas à jour le fichier IID lors de la mise à jour des fichiers SCL** — Lorsqu'il est activé (par défaut), aucun fichier IID ne doit être créé sur l'ordinateur. S'il en existe déjà un, il n'est ni supprimé ni mis à jour. Activez cette option si vous souhaitez conserver le fichier IID depuis le périphérique UR au lieu d'un autre outil. L'emplacement du fichier est C:\ProgramData\GE Power Management\urpc\Offline, par exemple.

Une sauvegarde d'environnement stocke une liste de sites et de périphériques dans les zones Fenêtre en ligne et hors ligne. Les fichiers de réglages ne sont pas contenus dans le fichier d'environnement. Si un fichier de réglages est déplacé, renommé ou supprimé après la sauvegarde, il est supprimé de la Fenêtre hors connexion lors la restauration.

Pour enregistrer un fichier de réglages au format URS dans la Fenêtre en ligne EnerVista :

1. Dans EnerVista, connectez-vous à l'appareil dans la zone Fenêtre en ligne.
2. Faites un clic droit sur le nom de l'appareil dans la zone Fenêtre en ligne et sélectionnez **Ajouter un périphérique à la fenêtre hors ligne**. Une fenêtre s'ouvre.
3. Sélectionnez ou entrez un nom de fichier et un emplacement, puis cliquez sur le bouton **Recevoir**. Un fichier .urs est créé dans la zone Fenêtre hors ligne.

Pour créer un nouveau fichier de réglages au format URS dans la Fenêtre hors ligne EnerVista :

1. Dans EnerVista, Faites un clic droit sur le bouton droit de la souris dans la zone Fenêtre hors ligne et sélectionnez **Nouveau périphérique**. Une fenêtre s'ouvre.
2. Modifiez le nom du fichier à la fin du champ **Chemin**, en conservant l'extension .urs.
3. Dans la liste déroulante **Fichier associé au périphérique**, sélectionnez l'appareil UR. Les autres champs sont complétés automatiquement. Autrement, lorsque vous ne sélectionnez pas un appareil dans la liste déroulante, tous les champs doivent être remplis manuellement et seuls les appareils qui correspondent au code de commande et à la version saisis s'affichent dans la liste.
4. Le champ **Serial # Lock** est le numéro de série de l'appareil prévu. Il s'assure que le fichier de réglages n'est envoyé qu'au relais spécifique correspondant au numéro de série.
5. Cliquez sur le bouton **OK** pour créer le fichier .urs dans la zone Fenêtre hors ligne.

Pour enregistrer des réglages au format IID dans la Fenêtre en ligne EnerVista :

1. Dans EnerVista, connectez-vous à l'appareil dans la zone Fenêtre en ligne.
2. Faites un clic droit sur le nom de l'appareil dans la zone Fenêtre en ligne et sélectionnez **Lire le fichier IID**. L'option n'est pas présente lorsque l'appareil ne dispose pas de l'option CEI 61850. Une fenêtre s'ouvre en cas de succès.
3. Sélectionnez ou entrez un nom de fichier et un emplacement, puis cliquez sur le bouton **Recevoir**. Un fichier .IID est créé.

Pour enregistrer des réglages au format IID dans la Fenêtre en ligne EnerVista :

1. Dans EnerVista, faites un clic droit sur l'appareil dans la zone Fenêtre hors ligne.
2. Sélectionnez l'option **Créer un fichier IID** pour le micrologiciel ci-dessous 7.3. L'option n'est pas toujours disponible. Sélectionnez l'option **Enregistrer sous** pour la version 7.3 ou supérieure du micrologiciel et sélectionnez l'option IID dans la liste déroulante.

   Aucun fichier n'est généré. Le fichier IID de l'ordinateur est copié à l'emplacement spécifié.
3. Si la préférence **Ne pas mettre à jour le fichier IID lors de la mise à jour des fichiers SCL** est activée sous **Fichier > Préférences > CEI 61850**, un message s'affiche à cet effet. Cela signifie que le fichier IID n'est pas disponible sur l'ordinateur à copier, donc un nouveau fichier est généré.

Pour enregistrer des réglages au format IID en utilisant TFTP :

1. Sur un ordinateur du même sous-réseau que l'appareil UR, ouvrez une fenêtre de commande.
2. Enter

   ```
   TFTP <IP address> GET ur.iid <destination>
   ```

   où

   <Adresse IP> est l'adresse IP de l'appareil UR
   ur.iid est le nom interne du fichier IID dans l'appareil UR
   <destination> est le chemin et le nom du fichier IID. Si omis, le fichier est enregistré sous ur.iid dans le répertoire par défaut de la fenêtre de commande.

   Un exemple est

   ```
   TFTP 192.168.1.101 GET ur.iid Feeder1.iid
   ```

Pour enregistrer des réglages au format ICD dans la Fenêtre en ligne EnerVista :

1. Dans EnerVista, faites un clic droit sur l'appareil dans la zone Fenêtre en ligne.
2. Sélectionnez l'option **Lire le fichier ICD**. Une fenêtre s'ouvre.
3. Entrez un chemin d'accès / nom pour le fichier, puis cliquez sur le bouton **Enregistrer**.

Pour enregistrer des réglages au format ICD dans la Fenêtre en ligne EnerVista :

1. Dans EnerVista, faites un clic droit sur l'appareil dans la zone Fenêtre hors ligne.
2. Sélectionnez l'option **Créer le fichier ICD**. Sélectionnez l'option **Enregistrer sous** et sélectionnez l'option ICD dans la liste déroulante.

   Vous pouvez être invité à spécifier si le fichier est pour la version 7.12 ou supérieure du micrologiciel.

   Le fichier est enregistré à l'emplacement spécifié.

Pour enregistrer des réglages au format CID dans la Fenêtre en ligne EnerVista :

1. Dans EnerVista, faites un clic droit sur l'appareil dans la zone Fenêtre en ligne.
2. Sélectionnez l'option **Lire le fichier ICD**. Une fenêtre s'ouvre.
3. Entrez un chemin d'accès / nom pour le fichier, puis cliquez sur le bouton **Enregistrer**.

Pour enregistrer des réglages au format CID dans la Fenêtre en ligne EnerVista :

1. Dans EnerVista, faites un clic droit sur l'appareil dans la zone Fenêtre hors ligne.
2. Sélectionnez l'option **Enregistrer sous** qui s'affiche pour la version 7.3 ou supérieure du micrologiciel et sélectionnez l'option CID dans la liste déroulante.

   Le fichier est copié de l'ordinateur à l'emplacement spécifié.

Pour enregistrer la liste des sites et des appareils à partir d'une sauvegarde d'environnement :

1. Dans EnerVista, cliquez sur **Fichier > Environnement > Sauvegarder**. Une fenêtre s'ouvre.
2. Nommez et enregistrez le fichier.ENV.

10.7.2 Restaurer les paramètres

Les paramètres de l'appareil UR peuvent être restaurés aux valeurs d'origine lors de la création d'un fichier de sauvegarde URS à l'aide du logiciel EnerVista UR Setup. Lorsque l'option CEI 61850 est présente, les paramètres peuvent également correspondre aux valeurs utilisées lors de la création d'une sauvegarde de type IID, à l'aide du logiciel EnerVista UR Setup en mode en ligne ou de l'un des protocoles de transfert de fichiers pris en charge. Notez que le TFTP ne peut pas être utilisé ici, car le mode "put" TFTP est désactivé pour des raisons de sécurité.

Pour une restauration complète, quelques paramètres doivent être saisis manuellement soit via EnerVista UR Setup, soit via le panneau avant de l'appareil UR. Si l'opération de restauration doit être effectuée via Ethernet, les paramètres d'adresse IP de l'appareil UR doivent au préalable être saisis via le panneau avant. Ils se trouvent dans **PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ RÉSEAU 1(3)** et **PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ TABLE D'ITINÉRAIRES IPv4 1(6) ⇨ ITINÉRAIRE IPv4 PAR DÉFAUT ⇨ ADRESSE DE PASSERELLE**.

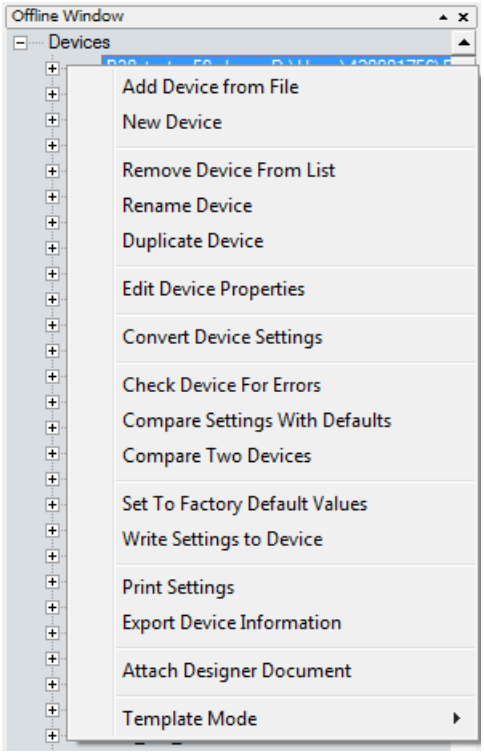
Lors de l'importation d'un fichier, il ne peut pas avoir une valeur numérique vide. Toutes les valeurs numériques ne doivent pas être vides, autrement le fichier est rejeté.

Les procédures URS et IID sont décrites ici.

Pour restaurer les paramètres à partir d'un fichier URS :

1. Dans EnerVista, connectez-vous à l'appareil dans la zone Fenêtre en ligne.
2. Faites un clic droit sur le fichier .urs dans la zone Fenêtre hors ligne et sélectionnez **Ajouter un périphérique à partir d'un fichier** pour localiser un fichier, et/ou faites glisser le fichier de la zone Fenêtre hors ligne vers le périphérique dans la zone Fenêtre en ligne.

Figure 10-9 : Restauration d'un fichier de réglages URS



3. Deux invites sont possibles, premièrement le fichier URS n'inclut pas la configuration complète CEI 61850, deuxièmement il doit être recréé si vous continuez. Cela signifie que la version du fichier URS est égale à la version 7.30 de l'UR ou supérieure à celle-ci, comporte l'option logicielle CEI 61850 dans le code de commande, mais tout contenu CEI 61850 sera compromis et devra être configuré.

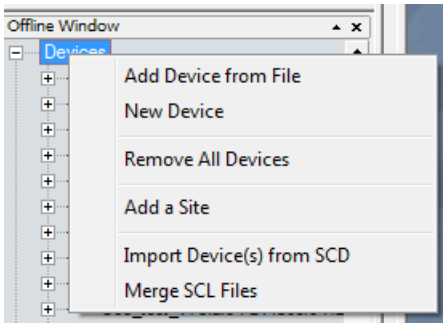
   Deuxièmement, un message peut s'afficher indiquant que le fichier URS fait partie d'un dossier de périphérique et utilise le fichier CID du périphérique. Cela signifie que la version du fichier URS est égale à la version 7.3 de l'UR ou supérieure à celle-ci, comporte l'option logicielle CEI 61850 dans le code de commande, mais tout contenu CEI 61850 sera compromis et fait partie d'un dossier de périphérique. L'utilisateur essaie d'ajouter un fichier URS depuis le dossier d'un périphérique. Au lieu de cela, l'utilisateur doit utiliser le fichier CID du dossier du périphérique.

   Ces messages s'affichent parce que les rôles de l'ingénieur de protection et de l'ingénieur de réseau peuvent être séparés. Le premier peut nécessiter un fichier URS, tandis que le second peut nécessiter des paramètres Modbus et des schémas de protection stockés.
4. Copiez manuellement les réglages restants, comme suit.

Pour restaurer les paramètres d'un fichier IID à l'aide du logiciel EnerVista :

1. Sous Windows, faites une copie du fichier IID avec une extension cid.
2. Connectez-vous à l'appareil dans la zone Fenêtre en ligne.
3. Dans la zone Fenêtre hors ligne, faites un clic droit sur **Périphériques** et sélectionnez **Importer des périphériques à partir du SCD**.

Figure 10-10 : Importation d'un fichier SCD ou CID



4. Naviguez et sélectionnez le fichier avec l'extension.cid. Lorsque vous y êtes invité, entrez un nom de fichier à attribuer à un fichier URS intermédiaire. Le fichier URS est ajouté à la zone Fenêtre hors ligne.
5. Faites glisser le fichier importé dans la Fenêtre hors ligne vers le périphérique dans la Fenêtre en ligne. Notez que la valeur **PARAMÈTRES DE RELAIS** est également écrite sur un appareil et le relais d'acceptation est mis en mode « Programmé » ou « Non programmé » comme configuré dans le fichier hors ligne.
6. Copiez manuellement les réglages restants, comme suit.

Pour restaurer les paramètres d'un fichier IID à l'aide de SFTP :

1. Sous Windows, faites une copie du fichier IID avec une extension cid.
2. Sur un ordinateur du même sous-réseau que l'appareil UR, ouvrez une application client SFTP, telle que WinSCP. Notez que TFTP ne peut pas être utilisé ici.
3. Utilisez l'adresse IP du périphérique comme nom d'hôte.
4. Si l'appareil dispose de l'option CyberSentry, utilisez le nom d'utilisateur « Administrateur » ou « Ingénieur » et le mot de passe programmé pour le rôle sélectionné. Le mot de passe par défaut est « ChangeMe1# » (sans guillemets).
5. Si l'appareil ne dispose pas de l'option CyberSentry, utilisez le nom d'utilisateur « Paramètre » et le mot de passe programmé pour le rôle Paramètre. Le mot de passe par défaut est « ChangeMe1# » (sans guillemets).
6. Téléchargez la copie du fichier de sauvegarde avec l'extension CID. WinSCP utilise pour cela le glisser-déposer ou le copier-coller.
7. Copiez manuellement les réglages restants, comme suit.

Pour copier manuellement les réglages restants :

1. Réglages énumérés dans la section 4.1.2 Réglages Les fichiers de réglages ne sont pas transférés vers l'appareil UR avec les fichiers de réglages. Saisissez-les manuellement soit via le panneau avant, soit via le logiciel EnerVista UR Setup. Les valeurs que ces paramètres avaient au moment de la création de la sauvegarde sont contenues dans le fichier de sauvegarde, accessible via le logiciel EnerVista UR Setup.

Pour restaurer la liste des sites et des périphériques à partir d'une sauvegarde d'environnement :

1. Dans EnerVista, cliquez sur **Fichier > Environnement > Restaurer**. Une fenêtre s'ouvre.
2. Sélectionnez le fichier .ENV à restaurer.

10.8 Mettre le logiciel à niveau

En général, les dernières versions du logiciel EnerVista sont compatibles avec toutes les versions du micrologiciel. Par exemple, le logiciel EnerVista développé pour l'UR 7.4 peut être utilisé pour accéder à plusieurs appareils UR équipés des versions 7.4x, 7.2x, et 6.0x du micrologiciel.

Vous n'avez pas besoin de désinstaller les installations existantes avant la mise à niveau.

Vous pouvez également rétrograder le logiciel; utilisez la même procédure.

Pour mettre à niveau le logiciel EnerVista :

1. Si une version bêta du logiciel EnerVista UR Setup est installée, désinstallez-la, par exemple à partir du panneau de configuration Windows.
2. Pour Windows 10, débranchez tout câble USB du T60, sinon les pilotes USB UR ne s'installent pas correctement.
3. Téléchargez la dernière version du logiciel EnerVista et/ou du micrologiciel http://www.gegridsolutions.com/app/ViewFiles.aspx?prod=urfamily&type=7
4. Double-cliquez sur le fichier et terminez l'assistant. Le logiciel s'installe.
5. Accédez au logiciel et vérifiez le numéro de version sous **Aide > À propos**. Si la nouvelle version ne s'affiche pas, essayez de désinstaller le logiciel et de réinstaller les nouvelles versions.
6. Sur Windows 10, pour terminer l'installation du pilote USB UR, allez à **Gestionnaire de périphériques > Ports**, puis branchez le câble USB (pour connecter le relais et l'ordinateur). Un nouveau port commençant par « GE Virtual Serial Port » est disponible. Si disponible, cliquez sur le bouton **OK** pour terminer l'installation.

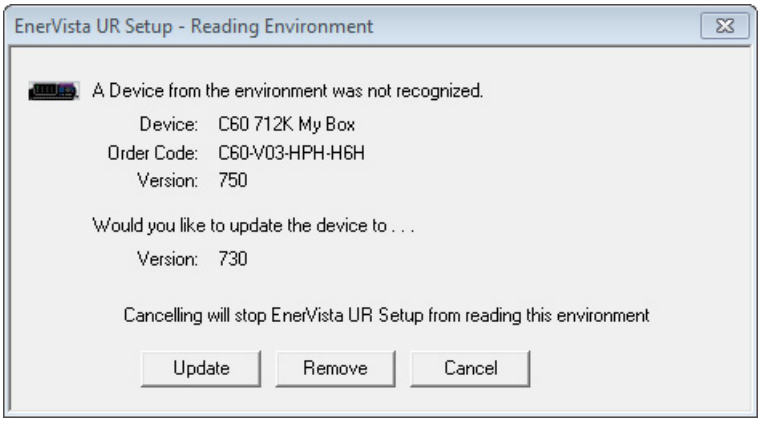
   S'il n'est pas disponible, désinstallez le pilote GE USB existant à partir de **Gestionnaire de périphériques > Ports**. (Faites un clic droit et « Désinstaller. »)

   Une fois terminé, débranchez et rebranchez le câble USB reliant l'appareil UR. Le pilote « GE Virtual Serial Port » est maintenant disponible.

Un message peut s'afficher à propos d'une version qui n'est pas prise en charge. Un exemple est la mise à niveau de la version 7.12K vers 7.4x. L'entrée 7.12K est supprimée de la zone Fenêtre hors ligne.

Un message peut s'afficher dans le logiciel EnerVista lors du lancement indiquant qu'« un appareil de l'environnement n'a pas été reconnu ». Cela signifie qu'un appareil est en ligne et que sa version de micrologiciel est en conflit avec la version du logiciel. Dans l'exemple présenté, un C60 doté de la version 7.5x du micrologiciel est en ligne, mais la version du logiciel est 7.3x. La mise à jour a supprimé les fichiers incompatibles et fait passer l'appareil à la version 7.3x, puis vous devez rendre les codes de commande cohérente comme indiqué ci-dessous.

Figure 10-11 : Incompatibilité du code de commande entre le logiciel et l'appareil



Pour rendre les codes de commande cohérents :

1. Dans EnerVista, cliquez sur le bouton **Configuration du dispositif**. La fenêtre s'ouvre.
2. Développez l'entrée pour l'appareil UR.
3. Cliquez sur le bouton **Lire le code de commande**. Le code de commande et la version de l'appareil sont renseignés dans le logiciel.
4. Cliquez sur le bouton **OK** pour enregistrer la modification.

10.9 Mettre le micrologiciel à niveau

Si vous devez mettre niveau à la fois le logiciel EnerVista et le micrologiciel du T60, mettez d'abord à niveau le logiciel.

Le micrologiciel du périphérique de T60 peut être mis à niveau, localement ou à distance, à l'aide du logiciel EnerVista.

Des mises à niveau sont possibles pour la même version (7.01 à 7.02, par exemple) et d'une version de micrologiciel à une autre (7.2 à 7.3, par exemple). Lors de la mise à niveau vers une autre version de micrologiciel, vérifiez la compatibilité des notes de version. Les notes de version se trouvent dans la section Documents de support du site Web à l'adresse

http://www.gegridsolutions.com/app/ViewFiles.aspx?prod=urfamily&type=9

Si vous mettez à niveau de la version 7.0 ou 7.1 vers 7.2 ou une version ultérieure, certains modules de l'unité centrale nécessitent une nouvelle version de démarrage. Mettez-le d'abord à jour.

Vous pouvez également rétrograder le micrologiciel; procédez de la même façon.

Pour mettre à niveau le micrologiciel à l'aide du logiciel EnerVista :

1. Si nécessaire, téléchargez le fichier de démarrage et/ou le micrologiciel à partir de http://www.gegridsolutions.com/app/ViewFiles.aspx?prod=urfamily&type=7
   Le micrologiciel et les fichiers de démarrage sont des fichiers .bin.
2. Accédez à **Paramètres > Configuration du produit > Sécurité** et assurez-vous que les paramètres **Paramètres autorisés de configuration à distance** et **Paramètres autorisés de configuration locale** sont « ACTIVÉS ». Sur le panneau avant de l'appareil, le chemin est **PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨ SÉCURITÉ ⇨⇩ SÉCURITÉ D'ACCÈS À DOUBLE PERMISSION**.

   Si vous utilisez la sécurité CyberSentry, assurez-vous également que le relais et le micrologiciel ne sont pas verrouillés sous **Paramètres > Configuration du produit > Sécurité > Paramètres de supervision**. Un rôle de superviseur est requis pour ces paramètres.
3. Dans EnerVista, sauvegardez les paramètres de l'appareil en cliquant à l'aide du bouton droit de la souris sur l'appareil et en sélectionnant **Ajouter l'appareil à la fenêtre hors ligne**. Dans la fenêtre qui s'affiche, sélectionnez un fichier existant à écraser ou saisissez un nom pour un nouveau fichier de paramètres et éventuellement un emplacement pour le nouveau fichier. Cliquez sur le bouton **Recevoir** pour démarrer la sauvegarde.

   Si un message « Codes de commande ou versions d'appareils incompatibles » s'affiche, cela signifie que vous essayez d'écraser un fichier pour un autre produit. Vous accédez à l'option **Convertir les paramètres du périphérique** en cliquant à l'aide du bouton droit de la souris sur le fichier dans la zone **Fenêtre hors ligne** en bas à gauche. GE recommande de convertir les paramètres en étapes de micrologiciel, par exemple lors de la conversion de 6.0 à 7.4x, de convertir d'abord à 7.0 puis 7.4 afin de suivre les règles de conversion intégrées et de conserver les paramètres. Notez que les valeurs de tous les paramètres qui ont été définies par défaut pendant la conversion ne sont pas répertoriées dans le rapport de conversion; pour trouver la valeur d'un paramètre avant la conversion, vérifiez les sauvegardes de l'appareil effectuées avant la conversion.
4. Dans EnerVista, accédez à **Maintenance > Mettre à jour le micrologiciel**.

   Sélectionnez d'abord le fichier de démarrage le cas échéant, en localisant le fichier .bin, et procédez comme suit. Redémarrez l'appareil, le logiciel EnerVista et actualisez le code de commande dans EnerVista sous le bouton **Installation du périphérique**.

   Pour mettre à jour le micrologiciel, cliquez sur **Maintenance > Mettre à jour le micrologiciel**, sélectionnez la mise à jour du micrologiciel en localisant le fichier .bin, puis continuez à la mise à jour.

   Lorsqu'il vous est demandé si la mise à niveau se fait par Internet, la différence est la taille du tampon de la mémoire flash à chaque fois que le logiciel envoie des données au relais. Oui implique que la taille du tampon de la mémoire flash est de 256 octets. Non implique qu'elle est de 1 024 octets, ce qui est plus rapide.

   Si un message d'avertissement s'affiche indiquant que le micrologiciel n'est pas pris en charge par le logiciel EnerVista, cela implique que la version du micrologiciel est plus récente que celle du logiciel. Mettez le logiciel à niveau vers la même version ou une version plus récente que le micrologiciel, puis réessayer.

   Si un « Impossible de mettre le relais en mode flash » s'affiche, réglez le paramètre **Paramètres > Configuration du produit > Sécurité > Sécurité d'accès à double permission > Paramètres à distance autorisés** et **Paramètres locaux autorisés** sur « ACTIVÉ » et essayez à nouveau.

Lorsque la mise à jour est terminée, le relais redémarre automatiquement. Le processus de mise à niveau prend environ 10 minutes lorsque vous utilisez un panneau avant graphique en raison de l'écriture sur le panneau avant.

5. Redémarrez le logiciel EnerVista et actualisez le code de commande dans EnerVista sous le bouton **Installation du périphérique**.
6. Vérifiez la version de démarrage et la version du micrologiciel pendant le démarrage de l'appareil ou dans EnerVista sous **Valeurs réelles > Informations sur le produit > Révisions du micrologiciel**. La révision de démarrage n'est pas la même que la révision du micrologiciel, et la révision du micrologiciel reflète la version UR, par exemple la révision du micrologiciel 7.40 est la version UR 7.40.
7. Réglez l'appareil sur « programmé » sous **Paramètres > Configuration du produit > Installation**. Une erreur d'autotest s'affiche sur l'appareil jusqu'à ce que cela soit fait.
8. Si vous avez modifié les paramètres **Paramètres à distance autorisés**, le paramètre **Paramètres locaux autorisés** ou Verrouillage des relais, revenez à leurs paramètres précédents.
9. Pour appliquer les paramètres précédemment enregistrés, cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur le fichier de paramètres enregistré dans la zone **Fenêtre hors ligne** et sélectionnez **Écrire sur le périphérique**.

NOTE

Le réseau de portes programmables sur site (FPGA) peut être mis à niveau sous **Maintenance > Mettre à jour le FPGA** lorsque l'appareil est connecté via un câble série et que la révision du micrologiciel est 7.0 ou une version supérieure.

Les adresses Modbus affectées aux modules de micrologiciel, les caractéristiques, les paramètres et les éléments de données correspondants (c'est-à-dire les valeurs par défaut, les valeurs minimum/maximum, le type de données et la taille de l'élément) peuvent varier légèrement d'une version à l'autre du micrologiciel. Les adresses sont réarrangées lorsque les nouvelles caractéristiques sont ajoutées ou que les caractéristiques existantes sont modifiées ou améliorées. Le message ERREUR EEPROM affiché durant l'amélioration ou la dégradation du logiciel intégré est un message qui peut être réarmé, auto-essayé et prévu pour informer l'utilisateur que les adresses Modbus ont changés avec l'amélioration du logiciel intégré. Ce message ne signal aucun problème lorqu'il apparaît après l'amélioration du logiciel intégré.

10.10 Remplacer le panneau avant

Cette section explique le processus d'installation d'un panneau avant graphique. Il peut également être utilisé pour le nouveau panneau avant horizontal amélioré développé en novembre 2017 et qui utilise une vis pour la fermeture et des vis de charnière internes tel que l'exige le panneau avant graphique.

Un panneau avant graphique avec un écran couleur de sept pouces (17,8 cm) et un port USB est disponible pour les unités horizontales. Lorsqu'il est acheté séparément pour remplacer un relais existant, un kit est disponible pour un remplacement amélioré du panneau avant et un autre pour le remplacement du panneau avant standard, avec des supports de montage différents entre les deux kits. Un kit comprend le panneau avant graphique, les supports de montage et les vis. Le panneau avant graphique nécessite un module de l'unité centrale de type W ou un module de type T, U ou V (plus récent qui comporte deux emplacements de connecteur à l'avant du module - le second est difficile à voir), des mises à jour du logiciel et du micrologiciel, puis une mise à jour des paramètres pour reconnaître le panneau avant graphique.

Le panneau avant graphique peut remplacer un panneau avant standard sur les modèles plus récents où les charnières ne sont pas rivetées au châssis. Par contre, il ne peut pas remplacer un panneau avant standard où les charnières sont rivetées sur le châssis; le panneau avant et le châssis doivent tous les deux être remplacés. Voir la photo plus loin dans cette section des charnières rivetées.

Les procédures suivantes sont décrites :

- Retirer le panneau avant
- Installer le panneau avant graphique
- Remplacer le module de l'unité centrale
- Mettre à jour le logiciel et le micrologiciel, puis mettre à jour les paramètres

AVERTISSEMENT **Retirez ou insérez un module uniquement lorsque l'alimentation de contrôle a été coupée de l'appareil et veillez à insérer uniquement le type de module approprié dans une fente; dans le cas contraire, vous risquez de vous blesser, d'endommager l'appareil ou l'équipement connecté ou de provoquer un fonctionnement non désiré.**

INFORMATION Pour éviter d'endommager l'équipement, utilisez une protection appropriée contre les décharges électrostatiques (par exemple, une bande statique) lors d'un contact aux modules pendant que le relais est sous tension.

Pour retirer un (vieux) panneau avant amélioré ou standard :

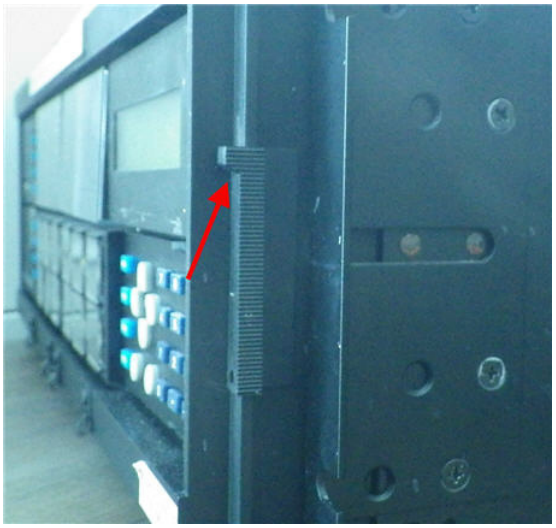
1. Dans le logiciel EnerVista ou sur le panneau avant, allez à **Paramètres > Configuration du produit > Communications > Réseau** et enregistrez l'adresse IP et le masque de sous-réseau du/des port(s) utilisé(s). Enregistrez l'adresse de la passerelle sous **Itinéraire IPv4 par défaut**.
2. Mettez l'appareil hors tension. Le remplacement à chaud du panneau avant n'est pas pris en charge.
3. Pour un panneau avant amélioré, desserrez la vis à ailettes et ouvrez légèrement le panneau avant.

   Pour un panneau avant standard, soulevez le loquet en plastique noir sur le côté droit du panneau avant et ouvrez légèrement celui-ci.

Figure 10-12 : Desserrez la vis de serrage du panneau avant amélioré pour l'ouvrir



Figure 10-13 : Soulevez le verrou sur le panneau avant standard pour l'ouvrir



4. À l'aide d'un tournevis cruciforme, dévissez et retirez le support de montage sur le côté droit de l'appareil. Le support du panneau avant amélioré ressemble à celui du panneau avant graphique, mais ils ne sont pas identiques.

Figure 10-14 : Retirez le support de montage du panneau avant amélioré sur le côté droit



Figure 10-15 : Retirez le support de montage du panneau avant standard sur le côté droit



5. Ouvrez le panneau avant. Débranchez ou dévissez le câble de terre gris du panneau avant. Débranchez le connecteur RJ45 du module de l'unité centrale dans le deuxième emplacement à gauche.

Figure 10-16 : Câble de mise à la terre et connecteur de l'unité centrale débranchés



6. Dévissez et retirez le support de montage avec le panneau avant du côté gauche.

Figure 10-17 : Dévissez le support de montage du panneau avant amélioré sur le côté gauche



Figure 10-18 : Dévissez le support de montage du panneau avant standard sur le côté gauche (Tenez compte des charnières rivetées avec des flèches rouges - elles ne peuvent pas remplacer ce panneau avant)



Le panneau avant a été retiré.

Pour installer le panneau avant graphique

1. Lorsque l'appareil est hors tension, vissez le support de montage gauche à l'extérieur du relais. Le module d'alimentation peut rester dans la première fente.

Figure 10-19 : Fixez le support de montage sur le relais du côté gauche (pas de module d'alimentation dans la première fente)



2. Vissez le support de montage droit sur le côté droit du relais.

Figure 10-20 : Fixez le support de montage au relais sur le côté droit



3. Fixez la charnière graphique du panneau avant au support de montage gauche à l'aide des écrous fournis.

Figure 10-21 : Fixez au support de montage gauche à l'intérieur du relais



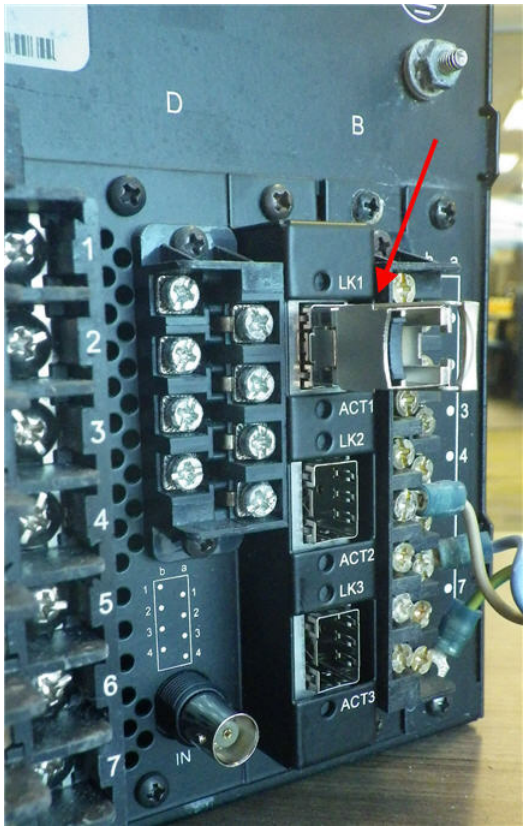
4. Fermez le panneau avant sans serrer la vis sur le support de montage.
5. Retirez le film de protection en plastique sur la face avant graphique (en option). Il doit normalement être décollé, mais peut aussi rester en place.

   Le panneau avant graphique a été installé mais n'est pas connecté.

Pour remplacer le module de l'unité centrale :

1. L'appareil étant hors tension, débranchez tous les câbles à l'arrière du module de l'unité centrale dans la deuxième fente. Retirez le(s) connecteur(s) SFP argenté(s) du module de l'unité centrale et gardez-le à portée de main. Retirez ensuite le module de l'unité centrale en le faisant glisser par l'avant du relais. (Voir la section suivante pour les instructions.)

Figure 10-22 : Retirez le connecteur SFP argenté (illustré ici sous l'étiquette LK1)



2. Insérez le nouveau module de l'unité centrale dans le deuxième emplacement à l'avant du relais. La nouvelle unité centrale dispose de deux fentes de connexion à l'avant. Assurez-vous que le connecteur RS485 et la plaque de recouvrement noire ne se trouvent pas à l'arrière du module de l'unité centrale avant de faire glisser le module vers l'avant du relais.

Figure 10-23 : Face arrière d'un module de l'unité centrale avant insertion sans connecteur RS485 ni plaque de recouvrement



3. Une fois le module en place, connectez le panneau avant graphique au module de l'unité centrale (masse et connecteur supérieur) et fermez le panneau avant. Deux connexions sont possibles sur la face avant du module de l'unité centrale : supérieure pour le panneau avant graphique et inférieure pour les panneaux avant standard et amélioré. Le raccord supérieur est noir et porte des trous, semblable au couvercle, donc il est difficile à voir.

Figure 10-24 : Connectez le panneau avant graphique à la fente de connexion supérieure du module de l'unité centrale



4. Serrez la vis intégrée sur le côté droit du panneau avant graphique au support de montage.

Figure 10-25 : Vis pour fixation du panneau avant graphique au support de montage



5. À l'arrière du module de l'unité centrale, fixez la nouvelle plaque de recouvrement noire à l'arrière du relais, puis branchez le nouveau connecteur RS485.

   Insérez le(s) connecteur(s) SFP argenté(s) à l'arrière du module de l'unité centrale, puis branchez une ou plusieurs connexions Ethernet.
6. Alimentez le relais Si le panneau avant graphique ne s'allume pas immédiatement, débranchez l'alimentation, ouvrez le panneau avant, puis vérifiez que le panneau avant graphique est branché à la connexion supérieure et non à la connexion argentée inférieure du module de l'unité centrale.

Pour mettre à jour le logiciel et le micrologiciel.

1. Mettez à niveau le logiciel EnerVista tel qu'indiqué dans ce chapitre.
2. Saisissez l'adresse IP et le masque de sous-réseau du relais sur le panneau avant via le chemin **Paramètres > Configuration du produit > Communications > Réseau**, et saisissez l'adresse de la passerelle sous **Route IPv4 par défaut**.
3. Mettez à jour le micrologiciel du logiciel EnerVista tel qu'indiqué dans ce chapitre, par exemple via le chemin **Maintenance > Mettre à jour le micrologiciel**.

   Si vous voyez des messages d'erreur après la mise à niveau, débranchez l'alimentation du relais et arrêtez le logiciel, puis redémarrez les deux. Si un message clignotant s'affiche indiquant un problème de communication sur le panneau avant, vérifiez la connexion du panneau avant graphique au module de l'unité centrale.
4. Dans le logiciel EnerVista, cliquez sur le bouton **Configuration de l'appareil**.et actualisez le code de commande pour l'appareil.
5. Réglez le relais en mode programmé via le chemin **Paramètres > Configuration du produit > Installation**.
6. Mettez à jour le logiciel EnerVista pour reconnaître le panneau avant graphique via le chemin **Maintenance > Changer le panneau avant**. Ce réglage ne s'affiche pas pour les appareils déjà équipés d'un panneau avant graphique.

10.11 Remplacer le module

Cette section explique comment remplacer un module.

AVERTISSEMENT **Retirez ou insérez un module uniquement lorsque l'alimentation de contrôle a été coupée de l'appareil et veillez à insérer uniquement le type de module approprié dans une fente ; dans le cas contraire, vous risquez de vous blesser, d'endommager l'appareil ou l'équipement connecté ou de provoquer un fonctionnement non désiré.**

INFORMATION Pour éviter d'endommager l'équipement, utilisez une protection appropriée contre les décharges électrostatiques (par exemple, une bande statique) lors d'un contact aux modules pendant que le relais est sous tension.

Le relais ayant une conception modulaire, permet le débrochage et l'insertion des modules. Les modules doivent être remplacés seulement avec des modules identiques dans les créneaux originellement configurés en usine.

Pour remplacer un module :

1. Une fois la vis de serrage retirée, ouvrez le panneau avant amélioré sur la gauche. Ceci permet un accès au module pour le débrochage. La nouvelle charnière à large portée de la face avant améliorée permet une ouverture complète et un accès facile à tous les modules du T60.

Figure 10-26 : Modules à l'intérieur du relais avec couvercle avant ouvert (panneau avant amélioré)



Le panneau avant standard peut être ouvert sur la gauche une fois que le verrou coulissant en plastique noir sur le côté droit a été poussé vers le haut tel qu'illustré dans la figure ci-dessous.

Figure 10-27 : Module de retrait (panneau avant standard)



2. Lorsque l'appareil est hors tension, débranchez individuellement les connexions à l'avant et à l'arrière du module avant de retirer le module du châssis.

   Pour tout module de carte de traitement / bus de traitement dans la fente H destiné à une utilisation avec une brique en fibre dure, retirez également les deux vis à l'arrière qui fixent le module au châssis.
3. Pour enlever correctement un module, tirez simultanément les pinces d'insertion et d'éjection situées au sommet et au bas de chaque module. Enregistrez l'emplacement original du module pour vous assurer que le même module ou le module de remplacement est inséré dans le créneau approprié. Tandis que les modules avec entrée de courant fournissent un court-circuit automatique des circuits TC externes, il est recommandé, pour les modules TC/VT, de court-circuiter/isoler les circuits externes en conséquence pour une sécurité maximale.
4. Pour insérer correctement un module, assurez-vous que le type de module approprié est inséré dans la position de créneau approprié. Les attaches d'éjection/insertion situées en haut et en bas du module doivent être dans la position désengagée pendant que le module est doucement inséré dans sa fente. Une fois que les attaches ont dépassé le rebord du châssis, engagez-les simultanément. Lorsque les attaches sont verrouillées en position, le module est complètement inséré.

NOTE

Lors de l'ajout d'un module (par opposition au remplacement d'un module), vérifiez que les paramètres n'ont pas changé. Selon le module, les réglages peuvent être réinitialisés aux valeurs par défaut.

NOTE

Les nouveaux modules de TC/TT ne peuvent être utilisés qu'avec les nouvelles unités centrales, et les anciens modules TC/TT avec les anciennes unités centrales. Dans l'éventualité d'une discordance entre les modules de l'unité centrale et TC/TT, le relais ne fonctionne pas et une ERREUR PSN ou ÉQUIPM NON COMPTBL s'affiche.

10.12 Batterie

Une pile alimente l'horloge en temps réel au démarrage de l'appareil.

En cas de besoin, la pile peut être remplacée. Le module d'alimentation contient la pile. La pile est de type cylindrique et de 3 V.

10.12.1 Remplacer la batterie par l'alimentation électrique SH/SL

En cas de besoin, la pile peut être remplacée. Le module d'alimentation contient la pile.

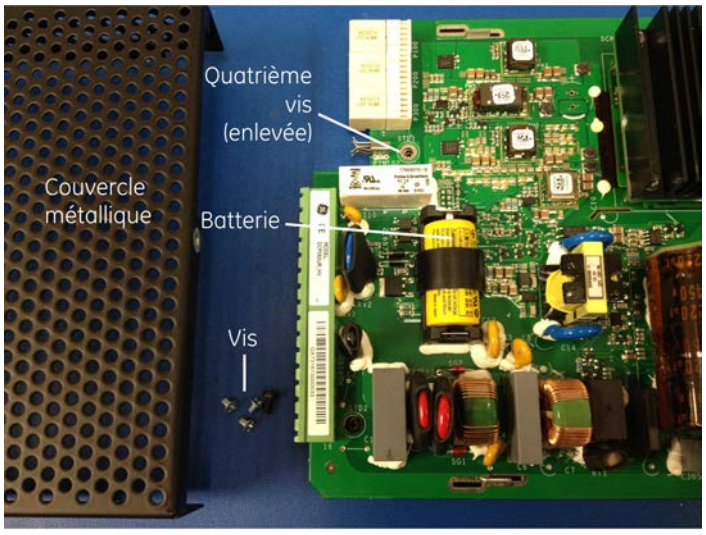
⚠ATTENTION **Pour éviter toute blessure, assurez-vous que l'appareil a été éteint pendant au moins trois minutes avant de remplacer la pile.**

Risque d'incendie si la batterie est remplacée par un modèle ou une polarité incorrects.

Pour remplacer la pile :

1. Mettez l'appareil hors tension.
2. Attendez au moins trois minutes pour vous assurer que la pile n'est pas alimentée.
3. Comme indiqué dans la section précédente, ouvrez l'appareil en faisant glisser le loquet en plastique sur le côté droit du panneau avant (panneau avant standard) ou en dévissant le panneau (panneau avant amélioré).
4. En ce qui concerne le panneau avant standard, retirez-le pour accéder au module d'alimentation, qui se trouve généralement dans la première fente sur le côté gauche et qui est bloqué par la charnière du panneau avant. Pour retirer le panneau avant, dévissez le support sur le côté gauche de l'appareil.
5. Retirez le module d'alimentation en tirant simultanément sur les clips d'éjection situés au-dessus du module et en dessous de celui-ci, et en le faisant glisser vers l'extérieur.
6. Dévissez les quatre vis (et non les trois) qui fixent le couvercle métallique au module. La quatrième vis se trouve à l'extrémité arrière du module, du côté opposé aux clips, près des composants électroniques blancs (voir figure).
7. Faites glisser le couvercle métallique à environ 0,5 cm (1/8 pouce) des clips et retirez le couvercle.
8. Déverrouillez le support en plastique noir qui maintient la batterie en place. Le plastique se clipse dans le socket situé sur les deux côtés de la partie inférieure — retirez le plastique de la batterie. Utilisez un tournevis à tête plate si vous ne pouvez pas déclipser le plastique avec les doigts.
9. Remplacez la pile par une pile de la même marque et du même modèle. Par exemple, n'utilisez pas de batterie rechargeable. Respectez la polarité + et - de la pile et remplacez-la par la même polarité que celle indiquée sur le support de pile.

Figure 10-28 : Emplacement de la batterie sur le module d'alimentation SH/SL



10. Réinstallez le support de pile et le couvercle métallique, puis réinsérez le module d'alimentation dans l'appareil.
11. Mettez l'appareil sous tension.
12. Mettez la pile usagée au rebut comme indiqué dans la section suivante.

10.12.2 Mettre la batterie au rebut



10.12.2.1 EN Battery disposal

This product contains a battery that cannot be disposed of as unsorted municipal waste in the European Union. See the product documentation for specific battery information. The battery is marked with this symbol, which may include lettering to indicate cadmium (Cd), lead (Pb), or mercury (Hg). For proper recycling return the battery to your supplier or to a designated collection point. For more information see: www.recyclethis.info.

10.12.2.2 CS Nakládání s bateriemi

Tento produkt obsahuje baterie, které nemohou být zneškodněny v Evropské unii jako netříděný komunální odpadu. Viz dokumentace k produktu pro informace pro konkrétní baterie. Baterie je označena tímto symbolem, který může zahrnovat i uvedena písmena, kadmium (Cd), olovo (Pb), nebo rtuť (Hg). Pro správnou recyklaci baterií vraťte svémudodavateli nebo na určeném sběrném místě. Pro více informací viz: www.recyclethis.info.

10.12.2.3 DA Batteri affald

Dette produkt indeholder et batteri som ikke kan bortskaffes sammen med almindeligt husholdningsaffald i Europa. Se produktinformation for specifikke informationer om batteriet. Batteriet er forsynet med indgraveret symboler for hvad batteriet indeholder: kadmium (Cd), bly (Pb) og kviksølv (Hg). Europæiske brugere af elektrisk udstyr skal aflevere kasserede produkter til genbrug eller til leverandøren. Yderligere oplysninger findes på webstedet www.recyclethis.info.

10.12.2.4 DE Entsorgung von Batterien

Dieses Produkt beinhaltet eine Batterie, die nicht als unsortierter städtischer Abfall in der europäischen Union entsorgt werden darf. Beachten Sie die spezifischen Batterie-informationen in der Produktdokumentation. Die Batterie ist mit diesem Symbol gekennzeichnet, welches auch Hinweise auf möglicherweise enthaltene Stoffe wie Kadmium (Cd), Blei (Pb) oder Quecksilber (Hektogramm) darstellt. Für die korrekte Wiederverwertung bringen Sie diese Batterie zu Ihrem lokalen Lieferanten zurück oder entsorgen Sie das Produkt an den gekennzeichneten Sammelstellen. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf der folgenden Website: www.recyclethis.info.

10.12.2.5 EL Απόρριψη μπαταριών

Αυτό το προϊόν περιέχει μια μπαταρία που δεν πρέπει να απορρίπτεται σε δημόσια συστήματα απόρριψης στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα. Δείτε την τεκμηρίωση του προϊόντος για συγκεκριμένες πληροφορίες που αφορούν τη μπαταρία. Η μπαταρία είναι φέρει σήμανση με αυτό το σύμβολο, το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει γράμματα για να δηλώσουν το κάδμιο (Cd), τον μόλυβδο (Pb), ή τον υδράργυρο (Hg). Για την κατάλληλη ανακύκλωση επιστρέψτε την μπαταρία στον προμηθευτή σας ή σε καθορισμένο σημείο συλλογής. Για περισσότερες πληροφορίες δείτε: www.recyclethis.info.

10.12.2.6 ES Eliminacion de baterias

Este producto contiene una batería que no se pueda eliminar como basura normal sin clasificar en la Unión Europea. Examine la documentación del producto para la información específica de la batería. La batería se marca con este símbolo, que puede incluir siglas para indicar el cadmio (Cd), el plomo (Pb), o el mercurio (Hg). Para el reciclaje apropiado, devuelva este producto a su distribuidor ó deshágase de él en los puntos de reciclaje designados. Para mas información : wwwrecyclethis.info.

10.12.2.7 ET Patareide kõrvaldamine

Käesolev toode sisaldab patareisid, mida Euroopa Liidus ei tohi kõrvaldada sorteerimata olmejäätmetena. Andmeid patareide kohta vaadake toote dokumentatsioonist. Patareid on märgistatud käesoleva sümboliga, millel võib olla kaadmiumi (Cd), pliid (Pb) või elavhõbedat (Hg) tähistavad tähed. Nõuetekohaseks ringlusse võtmiseks tagastage patarei tarnijale või kindlaksmääratud vastuvõtupunkti. Lisainformatsiooni saab Internetist aadressil: www.recyclethis.info.

10.12.2.8 FI Paristoje ja akkujen hävittäminen

Tuote sisältää pariston, jota ei saa hävittää Euroopan Unionin alueella talousjätteen mukana. Tarkista tuoteselosteesta tuotteen tiedot. Paristo on merkitty tällä symbolilla ja saattaa sisältää cadmiumia (Cd), lyijyä (Pb) tai elohopeaa (Hg). Oikean kierrätystavan varmistamiseksi palauta tuote paikalliselle jälleenmyyjälle tai palauta se paristojen keräyspisteeseen. Lisätietoja sivuilla www.recyclethis.info.

10.12.2.9 FR Élimination des piles

Ce produit contient une batterie qui ne peuvent être éliminés comme déchets municipaux non triés dans l'Union européenne. Voir la documentation du produit au niveau des renseignements sur la pile. La batterie est marqué de ce symbole, qui comprennent les indications cadmium (Cd), plomb (Pb), ou mercure (Hg). Pour le recyclage, retourner la batterie à votre fournisseur ou à un point de collecte. Pour plus d'informations, voir: www.recyclethis.info.

10.12.2.10 HU Akkumulátor hulladék kezelése

Ezen termék akkumulátort tartalmaz, amely az Európai Unión belül csak a kijelölt módon és helyen dobható ki. A terméken illetve a mellékelt ismertetőn olvasható a kadmium (Cd), ólom (Pb) vagy higany (Hg) tartalomra utaló betűjelzés. A hulladék akkumulátor leadható a termék forgalmazójánál új akkumulátor vásárlásakor, vagy a kijelölt elektronikai hulladékudvarokban. További információ a www.recyclethis.info oldalon.

10.12.2.11 IT Smaltimento batterie

Questo prodotto contiene una batteria che non può essere smaltita nei comuni contenitori per lo smaltimento rifiuti, nell' Unione Europea. Controllate la documentazione del prodotto per le informazioni specifiche sulla batteria. La batteria è contrassegnata con questo simbolo e può includere alcuni caratteri ad indicare la presenza di cadmio (Cd), piombo (Pb) oppure mercurio (Hg). Per il corretto smaltimento, potete restituirli al vostro fornitore locale, oppure rivolgervi e consegnarli presso i centri di raccolta preposti. Per maggiori informazioni vedere: ww.recyclethis.info.

10.12.2.12 LT Baterijų šalinimas

Šios įrangos sudėtyje yra baterijų, kurias draudžiama šalinti Europos Sąjungos viešose nerūšiuotų atliekų šalinimo sistemose. Informaciją apie baterijas galite rasti įrangos techninėje dokumentacijoje. Baterijos žymimos šiuo simboliu, papildomai gali būti nurodoma kad baterijų sudėtyje yra kadmio (Cd), švino (Pb) ar gyvsidabrio (Hg). Eksploatavimui nebetinkamas baterijas pristatykite į tam skirtas surinkimo vietas arba grąžinkite jas tiesioginiam tiekėjui, kad jos būtų tinkamai utilizuotos. Daugiau informacijos rasite šioje interneto svetainėje: www.recyclethis.info.

10.12.2.13 LV Bateriju likvidēšana

Šis produkts satur bateriju vai akumulatoru, kuru nedrīkst izmest Eiropas Savienībā esošajās sadzīves atkritumu sistēmās. Sk. produkta dokumentācijā, kur ir norādīta konkrēta informācija par bateriju vai akumulatoru. Baterijas vai akumulatora marķējumā ir šis simbols, kas var ietvert burtus, kuri norāda kadmiju (Cd), svinu (Pb) vai dzīvsudrabu (Hg). Pēc ekspluatācijas laika beigām baterijas vai akumulatori jānodod piegādātājam vai specializētā bateriju savākšanas vietā. Sīkāku informāciju var iegūt vietnē: www.recyclethis.info.

10.12.2.14 NL Verwijderen van baterijen

Dit product bevat een batterij welke niet kan verwijdert worden via de gemeentelijke huisvuilscheiding in de Europese Gemeenschap. Gelieve de product documentatie te controleren voor specifieke batterij informatie. De batterijen met deze label kunnen volgende indictaies bevatten cadium (Cd), lood (Pb) of kwik (Hg). Voor correcte vorm van kringloop, geef je de producten terug aan jou locale leverancier of geef het af aan een gespecialiseerde verzamelpunt. Meer informatie vindt u op de volgende website: www.recyclethis.info.

10.12.2.15 NO Retur av batteri

Dette produkt inneholder et batteri som ikke kan kastes med usortert kommunalt søppel i den Europeiske Unionen. Se produktdokumentasjonen for spesifikk batteriinformasjon. Batteriet er merket med dette symbolet som kan inkludere symboler for å indikere at kadmium (Cd), bly (Pb), eller kvikksølv (Hg) forekommer. Returner batteriet til leverandøren din eller til et dedikert oppsamlingspunkt for korrekt gjenvinning. For mer informasjon se: www.recyclethis.info.

10.12.2.16 PL Pozbywanie się zużytych baterii

Ten produkt zawiera baterie, które w Unii Europejskiej mogą być usuwane tylko jako posegregowane odpady komunalne. Dokładne informacje dotyczące użytych baterii znajdują się w dokumentacji produktu. Baterie oznaczone tym symbolem mogą zawierać dodatkowe oznaczenia literowe wskazujące na zawartość kadmu (Cd), ołowiu (Pb) lub rtęci (Hg). Dla zapewnienia właściwej utylizacji, należy zwrócić baterie do dostawcy albo do wyznaczonego punktu zbiórki. Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej www.recyclethis.info.

10.12.2.17 PT Eliminação de Baterias

Este produto contêm uma bateria que não pode ser considerado lixo municipal na União Europeia. Consulte a documentação do produto para obter informação específica da bateria. A bateria é identificada por meio de este símbolo, que pode incluir a rotulação para indicar o cádmio (Cd), chumbo (Pb), ou o mercúrio (hg). Para uma reciclagem apropriada envie a bateria para o seu fornecedor ou para um ponto de recolha designado. Para mais informação veja: www.recyclethis.info.

10.12.2.18 RU Утилизация батарей

Согласно европейской директиве об отходах электрического и электронного оборудования, продукты, содержащие батареи, нельзя утилизировать как обычные отходы на территории ЕС. Более подробную информацию вы найдете в документации к продукту. На этом символе могут присутствовать буквы, которые означают, что батарея собержит кадмий (Cd), свинец (Pb) или ртуть (Hg). Для надлежащей утилизации по окончании срока эксплуатации пользователь должен возвратить батареи локальному поставщику или сдать в специальный пункт приема. Подробности можно найти на веб-сайте: www.recyclethis.info.

10.12.2.19 SK Zaobchádzanie s batériami

Tento produkt obsahuje batériu, s ktorou sa v Európskej únii nesmie nakladať ako s netriedeným komunálnym odpadom. Dokumentácia k produktu obsahuje špecifické informácie o batérii. Batéria je označená týmto symbolom, ktorý môže obsahovať písmená na označenie kadmia (Cd), olova (Pb), alebo ortuti (Hg). Na správnu recykláciu vráťte batériu vášmu lokálnemu dodávateľovi alebo na určené zberné miesto. Pre viac informácii pozrite: www.recyclethis.info.

10.12.2.20 SL Odlaganje baterij

Ta izdelek vsebuje baterijo, ki je v Evropski uniji ni dovoljeno odstranjevati kot nesortiran komunalni odpadek. Za posebne informacije o bateriji glejte dokumentacijo izdelka. Baterija je označena s tem simbolom, ki lahko vključuje napise, ki označujejo kadmij (Cd), svinec (Pb) ali živo srebro (Hg). Za ustrezno recikliranje baterijo vrnite dobavitelju ali jo odstranite na določenem zbirališču. Za več informacij obiščite spletno stran: www.recyclethis.info.

10.12.2.21 SV Kassering av batteri

Denna produkt innehåller ett batteri som inte får kastas i allmänna sophanteringssytem inom den europeiska unionen. Se produktdokumentationen för specifik batteriinformation. Batteriet är märkt med denna symbol, vilket kan innebära att det innehåller kadmium (Cd), bly (Pb) eller kvicksilver (Hg). För korrekt återvinning skall batteriet returneras till leverantören eller till en därför avsedd deponering. För mer information, se: www.recyclethis.info.

10.12.2.22 TR Pil Geri Dönüşümü

Bu ürün Avrupa Birliği genel atık sistemlerine atılmaması gereken pil içermektedir. Daha detaylı pil bilgisi için ürünün kataloğunu inceleyiniz. Bu sembolle işaretlenmiş piller Kadmiyum(Cd), Kurşun(Pb) ya da Civa(Hg) içerebilir. Doğru geri dönüşüm için ürünü yerel tedarikçinize geri veriniz ya da özel işaretlenmiş toplama noktlarına atınız. Daha fazla bilgi için: www.recyclethis.info.

10.12.2.23 Contacts en international

Amérique du Nord	905-294-6222
Amérique latine	+551136141700
Europe, Moyen-Orient, Afrique	+(34) 94 485 88 00
Asie	+86-21-2401-3208
Inde	+91 80 41314617

Du numéro de pièce GE 1604-0021-A1, Numéro de publication GE GEK-113574.

10.13 Supprimer les fichiers et les données après désinstallation

L'unité peut être mise hors service en coupant l'alimentation de l'unité et en débranchant les câbles.

Les fichiers peuvent être effacés après désinstallation du logiciel EnerVista ou de l'appareil UR, par exemple pour respecter les règles de sécurité des données.

Sur l'ordinateur, les fichiers de réglages peuvent être identifiés par l'extension .urs. Pour effacer le fichier de réglages actuel, créez un fichier de réglage par défaut, écrivez-le dans le relais, puis supprimez tous les autres fichiers .urs. Pour l'installation existante, la mise à jour du micrologiciel écrase la mémoire flash. D'autres fichiers peuvent être dans des formats standard, tels que COMTRADE ou .csv.

Vous ne pouvez pas effacer directement la mémoire flash, mais tous les enregistrements et réglages de cette mémoire peuvent être effacés. Effectuez cette opération à l'aide de la commande **PARAMÈTRES ⇨ CONFIGURATION DU PRODUIT ⇨⇩ EFFACER LES ENREGISTREMENTS DU RELAIS**.

Pour désinstaller le logiciel EnerVista, utilisez la fonction d'ordinateur intégrée, telle que Panneau de configuration > Programmes et fonctions. Recherchez EnerVista UR Setup dans la liste.

10.14 Réparations

La batterie et les modules situés à l'intérieur du boîtier peuvent être remplacés sans le retour de l'appareil à l'usine. Le micrologiciel et le logiciel peuvent être mis à jour sans le retour de l'appareil à l'usine.

Les fusibles du module d'alimentation ne sont pas remplaçables sur site.

Les fichiers peuvent être demandés pour être utilisés par le personnel de soutien technique, par exemple le rapport de service (cliquez sur l'icône dans le logiciel ou connectez une clé USB au panneau avant graphique) ou sous **Entretien > Récupérer le fichier**, comme indiqué ailleurs dans ce document.

Pour les problèmes non résolus par le dépannage, le processus de retour de l'appareil à l'usine pour réparation est le suivant :

- Contactez le centre d'assistance technique GE Grid Solutions. Les coordonnées se trouvent dans le premier chapitre.
- Obtenez un numéro d'autorisation de retour de matériel (RMA) auprès du centre d'assistance technique.
- Vérifiez que l'autorisation de retour de matériel et la facture commerciale reçues contiennent les informations correctes.
- Emballez bien l'appareil dans une boîte avec du papier bulle, de la mousse, des inserts en polystyrène ou des cacahuètes d'emballage pour protéger le(s) article(s). Vous pouvez également utiliser la boxe double en plaçant la boîte dans une boîte plus grande qui contient au moins 5 cm de matériau de rembourrage.
- Expédiez l'appareil à l'usine par coursier ou transitaire, accompagné de la facture commerciale et de l'autorisation de retour de matériel.

  GE GRID SOLUTIONS
  650 MARKLAND STREET
  MARKHAM, ONTARIO
  CANADA L6C 0M1

À L'ATTENTION DE : SERVICE À LA CLIENTÈLE
NUMÉRO D'AUTORISATION DE RETOUR DE MATÉRIEL : _____

Les frais d'expédition à l'usine sont à la charge du client, que l'appareil soit sous garantie ou non.

- Télécopiez une copie de l'information d'expédition au service à la clientèle GE Grid Solutions au Canada à l'adresse +1 905 927 5098.

Suivez la procédure de retour détaillée décrite à l'adresse suivante

https://www.gegridsolutions.com/multilin/support/ret_proc.htm

Les informations actuelles sur la garantie et les retours sont décrites à l'adresse suivante

https://www.gegridsolutions.com/multilin/warranty.htm

10.15 Stockage

Entreposez l'appareil à l'intérieur dans un endroit frais et sec. Si possible, conservez-le dans son emballage d'origine. Respectez la plage de température de stockage décrite dans les spécifications.

INFORMATION Pour éviter la détérioration des condensateurs électrolytiques, mettez sous tension les unités qui sont stockées dans un état Hors tension une fois par an, pendant une heure en continu.

10.16 Mise au rebut

En dehors de la batterie, aucune exigence particulière ne s'applique à la mise au rebut de l'appareil à la fin de sa durée de vie. Pour les clients situés dans l'Union européenne, mettez la batterie au rebut comme indiqué précédemment. Pour éviter toute utilisation non conforme, retirez les modules, démontez l'appareil et recyclez le métal si possible.

Système de protection de transformateur T60

Annexe A : Opérandes FlexAnalog

Cette annexe présente les paramètres FlexAnalog.

A.1 Éléments FlexAnalog

Un paramètre FlexAnalog est un paramètre analogique.

Les items Flexanalog sont également visible dans un navigateur web. Entrer l'adresse IP du relais UR, accéder à l'option **Menu Informations sur le dispositif**, puis à l'option **Liste des paramètres FlexAnalog.** Les entrées qui s'affichent dépendent du code de commande.

Tableau A-1 : Items de données FlexAnalog

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
5760	Sns Dir Power 1	Watts	valeurs réelles réelle de la puissance directionnelle sensible 1
5762	Sns Dir Power 2	Watts	valeurs réelles réelle de la puissance directionnelle sensible 2
5792	RGF 1 Igd Mag	Amps	Amplitude de courant de terre différentiel pour défaut de terre restreint 1
5794	DTR 1 Amp Itr	Amps	Amplitude de courant de terre retenue pour défaut de terre restreint 1
5796	DTR 2 Amp Itd	Amps	Amplitude de courant de terre différentiel pour défaut de terre restreint 2
5798	DTR 2 Amp Itr	Amps	Amplitude de courant de terre retenue pour défaut de terre restreint 2
5800	DTR 3 Amp Itd	Amps	Amplitude de courant de terre différentiel pour défaut de terre restreint 3
5802	DTR 3 Amp Itr	Amps	Amplitude de courant de terre retenue pour défaut de terre restreint 3
5804	DTR 4 Amp Itd	Amps	Amplitude de courant de terre différentiel pour défaut de terre restreint 4
5806	DTR 4 Amp Itr	Amps	Amplitude de courant de terre retenue pour défaut de terre restreint 4
5808	DTR 5 Amp Itd	Amps	Amplitude de courant de terre différentiel pour défaut de terre restreint 5
5810	RGF 5 Igr Mag	Amps	Amplitude de courant de terre retenue pour défaut de terre restreint 5
5812	DTR 6 Amp Itd	Amps	Amplitude de courant de terre différentiel pour défaut de terre restreint 6
5814	DTR 6 Amp Itr	Amps	Amplitude de courant de terre retenue pour défaut de terre restreint 6
5824	Valeur RTD de champ 1	---	Valeur RTD de champ 1
5825	Valeur RTD de champ 2	---	Valeur RTD de champ 2
5826	Valeur RTD de champ 3	---	Valeur RTD de champ 3
5827	Valeur RTD de champ 4	---	Valeur RTD de champ 4
5828	Valeur RTD de champ 5	---	Valeur RTD de champ 5
5829	Valeur RTD de champ 6	---	Valeur RTD de champ 6

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
5830	Valeur RTD de champ 7	---	Valeur RTD de champ 7
5831	Valeur RTD de champ 8	---	Valeur RTD de champ 8
5832	Valeur TDR de champ 1	---	Valeur TDR de champ 1
5834	Valeur TDR de champ 2	---	Valeur TDR de champ 2
5836	Valeur TDR de champ 3	---	Valeur TDR de champ 3
5838	Valeur TDR de champ 4	---	Valeur TDR de champ 4
5840	Valeur TDR de champ 5	---	Valeur TDR de champ 5
5842	Valeur TDR de champ 6	---	Valeur TDR de champ 6
5844	Valeur TDR de champ 7	---	Valeur TDR de champ 7
5846	Valeur TDR de champ 8	---	Valeur TDR de champ 8
5856	Valeur de taux de fréq. 1	Hz/s	Valeur réelle 1 du taux de variation de fréquence
5860	Valeur de taux de fréq. 2	Hz/s	Valeur réelle 2 du taux de variation de fréquence
5864	Valeur de taux de fréq. 3	Hz/s	Valeur réelle 3 du taux de variation de fréquence
5868	Valeur de taux de fréq. 4	Hz/s	Valeur réelle 4 du taux de variation de fréquence
6144	SRC 1 Ia RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase A pour source 1
6146	SRC 1 Ib RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase B pour source 1
6148	SRC 1 Ic RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase C pour source 1
6150	SRC 1 In RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de neutre pour source 1
6152	SRC 1 Amp Ia	Amps	Amplitude de courant de phase A pour source 1
6154	SRC 1 Angle Ia	Dégres	Dégre de courant de phase A pour source 1
6155	SRC 1 Amp Ib	Amps	Amplitude de courant de phase B pour source 1
6157	SRC 1 Angle Ib	Dégres	Dégre de courant de phase B pour source 1
6158	SRC 1 Amp Ic	Amps	Amplitude de courant de phase C pour source 1
6160	SRC 1 Angle Ic	Dégres	Dégre de courant de phase C pour source 1
6161	SRC 1 Amp In	Amps	Amplitude de courant neutre pour source 1
6163	SRC 1 Angle In	Dégres	Dégre de courant neutre pour source 1
6164	SRC 1 It RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de terre pour source 1
6166	SRC 1 Amp It	Amps	Amplitude de courant de terre pour source 1
6168	SRC 1 Angle It	Dégres	Dégre de courant de terre pour source 1
6169	SRC 1 Amp I_0	Amps	Amplitude de courant de composante homopolaire pour source 1
6171	SRC 1 Angle I_0	Dégres	Degré de courant de composante homopolaire pour source 1
6172	SRC 1 Amp I_1	Amps	Amplitude de courant de composante directe pour source 1
6174	SRC 1 Angle I_1	Dégres	Degré de courant de composante directe pour source 1
6175	SRC 1 Amp I_2	Amps	Amplitude de courant de composante indirecte pour source 1
6177	SRC 1 Angle I_2	Dégres	Degré de courant de composante indirecte pour source 1
6178	SRC 1 Amp Itd	Amps	Amplitude de courant de terre differentiel pour source 1
6180	SRC 1 Angle Itd	Dégres	Degré de courant de terre differentiel pour source 1
6208	SRC 2 Ia RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase A pour source 2
6210	SRC 2 Ib RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase B pour source 2
6212	SRC 2 Ic RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase C pour source 2
6214	SRC 2 In RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de neutre pour source 2
6216	SRC 2 Amp Ia	Amps	Amplitude de courant de phase A pour source 2
6218	SRC 2 Angle Ia	Dégres	Dégre de courant de phase A pour source 2
6219	SRC 2 Amp Ib	Amps	Amplitude de courant de phase B pour source 2
6221	SRC 2 Angle Ib	Dégres	Dégre de courant de phase B pour source 2
6222	SRC 2 Amp Ic	Amps	Amplitude de courant de phase C pour source 2
6224	SRC 2 Angle Ic	Dégres	Dégre de courant de phase C pour source 2

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
6225	SRC 2 Amp In	Amps	Amplitude de courant neutre pour source 2
6227	SRC 2 Angle In	Dégres	Dégre de courant neutre pour source 2
6228	SRC 2 It RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de terre pour source 2
6230	SRC 2 Amp It	Amps	Amplitude de courant de terre pour source 2
6232	SRC 2 Angle It	Dégres	Dégre de courant de terre pour source 2
6233	SRC 2 Amp I_0	Amps	Amplitude de courant de composante homopolaire pour source 2
6235	SRC 2 Angle I_0	Dégres	Degré de courant de composante homopolaire pour source 2
6236	SRC 2 Amp I_1	Amps	Amplitude de courant de composante directe pour source 2
6238	SRC 2 Angle I_1	Dégres	Degré de courant de composante directe pour source 2
6239	SRC 2 Amp I_2	Amps	Amplitude de courant de composante indirecte pour source 2
6241	SRC 2 Angle I_2	Dégres	Degré de courant de composante indirecte pour source 2
6242	SRC 2 Amp Itd	Amps	Amplitude de courant de terre differentiel pour source 2
6244	SRC 2 Angle Itd	Dégres	Degré de courant de terre differentiel pour source 2
6272	SRC 3 Ia RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase A pour source 3
6274	SRC 3 Ib RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase B pour source 3
6276	SRC 3 Ic RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase C pour source 3
6278	SRC 3 In RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de neutre pour source 3
6280	SRC 3 Amp Ia	Amps	Amplitude de courant de phase A pour source 3
6282	SRC 3 Angle Ia	Dégres	Dégre de courant de phase A pour source 3
6283	SRC 3 Amp Ib	Amps	Amplitude de courant de phase B pour source 3
6285	SRC 3 Angle Ib	Dégres	Dégre de courant de phase B pour source 3
6286	SRC 3 Amp Ic	Amps	Amplitude de courant de phase C pour source 3
6288	SRC 3 Angle Ic	Dégres	Dégre de courant de phase C pour source 3
6289	SRC 3 Amp In	Amps	Amplitude de courant neutre pour source 3
6291	SRC 3 Angle In	Dégres	Dégre de courant neutre pour source 3
6292	SRC 3 It RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de terre pour source 3
6294	SRC 3 Amp It	Amps	Amplitude de courant de terre pour source 3
6296	SRC 3 Angle It	Dégres	Dégre de courant de terre pour source 3
6297	SRC 3 Amp I_0	Amps	Amplitude de courant de composante homopolaire pour source 3
6299	SRC 3 Angle I_0	Dégres	Degré de courant de composante homopolaire pour source 3
6300	SRC 3 Amp I_1	Amps	Amplitude de courant de composante directe pour source 3
6302	SRC 3 Angle I_1	Dégres	Degré de courant de composante directe pour source 3
6303	SRC 3 Amp I_2	Amps	Amplitude de courant de composante indirecte pour source 3
6305	SRC 3 Angle I_2	Dégres	Degré de courant de composante indirecte pour source 3
6306	SRC 3 Amp Itd	Amps	Amplitude de courant de terre differentiel pour source 3
6308	SRC 3 Angle Itd	Dégres	Degré de courant de terre differentiel pour source 3
6336	SRC 4 Ia RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase A pour source 4
6338	SRC 4 Ib RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase B pour source 4
6340	SRC 4 Ic RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase C pour source 4
6342	SRC 4 In RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de neutre pour source 4
6344	SRC 4 Amp Ia	Amps	Amplitude de courant de phase A pour source 4
6346	SRC 4 Angle Ia	Dégres	Dégre de courant de phase A pour source 4
6347	SRC 4 Amp Ib	Amps	Amplitude de courant de phase B pour source 4
6349	SRC 4 Angle Ib	Dégres	Dégre de courant de phase B pour source 4
6350	SRC 4 Amp Ic	Amps	Amplitude de courant de phase C pour source 4
6352	SRC 4 Angle Ic	Dégres	Dégre de courant de phase C pour source 4
6353	SRC 4 Amp In	Amps	Amplitude de courant neutre pour source 4

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
6355	SRC 4 Angle In	Dégres	Dégre de courant neutre pour source 4
6356	SRC 4 It RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de terre pour source 4
6358	SRC 4 Amp It	Amps	Amplitude de courant de terre pour source 4
6360	SRC 4 Angle It	Dégres	Dégre de courant de terre pour source 4
6361	SRC 4 Amp I_0	Amps	Amplitude de courant de composante homopolaire pour source 4
6363	SRC 4 Angle I_0	Dégres	Degré de courant de composante homopolaire pour source 4
6364	SRC 4 Amp I_1	Amps	Amplitude de courant de composante directe pour source 4
6366	SRC 4 Angle I_1	Dégres	Degré de courant de composante directe pour source 4
6367	SRC 4 Amp I_2	Amps	Amplitude de courant de composante indirecte pour source 4
6369	SRC 4 Angle I_2	Dégres	Degré de courant de composante indirecte pour source 4
6370	SRC 4 Amp Itd	Amps	Amplitude de courant de terre differentiel pour source 4
6372	SRC 4 Angle Itd	Dégres	Degré de courant de terre differentiel pour source 4
6400	SRC 5 Ia RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase A pour source 5
6402	SRC 5 Ib RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase B pour source 5
6404	SRC 5 Ic RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase C pour source 5
6406	SRC 5 In RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de neutre pour source 5
6408	SRC 5 Amp Ia	Amps	Amplitude de courant de phase A pour source 5
6410	SRC 5 Angle Ia	Dégres	Dégre de courant de phase A pour source 5
6411	SRC 5 Amp Ib	Amps	Amplitude de courant de phase B pour source 5
6413	SRC 5 Angle Ib	Dégres	Dégre de courant de phase B pour source 5
6414	SRC 5 Amp Ic	Amps	Amplitude de courant de phase C pour source 5
6416	SRC 5 Angle Ic	Dégres	Dégre de courant de phase C pour source 5
6417	SRC 5 Amp In	Amps	Amplitude de courant neutre pour source 5
6419	SRC 5 Angle In	Dégres	Dégre de courant neutre pour source 5
6420	SRC 5 It RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de terre pour source 5
6422	SRC 5 Amp It	Amps	Amplitude de courant de terre pour source 5
6424	SRC 5 Angle It	Dégres	Dégre de courant de terre pour source 5
6425	SRC 5 Amp I_0	Amps	Amplitude de courant de composante homopolaire pour source 5
6427	SRC 5 Angle I_0	Dégres	Degré de courant de composante homopolaire pour source 5
6428	SRC 5 Amp I_1	Amps	Amplitude de courant de composante directe pour source 5
6430	SRC 5 Angle I_1	Dégres	Degré de courant de composante directe pour source 5
6431	SRC 5 Amp I_2	Amps	Amplitude de courant de composante indirecte pour source 5
6433	SRC 5 Angle I_2	Dégres	Degré de courant de composante indirecte pour source 5
6434	SRC 5 Amp Itd	Amps	Amplitude de courant de terre differentiel pour source 5
6436	SRC 5 Angle Itd	Dégres	Degré de courant de terre differentiel pour source 5
6464	SRC 6 Ia RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase A pour source 6
6466	SRC 6 Ib RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase B pour source 6
6468	SRC 6 Ic RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de phase C pour source 6
6470	SRC 6 In RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de neutre pour source 6
6472	SRC 6 Amp Ia	Amps	Amplitude de courant de phase A pour source 6
6474	SRC 6 Angle Ia	Dégres	Dégre de courant de phase A pour source 6
6475	SRC 6 Amp Ib	Amps	Amplitude de courant de phase B pour source 6
6477	SRC 6 Angle Ib	Dégres	Dégre de courant de phase B pour source 6
6478	SRC 6 Amp Ic	Amps	Amplitude de courant de phase C pour source 6
6480	SRC 6 Angle Ic	Dégres	Dégre de courant de phase C pour source 6
6481	SRC 6 Amp In	Amps	Amplitude de courant neutre pour source 6
6483	SRC 6 Angle In	Dégres	Dégre de courant neutre pour source 6

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
6484	SRC 6 It RMS	Amps	Courant moyenne quadratique de terre pour source 6
6486	SRC 6 Amp It	Amps	Amplitude de courant de terre pour source 6
6488	SRC 6 Angle It	Dégres	Dégre de courant de terre pour source 6
6489	SRC 6 Amp I_0	Amps	Amplitude de courant de composante homopolaire pour source 6
6491	SRC 6 Angle I_0	Dégres	Degré de courant de composante homopolaire pour source 6
6492	SRC 6 Amp I_1	Amps	Amplitude de courant de composante directe pour source 6
6494	SRC 6 Angle I_1	Dégres	Degré de courant de composante directe pour source 6
6495	SRC 6 Amp I_2	Amps	Amplitude de courant de composante indirecte pour source 6
6497	SRC 6 Angle I_2	Dégres	Degré de courant de composante indirecte pour source 6
6498	SRC 6 Amp Itd	Amps	Amplitude de courant de terre differentiel pour source 6
6500	SRC 6 Angle Itd	Dégres	Degré de courant de terre differentiel pour source 6
6656	SRC 1 Vat RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase AT pour source 1
6658	SRC 1 Vbt RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase BT pour source 1
6660	SRC 1 Vct RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase CT pour source 1
6662	SRC 1 Amp Vat	Volts	Amplitude de tension de phase AT pour source 1
6664	SRC 1 Angle Vat	Dégres	Dégre de tension de phase AT pour source 1
6665	SRC 1 Amp Vbt	Volts	Amplitude de tension de phase BT pour source 1
6667	SRC 1 Angle Vbt	Dégres	Dégre de tension de phase BT pour source 1
6668	SRC 1 Amp Vct	Volts	Amplitude de tension de phase CT pour source 1
6670	SRC 1 Angle Vct	Dégres	Dégre de tension de phase CT pour source 1
6671	SRC 1 Vab RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase AB pour source 1
6673	SRC 1 Vbc RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase BC pour source 1
6675	SRC 1 Vca RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase CA pour source 1
6677	SRC 1 Amp Vab	Volts	Amplitude de tension de phase AB pour source 1
6679	SRC 1 Angle Vab	Dégres	Dégre de tension de phase AB pour source 1
6680	SRC 1 Amp Vbc	Volts	Amplitude de tension de phase BC pour source 1
6682	SRC 1 Angle Vbc	Dégres	Dégre de tension de phase BC pour source 1
6683	SRC 1 Amp Vca	Volts	Amplitude de tension de phase CA pour source 1
6685	SRC 1 Angle Vca	Dégres	Dégre de tension de phase CA pour source 1
6686	SRC 1 Vx RMS	Volts	Tension moyenne quadratique auxiliare pour source 1
6688	SRC 1 Amp Vx	Volts	Amplitude de tension auxiliare pour source 1
6690	SRC 1 Angle Vx	Dégres	Dégre de tension auxiliare pour source 1
6691	SRC 1 Amp V_0	Volts	Amplitude de tension de composante homopolaire pour source 1
6693	SRC 1 Angle V_0	Dégres	Dégre de tension de composante homopolaire pour source 1
6694	SRC 1 Amp V_1	Volts	Amplitude de tension de composante directe pour source 1
6696	SRC 1 Angle V_1	Dégres	Dégre de tension de composante directe pour source 1
6697	SRC 1 Amp V_2	Volts	Amplitude de tension de composante indirecte pour source 1
6699	SRC 1 Angle V_2	Dégres	Dégre de tension de composante indirecte pour source 1
6720	SRC 2 Vat RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase AT pour source 2
6722	SRC 2 Vbt RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase BT pour source 2
6724	SRC 2 Vct RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase CT pour source 2
6726	SRC 2 Amp Vat	Volts	Amplitude de tension de phase AT pour source 2
6728	SRC 2 Angle Vat	Dégres	Dégre de tension de phase AT pour source 2
6729	SRC 2 Amp Vbt	Volts	Amplitude de tension de phase BT pour source 2
6731	SRC 2 Angle Vbt	Dégres	Dégre de tension de phase BT pour source 2
6732	SRC 2 Amp Vct	Volts	Amplitude de tension de phase CT pour source 2
6734	SRC 2 Angle Vct	Dégres	Dégre de tension de phase CT pour source 2

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
6735	SRC 2 Vab RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase AB pour source 2
6737	SRC 2 Vbc RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase BC pour source 2
6739	SRC 2 Vca RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase CA pour source 2
6741	SRC 2 Amp Vab	Volts	Amplitude de tension de phase AB pour source 2
6743	SRC 2 Angle Vab	Dégres	Dégre de tension de phase AB pour source 2
6744	SRC 2 Amp Vbc	Volts	Amplitude de tension de phase BC pour source 2
6746	SRC 2 Angle Vbc	Dégres	Dégre de tension de phase BC pour source 2
6747	SRC 2 Amp Vca	Volts	Amplitude de tension de phase CA pour source 2
6749	SRC 2 Angle Vca	Dégres	Dégre de tension de phase CA pour source 2
6750	SRC 2 Vx RMS	Volts	Tension moyenne quadratique auxiliare pour source 2
6752	SRC 2 Amp Vx	Volts	Amplitude de tension auxiliare pour source 2
6754	SRC 2 Angle Vx	Dégres	Dégre de tension auxiliare pour source 2
6755	SRC 2 Amp V_0	Volts	Amplitude de tension de composante homopolaire pour source 2
6757	SRC 2 Angle V_0	Dégres	Dégre de tension de composante homopolaire pour source 2
6758	SRC 2 Amp V_1	Volts	Amplitude de tension de composante directe pour source 2
6760	SRC 2 Angle V_1	Dégres	Dégre de tension de composante directe pour source 2
6761	SRC 2 Amp V_2	Volts	Amplitude de tension de composante indirecte pour source 2
6763	SRC 2 Angle V_2	Dégres	Dégre de tension de composante indirecte pour source 2
6784	SRC 3 Vat RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase AT pour source 3
6786	SRC 3 Vbt RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase BT pour source 3
6788	SRC 3 Vct RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase CT pour source 3
6790	SRC 3 Amp Vat	Volts	Amplitude de tension de phase AT pour source 3
6792	SRC 3 Angle Vat	Dégres	Dégre de tension de phase AT pour source 3
6793	SRC 3 Amp Vbt	Volts	Amplitude de tension de phase BT pour source 3
6795	SRC 3 Angle Vbt	Dégres	Dégre de tension de phase BT pour source 3
6796	SRC 3 Amp Vct	Volts	Amplitude de tension de phase CT pour source 3
6798	SRC 3 Angle Vct	Dégres	Dégre de tension de phase CT pour source 3
6799	SRC 3 Vab RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase AB pour source 3
6801	SRC 3 Vbc RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase BC pour source 3
6803	SRC 3 Vca RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase CA pour source 3
6805	SRC 3 Amp Vab	Volts	Amplitude de tension de phase AB pour source 3
6807	SRC 3 Angle Vab	Dégres	Dégre de tension de phase AB pour source 3
6808	SRC 3 Amp Vbc	Volts	Amplitude de tension de phase BC pour source 3
6810	SRC 3 Angle Vbc	Dégres	Dégre de tension de phase BC pour source 3
6811	SRC 3 Amp Vca	Volts	Amplitude de tension de phase CA pour source 3
6813	SRC 3 Angle Vca	Dégres	Dégre de tension de phase CA pour source 3
6814	SRC 3 Vx RMS	Volts	Tension moyenne quadratique auxiliare pour source 3
6816	SRC 3 Amp Vx	Volts	Amplitude de tension auxiliare pour source 3
6818	SRC 3 Angle Vx	Dégres	Dégre de tension auxiliare pour source 3
6819	SRC 3 Amp V_0	Volts	Amplitude de tension de composante homopolaire pour source 3
6821	SRC 3 Angle V_0	Dégres	Dégre de tension de composante homopolaire pour source 3
6822	SRC 3 Amp V_1	Volts	Amplitude de tension de composante directe pour source 3
6824	SRC 3 Angle V_1	Dégres	Dégre de tension de composante directe pour source 3
6825	SRC 3 Amp V_2	Volts	Amplitude de tension de composante indirecte pour source 3
6827	SRC 3 Angle V_2	Dégres	Dégre de tension de composante indirecte pour source 3
6848	SRC 4 Vat RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase AT pour source 4
6850	SRC 4 Vbt RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase BT pour source 4

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
6852	SRC 4 Vct RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase CT pour source 4
6854	SRC 4 Amp Vat	Volts	Amplitude de tension de phase AT pour source 4
6856	SRC 4 Angle Vat	Dégres	Dégre de tension de phase AT pour source 4
6857	SRC 4 Amp Vbt	Volts	Amplitude de tension de phase BT pour source 4
6859	SRC 4 Angle Vbt	Dégres	Dégre de tension de phase BT pour source 4
6860	SRC 4 Amp Vct	Volts	Amplitude de tension de phase CT pour source 4
6862	SRC 4 Angle Vct	Dégres	Dégre de tension de phase CT pour source 4
6863	SRC 4 Vab RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase AB pour source 4
6865	SRC 4 Vbc RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase BC pour source 4
6867	SRC 4 Vca RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase CA pour source 4
6869	SRC 4 Amp Vab	Volts	Amplitude de tension de phase AB pour source 4
6871	SRC 4 Angle Vab	Dégres	Dégre de tension de phase AB pour source 4
6872	SRC 4 Amp Vbc	Volts	Amplitude de tension de phase BC pour source 4
6874	SRC 4 Angle Vbc	Dégres	Dégre de tension de phase BC pour source 4
6875	SRC 4 Amp Vca	Volts	Amplitude de tension de phase CA pour source 4
6877	SRC 4 Angle Vca	Dégres	Dégre de tension de phase CA pour source 4
6878	SRC 4 Vx RMS	Volts	Tension moyenne quadratique auxiliare pour source 4
6880	SRC 4 Amp Vx	Volts	Amplitude de tension auxiliare pour source 4
6882	SRC 4 Angle Vx	Dégres	Dégre de tension auxiliare pour source 4
6883	SRC 4 Amp V_0	Volts	Amplitude de tension de composante homopolaire pour source 4
6885	SRC 4 Angle V_0	Dégres	Dégre de tension de composante homopolaire pour source 4
6886	SRC 4 Amp V_1	Volts	Amplitude de tension de composante directe pour source 4
6888	SRC 4 Angle V_1	Dégres	Dégre de tension de composante directe pour source 4
6889	SRC 4 Amp V_2	Volts	Amplitude de tension de composante indirecte pour source 4
6891	SRC 4 Angle V_2	Dégres	Dégre de tension de composante indirecte pour source 4
6912	SRC 5 Vat RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase AT pour source 5
6914	SRC 5 Vbt RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase BT pour source 5
6916	SRC 5 Vct RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase CT pour source 5
6918	SRC 5 Amp Vat	Volts	Amplitude de tension de phase AT pour source 5
6920	SRC 5 Angle Vat	Dégres	Dégre de tension de phase AT pour source 5
6921	SRC 5 Amp Vbt	Volts	Amplitude de tension de phase BT pour source 5
6923	SRC 5 Angle Vbt	Dégres	Dégre de tension de phase BT pour source 5
6924	SRC 5 Amp Vct	Volts	Amplitude de tension de phase CT pour source 5
6926	SRC 5 Angle Vct	Dégres	Dégre de tension de phase CT pour source 5
6927	SRC 5 Vab RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase AB pour source 5
6929	SRC 5 Vbc RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase BC pour source 5
6931	SRC 5 Vca RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase CA pour source 5
6933	SRC 5 Amp Vab	Volts	Amplitude de tension de phase AB pour source 5
6935	SRC 5 Angle Vab	Dégres	Dégre de tension de phase AB pour source 5
6936	SRC 5 Amp Vbc	Volts	Amplitude de tension de phase BC pour source 5
6938	SRC 5 Angle Vbc	Dégres	Dégre de tension de phase BC pour source 5
6939	SRC 5 Amp Vca	Volts	Amplitude de tension de phase CA pour source 5
6941	SRC 5 Angle Vca	Dégres	Dégre de tension de phase CA pour source 5
6942	SRC 5 Vx RMS	Volts	Tension moyenne quadratique auxiliare pour source 5
6944	SRC 5 Amp Vx	Volts	Amplitude de tension auxiliare pour source 5
6946	SRC 5 Angle Vx	Dégres	Dégre de tension auxiliare pour source 5
6947	SRC 5 V_0 Mag	Volts	Amplitude de tension de composante homopolaire pour source 5

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
6949	SRC 5 V_0 Angle	Dégres	Dégre de tension de composante homopolaire pour source 5
6950	SRC 5 V_1 Mag	Volts	Amplitude de tension de composante directe pour source 5
6952	SRC 5 V_1 Angle	Dégres	Dégre de tension de composante directe pour source 5
6953	SRC 5 V_2 Mag	Volts	Amplitude de tension de composante indirecte pour source 5
6955	SRC 5 V_2 Angle	Dégres	Dégre de tension de composante indirecte pour source 5
6976	SRC 6 Vat RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase AT pour source 6
6978	SRC 6 Vbt RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase BT pour source 6
6980	SRC 6 Vct RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase CT pour source 6
6982	SRC 6 Amp Vat	Volts	Amplitude de tension de phase AT pour source 6
6984	SRC 6 Angle Vat	Dégres	Dégre de tension de phase AT pour source 6
6985	SRC 6 Amp Vbt	Volts	Amplitude de tension de phase BT pour source 6
6987	SRC 6 Angle Vbt	Dégres	Dégre de tension de phase BT pour source 6
6988	SRC 6 Amp Vct	Volts	Amplitude de tension de phase CT pour source 6
6990	SRC 6 Angle Vct	Dégres	Dégre de tension de phase CT pour source 6
6991	SRC 6 Vab RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase AB pour source 6
6993	SRC 6 Vbc RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase BC pour source 6
6995	SRC 6 Vca RMS	Volts	Tension moyenne quadratique de phase CA pour source 6
6997	SRC 6 Amp Vab	Volts	Amplitude de tension de phase AB pour source 6
6999	SRC 6 Angle Vab	Dégres	Dégre de tension de phase AB pour source 6
7000	SRC 6 Amp Vbc	Volts	Amplitude de tension de phase BC pour source 6
7002	SRC 6 Angle Vbc	Dégres	Dégre de tension de phase BC pour source 6
7003	SRC 6 Amp Vca	Volts	Amplitude de tension de phase CA pour source 6
7005	SRC 6 Angle Vca	Dégres	Dégre de tension de phase CA pour source 6
7006	SRC 6 Vx RMS	Volts	Tension moyenne quadratique auxiliare pour source 6
7008	SRC 6 Amp Vx	Volts	Amplitude de tension auxiliare pour source 6
7010	SRC 6 Angle Vx	Dégres	Dégre de tension auxiliare pour source 6
7011	SRC 6 V_0 Mag	Volts	Amplitude de tension de composante homopolaire pour source 6
7013	SRC 6 V_0 Angle	Dégres	Dégre de tension de composante homopolaire pour source 6
7014	SRC 6 V_1 Mag	Volts	Amplitude de tension de composante directe pour source 6
7016	SRC 6 V_1 Angle	Dégres	Dégre de tension de composante directe pour source 6
7017	SRC 6 V_2 Mag	Volts	Amplitude de tension de composante indirecte pour source 6
7019	SRC 6 V_2 Angle	Dégres	Dégre de tension de composante indirecte pour source 6
7168	SRC 1 P	Watts	Puissance réel triphasée pour source 1
7170	SRC 1 Pa	Watts	Puissance réel de phase A pour source 1
7172	SRC 1 Pb	Watts	Puissance réel de phase B pour source 1
7174	SRC 1 Pc	Watts	Puissance réel de phase C pour source 1
7176	SRC 1 Q	Vars	Puissance réactif triphasée pour source 1
7178	SRC 1 Qa	Vars	Puissance réactif de phase A pour source 1
7180	SRC 1 Qb	Vars	Puissance réactif de phase B pour source 1
7182	SRC 1 Qc	Vars	Puissance réactif de phase C pour source 1
7184	SRC 1 S	VA	Puissance apparente triphasée pour source 1
7186	SRC 1 Sa	VA	Puissance apparente de phase A pour source 1
7188	SRC 1 Sb	VA	Puissance apparente de phase B pour source 1
7190	SRC 1 Sc	VA	Puissance apparente de phase C pour source 1
7192	SRC 1 PF	---	Facteur de puissance triphasée pour source 1
7193	SRC 1 FP Phase A	---	Facteur de puissance de phase A pour source 1
7194	SRC 1 FP Phase B	---	Facteur de puissance de phase B pour source 1

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
7195	SRC 1 FP Phase C	---	Facteur de puissance de phase C pour source 1
7200	SRC 2 P	Watts	Puissance réel triphasée pour source 2
7202	SRC 2 Pa	Watts	Puissance réel de phase A pour source 2
7204	SRC 2 Pb	Watts	Puissance réel de phase B pour source 2
7206	SRC 2 Pc	Watts	Puissance réel de phase C pour source 2
7208	SRC 2 Q	Vars	Puissance réactif triphasée pour source 2
7210	SRC 2 Qa	Vars	Puissance réactif de phase A pour source 2
7212	SRC 2 Qb	Vars	Puissance réactif de phase B pour source 2
7214	SRC 2 Qc	Vars	Puissance réactif de phase C pour source 2
7216	SRC 2 S	VA	Puissance apparente triphasée pour source 2
7218	SRC 2 Sa	VA	Puissance apparente de phase A pour source 2
7220	SRC 2 Sb	VA	Puissance apparente de phase B pour source 2
7222	SRC 2 Sc	VA	Puissance apparente de phase C pour source 2
7224	SRC 2 PF	---	Facteur de puissance triphasée pour source 2
7225	SRC 2 FP Phase A	---	Facteur de puissance de phase A pour source 2
7226	SRC 2 FP Phase B	---	Facteur de puissance de phase B pour source 2
7227	SRC 2 FP Phase C	---	Facteur de puissance de phase C pour source 2
7232	SRC 3 P	Watts	Puissance réel triphasée pour source 3
7234	SRC 3 Pa	Watts	Puissance réel de phase A pour source 3
7236	SRC 3 Pb	Watts	Puissance réel de phase B pour source 3
7238	SRC 3 Pc	Watts	Puissance réel de phase C pour source 3
7240	SRC 3 Q	Vars	Puissance réactif triphasée pour source 3
7242	SRC 3 Qa	Vars	Puissance réactif de phase A pour source 3
7244	SRC 3 Qb	Vars	Puissance réactif de phase B pour source 3
7246	SRC 3 Qc	Vars	Puissance réactif de phase C pour source 3
7248	SRC 3 S	VA	Puissance apparente triphasée pour source 3
7250	SRC 3 Sa	VA	Puissance apparente de phase A pour source 3
7252	SRC 3 Sb	VA	Puissance apparente de phase B pour source 3
7254	SRC 3 Sc	VA	Puissance apparente de phase C pour source 3
7256	SRC 3 PF	---	Facteur de puissance triphasée pour source 3
7257	SRC 3 FP Phase A	---	Facteur de puissance de phase A pour source 3
7258	SRC 3 FP Phase B	---	Facteur de puissance de phase B pour source 3
7259	SRC 3 FP Phase C	---	Facteur de puissance de phase C pour source 3
7264	SRC 4 P	Watts	Puissance réel triphasée pour source 4
7266	SRC 4 Pa	Watts	Puissance réel de phase A pour source 4
7268	SRC 4 Pb	Watts	Puissance réel de phase B pour source 4
7270	SRC 4 Pc	Watts	Puissance réel de phase C pour source 4
7272	SRC 4 Q	Vars	Puissance réactif triphasée pour source 4
7274	SRC 4 Qa	Vars	Puissance réactif de phase A pour source 4
7276	SRC 4 Qb	Vars	Puissance réactif de phase B pour source 4
7278	SRC 4 Qc	Vars	Puissance réactif de phase C pour source 4
7280	SRC 4 S	VA	Puissance apparente triphasée pour source 4
7282	SRC 4 Sa	VA	Puissance apparente de phase A pour source 4
7284	SRC 4 Sb	VA	Puissance apparente de phase B pour source 4
7286	SRC 4 Sc	VA	Puissance apparente de phase C pour source 4
7288	SRC 4 PF	---	Facteur de puissance triphasée pour source 4
7289	SRC 4 FP Phase A	---	Facteur de puissance de phase A pour source 4

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
7290	SRC 4 FP Phase B	---	Facteur de puissance de phase B pour source 4
7291	SRC 4 FP Phase C	---	Facteur de puissance de phase C pour source 4
7296	SRC 5 P	Watts	Puissance réel triphasée pour source 5
7298	SRC 5 Pa	Watts	Puissance réel de phase A pour source 5
7300	SRC 5 Pb	Watts	Puissance réel de phase B pour source 5
7302	SRC 5 Pc	Watts	Puissance réel de phase C pour source 5
7304	SRC 5 Q	Vars	Puissance réactif triphasée pour source 5
7306	SRC 5 Qa	Vars	Puissance réactif de phase A pour source 5
7308	SRC 5 Qb	Vars	Puissance réactif de phase B pour source 5
7310	SRC 5 Qc	Vars	Puissance réactif de phase C pour source 5
7312	SRC 5 S	VA	Puissance apparente triphasée pour source 5
7314	SRC 5 Sa	VA	Puissance apparente de phase A pour source 5
7316	SRC 5 Sb	VA	Puissance apparente de phase B pour source 5
7318	SRC 5 Sc	VA	Puissance apparente de phase C pour source 5
7320	SRC 5 PF	---	Facteur de puissance triphasée pour source 5
7321	SRC 5 FP Phase A	---	Facteur de puissance de phase A pour source 5
7322	SRC 5 FP Phase B	---	Facteur de puissance de phase B pour source 5
7323	SRC 5 FP Phase C	---	Facteur de puissance de phase C pour source 5
7328	SRC 6 P	Watts	Puissance réel triphasée pour source 6
7330	SRC 6 Pa	Watts	Puissance réel de phase A pour source 6
7332	SRC 6 Pb	Watts	Puissance réel de phase B pour source 6
7334	SRC 6 Pc	Watts	Puissance réel de phase C pour source 6
7336	SRC 6 Q	Vars	Puissance réactif triphasée pour source 6
7338	SRC 6 Qa	Vars	Puissance réactif de phase A pour source 6
7340	SRC 6 Qb	Vars	Puissance réactif de phase B pour source 6
7342	SRC 6 Qc	Vars	Puissance réactif de phase C pour source 6
7344	SRC 6 S	VA	Puissance apparente triphasée pour source 6
7346	SRC 6 Sa	VA	Puissance apparente de phase A pour source 6
7348	SRC 6 Sb	VA	Puissance apparente de phase B pour source 6
7350	SRC 6 Sc	VA	Puissance apparente de phase C pour source 6
7352	SRC 6 PF	---	Facteur de puissance triphasée pour source 6
7353	SRC 6 FP Phase A	---	Facteur de puissance de phase A pour source 6
7354	SRC 6 FP Phase B	---	Facteur de puissance de phase B pour source 6
7355	SRC 6 FP Phase C	---	Facteur de puissance de phase C pour source 6
7424	SRC 1 Pos Watthour	kWh	Watt-heure positif pour source 1
7426	SRC 1 Neg Watthour	Wh	Watt-heure négatif pour source 1
7428	SRC 1 Pos varh	varh	Var-heure positif pour source 1
7430	SRC 1 Neg varh	varh	Var-heure négatif pour source 1
7440	SRC 2 Pos Watthour	kWh	Watt-heure positif pour source 2
7442	SRC 2 Neg Watthour	Wh	Watt-heure négatif pour source 2
7444	SRC 2 Pos varh	varh	Var-heure positif pour source 2
7446	SRC 2 Neg varh	varh	Var-heure négatif pour source 2
7456	SRC 3 Pos Watthour	kWh	Watt-heure positif pour source 3
7458	SRC 3 Neg Watthour	kWh	Watt-heure négatif pour source 3
7460	SRC 3 Pos varh	varh	Var-heure positif pour source 3
7462	SRC 3 Neg varh	varh	Var-heure négatif pour source 3
7472	SRC 4 Pos Watthour	Wh	Watt-heure positif pour source 4

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
7474	SRC 4 Neg Watthour	Wh	Watt-heure négatif pour source 4
7476	SRC 4 Pos varh	varh	Var-heure positif pour source 4
7478	SRC 4 Neg varh	varh	Var-heure négatif pour source 4
7488	SRC 5 Pos Watthour	Wh	Watt-heure positif pour source 5
7490	SRC 5 Neg Watthour	Wh	Watt-heure négatif pour source 5
7492	SRC 5 Pos varh	varh	Var-heure positif pour source 5
7494	SRC 5 Neg varh	varh	Var-heure négatif pour source 5
7504	SRC 6 Pos Watthour	Wh	Watt-heure positif pour source 6
7506	SRC 6 Neg Watthour	Wh	Watt-heure négatif pour source 6
7508	SRC 6 Pos varh	varh	Var-heure positif pour source 6
7510	SRC 6 Neg varh	varh	Var-heure négatif pour source 6
7552	SRC 1 Fréquence	Hz	Fréquence de source 1
7554	SRC 2 Fréquence	Hz	Fréquence de source 2
7556	SRC 3 Fréquence	Hz	Fréquence de source 3
7558	SRC 4 Fréquence	Hz	Fréquence de source 4
7560	SRC 5 Fréquence	Hz	Fréquence de source 5
7562	SRC 6 Fréquence	Hz	Fréquence de source 6
7680	SRC 1 Dmande Ia	Amps	Démande de courant de phase A pour source 1
7682	SRC 1 Dmande Ib	Amps	Démande de courant de phase B pour source 1
7684	SRC 1 Dmande Ic	Amps	Démande de courant de phase B pour source 1
7686	SRC 1 Dmande Watt	Watts	Démande de puissance réel pour source 1
7688	SRC 1 Dmande var	Vars	Démande de puissance réactif pour source 1
7690	SRC 1 Demand VA	VA	Démande de puissance apparente pour source 1
7696	SRC 2 Dmande Ia	Amps	Démande de courant de phase A pour source 2
7698	SRC 2 Dmande Ib	Amps	Démande de courant de phase B pour source 2
7700	SRC 2 Dmande Ic	Amps	Démande de courant de phase B pour source 2
7702	SRC 2 Dmande Watt	Watts	Démande de puissance réel pour source 2
7704	SRC 2 Dmande var	Vars	Démande de puissance réactif pour source 2
7706	SRC 2 Demand VA	VA	Démande de puissance apparente pour source 2
7712	SRC 3 Dmande Ia	Amps	Démande de courant de phase A pour source 3
7714	SRC 3 Dmande Ib	Amps	Démande de courant de phase B pour source 3
7716	SRC 3 Dmande Ic	Amps	Démande de courant de phase B pour source 3
7718	SRC 3 Dmande Watt	Watts	Démande de puissance réel pour source 3
7720	SRC 3 Dmande var	Vars	Démande de puissance réactif pour source 3
7722	SRC 3 Demand VA	VA	Démande de puissance apparente pour source 3
7728	SRC 4 Dmande Ia	Amps	Démande de courant de phase A pour source 4
7730	SRC 4 Dmande Ib	Amps	Démande de courant de phase B pour source 4
7732	SRC 4 Dmande Ic	Amps	Démande de courant de phase B pour source 4
7734	SRC 4 Dmande Watt	Watts	Démande de puissance réel pour source 4
7736	SRC 4 Dmande var	Vars	Démande de puissance réactif pour source 4
7738	SRC 4 Demand VA	VA	Démande de puissance apparente pour source 4
7744	SRC 5 Dmande Ia	Amps	Démande de courant de phase A pour source 5
7746	SRC 5 Dmande Ib	Amps	Démande de courant de phase B pour source 5
7748	SRC 5 Dmande Ic	Amps	Démande de courant de phase B pour source 5
7750	SRC 5 Dmande Watt	Watts	Démande de puissance réel pour source 5
7752	SRC 5 Dmande var	Vars	Démande de puissance réactif pour source 5
7754	SRC 5 Demand VA	VA	Démande de puissance apparente pour source 5

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
7760	SRC 6 Dmande Ia	Amps	Démande de courant de phase A pour source 6
7762	SRC 6 Dmande Ib	Amps	Démande de courant de phase B pour source 6
7764	SRC 6 Dmande Ic	Amps	Démande de courant de phase B pour source 6
7766	SRC 6 Dmande Watt	Watts	Démande de puissance réel pour source 6
7768	SRC 6 Dmande var	Vars	Démande de puissance réactif pour source 6
7770	SRC 6 Demand VA	VA	Démande de puissance apparente pour source 6
8692	Brk 3 Arc Amp A	kA2-cyc	Amps d'arçage du disjoncteur 3, phase A
8694	Brk 3 Arc Amp B	kA2-cyc	Amps d'arçage du disjoncteur 3, phase B
8696	Brk 3 Arc Amp C	kA2-cyc	Amps d'arçage du disjoncteur 3, phase C
8698	Brk 3 Op Time A	ms	Temps d'opération de phase A d'arcage de disjoncteur 3
8699	Brk 3 Op Time B	ms	Temps d'opération de phase B d'arcage de disjoncteur 3
8700	Brk 3 Op Time C	ms	Temps d'opération de phase C d'arcage de disjoncteur 3
8701	Brk 3 Op Time	ms	Temps de fonctionnement du disjoncteur 3
8702	Brk 4 Arc Amp A	kA2-cyc	Amps d'arçage du disjoncteur 4, phase A
8704	Brk 4 Arc Amp B	kA2-cyc	Amps d'arçage du disjoncteur 4, phase B
8706	Brk 4 Arc Amp C	kA2-cyc	Amps d'arçage du disjoncteur 4, phase C
8708	Brk 4 Op Time A	ms	Temps d'opération de phase A d'arcage de disjoncteur 4
8709	Brk 4 Op Time B	ms	Temps d'opération de phase B d'arcage de disjoncteur 4
8710	Brk 4 Op Time C	ms	Temps d'opération de phase C d'arcage de disjoncteur 4
8711	Brk 4 Op Time	ms	Temps de fonctionnement du disjoncteur 4
8960	Xfmr Ref Winding	---	Enroulement de référence du transformateur
8961	Ampl Iad Xf0	pu	Différentiel du transformateur: amplitude de phaseur Iad
8962	Angle Iad Xf0	Dégres	Différentiel du transformateur: angle de phaseur Iad
8963	Ampl Iar Xf0	pu	Retenue du transformateur: amplitude de phaseur Iar
8964	Angle Iar Xf0	Dégres	Retenue du transformateur: angle de phaseur Iar
8965	Amp 2eharm Iad Xfo	% fo	Différentiel du transformateur: amplitude de deuxième harmonique de phaseur Iad
8966	Angle 2eharm Iad Xfo	Dégres	Différentiel du transformateur: angle de 2ième harmonique de phaseur Iad
8967	Amp 5eharm Iad Xfo	% fo	Différentiel du transformateur: amplitude de cinquième harmonique de phaseur Iad
8968	Angle 5eharm Iad Xfo	Dégres	Différentiel du transformateur: angle de 5ième harmonique de phaseur Iad
8969	Ampl Ibd Xf0	pu	Différentiel du transformateur: amplitude de phaseur Ibd
8970	Angle Ibd Xf0	Dégres	Différentiel du transformateur: angle de phaseur Ibd
8971	Ampl Ibr Xf0	pu	Retenue du transformateur: amplitude de phaseur Ibr
8972	Angle Ibr Xf0	Dégres	Retenue du transformateur: angle de phaseur Ibr
8973	Amp 2eharm Ibd Xfo	% fo	Différentiel du transformateur: amplitude de deuxième harmonique de phaseur Ibd
8974	Angle 2eharm Ibd Xfo	Dégres	Différentiel du transformateur: angle de 2ième harmonique de phaseur Ibd
8975	Amp 5eharm Ibd Xfo	% fo	Différentiel du transformateur: amplitude de cinquième harmonique de phaseur Ibd
8976	Angle 5eharm Ibd Xfo	Dégres	Différentiel du transformateur: angle de 5ième harmonique de phaseur Ibd
8977	Ampl Icd Xf0	pu	Différentiel du transformateur: amplitude de phaseur Icd
8978	Angle Icd Xf0	Dégres	Différentiel du transformateur: angle de phaseur Icd
8979	Ampl Icr Xf0	pu	Retenue du transformateur: amplitude de phaseur Icr
8980	Angle Icr Xf0	Dégres	Retenue du transformateur: angle de phaseur Icr
8981	Amp 2eharm Icd Xfo	% fo	Différentiel du transformateur: amplitude de deuxième harmonique de phaseur Icd
8982	Angle 2eharm Icd Xfo	Dégres	Différentiel du transformateur: angle de 2ième harmonique de phaseur Icd

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
8983	Amp 5eharm Icd Xfo	% fo	Différentiel du transformateur: amplitude de cinquième harmonique de phaseur Icd
8984	Angle 5eharm Icd Xfo	Dégres	Différentiel du transformateur: angle de 5ième harmonique de phaseur Icd
9008	XFO Huile sup t°C	°C	La température d'huile supérieure du transformateur
9009	XFO pt T max t° C	°C	La température du point le plus chaud du transformateur
9010	Fct vieill Xfo min.	pu	Facteur de vieillissement du transformateur
9011	XFO PDVie/Jour	Heures	Perte de la vie par jour du transformateur
9581	PMU 1 Va Mag	Volts	Amplitude de tension en phase A de l'unité de mesure du phaseur 1
9583	PMU 1 Va Angle	Dégres	Angle de tension en phase A de l'unité de mesure du phaseur 1
9584	PMU 1 Vb Mag	Volts	Amplitude de tension en phase B de l'unité de mesure du phaseur 1
9586	PMU 1 Vb Angle	Dégres	Angle de tension en phase B de l'unité de mesure du phaseur 1
9587	PMU 1 Vc Mag	Volts	Amplitude de tension en phase C de l'unité de mesure du phaseur 1
9589	PMU 1 Vc Angle	Dégres	Angle de tension en phase C de l'unité de mesure du phaseur 1
9590	PMU 1 Vx Mag	Volts	Amplitude de tension auxiliaire de l'unité de mesure du phaseur 1
9592	PMU 1 Vx Angle	Dégres	Angle de tension auxiliaire de l'unité de mesure du phaseur 1
9593	PMU 1 V1 Mag	Volts	Amplitude de tension de séquence positive de l'unité de mesure du phaseur 1
9595	PMU 1 V1 Angle	Dégres	Angle de tension de séquence positive de l'unité de mesure du phaseur 1
9596	PMU 1 V2 Mag	Volts	Amplitude de tension de séquence négative de l'unité de mesure du phaseur 1
9598	PMU 1 V2 Angle	Dégres	Angle de tension de séquence négative de l'unité de mesure du phaseur 1
9599	PMU 1 V0 Mag	Volts	Amplitude de tension de séquence zéro de l'unité de mesure du phaseur 1
9601	PMU 1 V0 Angle	Dégres	Angle de tension de séquence zéro de l'unité de mesure du phaseur 1
9602	PMU 1 Ia Mag	Amps	Amplitude de courant en phase A de l'unité de mesure du phaseur 1
9604	PMU 1 Ia Angle	Dégres	Angle de courant en phase A de l'unité de mesure du phaseur 1
9605	PMU 1 Ib Mag	Amps	Amplitude de courant en phase B de l'unité de mesure du phaseur 1
9607	PMU 1 Ib Angle	Dégres	Angle de courant en phase B de l'unité de mesure du phaseur 1
9608	PMU 1 Ic Mag	Amps	Amplitude de courant en phase C de l'unité de mesure du phaseur 1
9610	PMU 1 Ic Angle	Dégres	Angle de courant en phase C de l'unité de mesure du phaseur 1
9611	PMU 1 Ig Mag	Amps	Amplitude de courant à la terre de l'unité de mesure du phaseur 1
9613	PMU 1 Ig Angle	Dégres	Angle de courant à la terre de l'unité de mesure du phaseur 1
9614	PMU 1 I1 Mag	Amps	Amplitude de courant de séquence positive de l'unité de mesure du phaseur 1
9616	PMU 1 I1 Angle	Dégres	Angle de courant de séquence positive de l'unité de mesure du phaseur 1
9617	PMU 1 I2 Mag	Amps	Amplitude de courant de séquence négative de l'unité de mesure du phaseur 1
9619	PMU 1 I2 Angle	Dégres	Angle de courant de séquence négative de l'unité de mesure du phaseur 1
9620	PMU 1 I0 Mag	Amps	Amplitude de courant de séquence zéro de l'unité de mesure du phaseur 1
9622	PMU 1 I0 Angle	Dégres	Angle de courant de séquence zéro de l'unité de mesure du phaseur 1
9623	PMU 1 Freq	Hz	Fréquence de l'unité de mesure du phaseur 1
9625	PMU 1 df dt	Hz/s	Taux de changement de la fréquence de l'unité de mesure du phaseur 1
9626	PMU 1 Conf Ch	---	Compteur de variation de configuration de l'unité de mesure du phaseur 1
10240	SRC 1 Ia THD	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase A pour source 1
10241	SRC 1 Ia Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase A pour source 1
10242	SRC 1 Ia Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase A pour source 1
10243	SRC 1 Ia Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase A pour source 1
10244	SRC 1 Ia Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase A pour source 1
10245	SRC 1 Ia Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase A pour source 1

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
10246	SRC 1 Ia Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase A pour source 1
10247	SRC 1 Ia Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase A pour source 1
10248	SRC 1 Ia Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase A pour source 1
10249	SRC 1 Ia Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase A pour source 1
10250	SRC 1 Ia Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase A pour source 1
10251	SRC 1 Ia Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase A pour source 1
10252	SRC 1 Ia Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase A pour source 1
10253	SRC 1 Ia Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase A pour source 1
10254	SRC 1 Ia Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase A pour source 1
10255	SRC 1 Ia Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase A pour source 1
10256	SRC 1 Ia Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase A pour source 1
10257	SRC 1 Ia Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase A pour source 1
10258	SRC 1 Ia Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase A pour source 1
10259	SRC 1 Ia Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase A pour source 1
10260	SRC 1 Ia Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase A pour source 1
10261	SRC 1 Ia Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase A pour source 1
10262	SRC 1 Ia Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase A pour source 1
10263	SRC 1 Ia Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase A pour source 1
10264	SRC 1 Ia Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase A pour source 1
10273	SRC 1 DHT Ib	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase B pour source 1
10274	SRC 1 Ib Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase B pour source 1
10275	SRC 1 Ib Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase B pour source 1
10276	SRC 1 Ib Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase B pour source 1
10277	SRC 1 Ib Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase B pour source 1
10278	SRC 1 Ib Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase B pour source 1
10279	SRC 1 Ib Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase B pour source 1
10280	SRC 1 Ib Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase B pour source 1
10281	SRC 1 Ib Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase B pour source 1
10282	SRC 1 Ib Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase B pour source 1
10283	SRC 1 Ib Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase B pour source 1
10284	SRC 1 Ib Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase B pour source 1
10285	SRC 1 Ib Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase B pour source 1
10286	SRC 1 Ib Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase B pour source 1
10287	SRC 1 Ib Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase B pour source 1
10288	SRC 1 Ib Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase B pour source 1
10289	SRC 1 Ib Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase B pour source 1
10290	SRC 1 Ib Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase B pour source 1
10291	SRC 1 Ib Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase B pour source 1
10292	SRC 1 Ib Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase B pour source 1
10293	SRC 1 Ib Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase B pour source 1
10294	SRC 1 Ib Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase B pour source 1
10295	SRC 1 Ib Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase B pour source 1
10296	SRC 1 Ib Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase B pour source 1
10297	SRC 1 Ib Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase B pour source 1
10306	SRC 1 DHT Ic	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase C pour source 1
10307	SRC 1 Ic Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase C pour source 1
10308	SRC 1 Ic Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase C pour source 1

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
10309	SRC 1 Ic Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase C pour source 1
10310	SRC 1 Ic Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase C pour source 1
10311	SRC 1 Ic Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase C pour source 1
10312	SRC 1 Ic Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase C pour source 1
10313	SRC 1 Ic Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase C pour source 1
10314	SRC 1 Ic Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase C pour source 1
10315	SRC 1 Ic Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase C pour source 1
10316	SRC 1 Ic Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase C pour source 1
10317	SRC 1 Ic Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase C pour source 1
10318	SRC 1 Ic Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase C pour source 1
10319	SRC 1 Ic Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase C pour source 1
10320	SRC 1 Ic Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase C pour source 1
10321	SRC 1 Ic Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase C pour source 1
10322	SRC 1 Ic Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase C pour source 1
10323	SRC 1 Ic Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase C pour source 1
10324	SRC 1 Ic Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase C pour source 1
10325	SRC 1 Ic Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase C pour source 1
10326	SRC 1 Ic Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase C pour source 1
10327	SRC 1 Ic Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase C pour source 1
10328	SRC 1 Ic Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase C pour source 1
10329	SRC 1 Ic Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase C pour source 1
10330	SRC 1 Ic Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase C pour source 1
10339	SRC 2 DHT Ia	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase A pour source 2
10340	SRC 2 Ia Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase A pour source 2
10341	SRC 2 Ia Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase A pour source 2
10342	SRC 2 Ia Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase A pour source 2
10343	SRC 2 Ia Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase A pour source 2
10344	SRC 2 Ia Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase A pour source 2
10345	SRC 2 Ia Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase A pour source 2
10346	SRC 2 Ia Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase A pour source 2
10347	SRC 2 Ia Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase A pour source 2
10348	SRC 2 Ia Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase A pour source 2
10349	SRC 2 Ia Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase A pour source 2
10350	SRC 2 Ia Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase A pour source 2
10351	SRC 2 Ia Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase A pour source 2
10352	SRC 2 Ia Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase A pour source 2
10353	SRC 2 Ia Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase A pour source 2
10354	SRC 2 Ia Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase A pour source 2
10355	SRC 2 Ia Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase A pour source 2
10356	SRC 2 Ia Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase A pour source 2
10357	SRC 2 Ia Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase A pour source 2
10358	SRC 2 Ia Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase A pour source 2
10359	SRC 2 Ia Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase A pour source 2
10360	SRC 2 Ia Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase A pour source 2
10361	SRC 2 Ia Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase A pour source 2
10362	SRC 2 Ia Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase A pour source 2
10363	SRC 2 Ia Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase A pour source 2

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
10372	SRC 2 DHT Ib	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase B pour source 2
10373	SRC 2 Ib Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase B pour source 2
10374	SRC 2 Ib Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase B pour source 2
10375	SRC 2 Ib Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase B pour source 2
10376	SRC 2 Ib Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase B pour source 2
10377	SRC 2 Ib Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase B pour source 2
10378	SRC 2 Ib Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase B pour source 2
10379	SRC 2 Ib Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase B pour source 2
10380	SRC 2 Ib Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase B pour source 2
10381	SRC 2 Ib Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase B pour source 2
10382	SRC 2 Ib Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase B pour source 2
10383	SRC 2 Ib Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase B pour source 2
10384	SRC 2 Ib Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase B pour source 2
10385	SRC 2 Ib Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase B pour source 2
10386	SRC 2 Ib Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase B pour source 2
10387	SRC 2 Ib Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase B pour source 2
10388	SRC 2 Ib Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase B pour source 2
10389	SRC 2 Ib Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase B pour source 2
10390	SRC 2 Ib Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase B pour source 2
10391	SRC 2 Ib Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase B pour source 2
10392	SRC 2 Ib Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase B pour source 2
10393	SRC 2 Ib Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase B pour source 2
10394	SRC 2 Ib Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase B pour source 2
10395	SRC 2 Ib Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase B pour source 2
10396	SRC 2 Ib Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase B pour source 2
10405	SRC 2 DHT Ic	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase C pour source 2
10406	SRC 2 Ic Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase C pour source 2
10407	SRC 2 Ic Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase C pour source 2
10408	SRC 2 Ic Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase C pour source 2
10409	SRC 2 Ic Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase C pour source 2
10410	SRC 2 Ic Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase C pour source 2
10411	SRC 2 Ic Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase C pour source 2
10412	SRC 2 Ic Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase C pour source 2
10413	SRC 2 Ic Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase C pour source 2
10414	SRC 2 Ic Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase C pour source 2
10415	SRC 2 Ic Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase C pour source 2
10416	SRC 2 Ic Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase C pour source 2
10417	SRC 2 Ic Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase C pour source 2
10418	SRC 2 Ic Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase C pour source 2
10419	SRC 2 Ic Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase C pour source 2
10420	SRC 2 Ic Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase C pour source 2
10421	SRC 2 Ic Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase C pour source 2
10422	SRC 2 Ic Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase C pour source 2
10423	SRC 2 Ic Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase C pour source 2
10424	SRC 2 Ic Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase C pour source 2
10425	SRC 2 Ic Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase C pour source 2
10426	SRC 2 Ic Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase C pour source 2

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
10427	SRC 2 Ic Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase C pour source 2
10428	SRC 2 Ic Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase C pour source 2
10429	SRC 2 Ic Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase C pour source 2
10438	SRC 3 DHT Ia	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase A pour source 3
10439	SRC 3 Ia Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase A pour source 3
10440	SRC 3 Ia Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase A pour source 3
10441	SRC 3 Ia Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase A pour source 3
10442	SRC 3 Ia Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase A pour source 3
10443	SRC 3 Ia Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase A pour source 3
10444	SRC 3 Ia Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase A pour source 3
10445	SRC 3 Ia Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase A pour source 3
10446	SRC 3 Ia Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase A pour source 3
10447	SRC 3 Ia Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase A pour source 3
10448	SRC 3 Ia Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase A pour source 3
10449	SRC 3 Ia Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase A pour source 3
10450	SRC 3 Ia Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase A pour source 3
10451	SRC 3 Ia Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase A pour source 3
10452	SRC 3 Ia Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase A pour source 3
10453	SRC 3 Ia Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase A pour source 3
10454	SRC 3 Ia Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase A pour source 3
10455	SRC 3 Ia Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase A pour source 3
10456	SRC 3 Ia Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase A pour source 3
10457	SRC 3 Ia Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase A pour source 3
10458	SRC 3 Ia Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase A pour source 3
10459	SRC 3 Ia Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase A pour source 3
10460	SRC 3 Ia Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase A pour source 3
10461	SRC 3 Ia Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase A pour source 3
10462	SRC 3 Ia Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase A pour source 3
10471	SRC 3 DHT Ib	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase B pour source 3
10472	SRC 3 Ib Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase B pour source 3
10473	SRC 3 Ib Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase B pour source 3
10474	SRC 3 Ib Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase B pour source 3
10475	SRC 3 Ib Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase B pour source 3
10476	SRC 3 Ib Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase B pour source 3
10477	SRC 3 Ib Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase B pour source 3
10478	SRC 3 Ib Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase B pour source 3
10479	SRC 3 Ib Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase B pour source 3
10480	SRC 3 Ib Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase B pour source 3
10481	SRC 3 Ib Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase B pour source 3
10482	SRC 3 Ib Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase B pour source 3
10483	SRC 3 Ib Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase B pour source 3
10484	SRC 3 Ib Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase B pour source 3
10485	SRC 3 Ib Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase B pour source 3
10486	SRC 3 Ib Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase B pour source 3
10487	SRC 3 Ib Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase B pour source 3
10488	SRC 3 Ib Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase B pour source 3
10489	SRC 3 Ib Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase B pour source 3

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
10490	SRC 3 Ib Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase B pour source 3
10491	SRC 3 Ib Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase B pour source 3
10492	SRC 3 Ib Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase B pour source 3
10493	SRC 3 Ib Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase B pour source 3
10494	SRC 3 Ib Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase B pour source 3
10495	SRC 3 Ib Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase B pour source 3
10504	SRC 3 DHT Ic	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase C pour source 3
10505	SRC 3 Ic Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase C pour source 3
10506	SRC 3 Ic Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase C pour source 3
10507	SRC 3 Ic Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase C pour source 3
10508	SRC 3 Ic Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase C pour source 3
10509	SRC 3 Ic Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase C pour source 3
10510	SRC 3 Ic Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase C pour source 3
10511	SRC 3 Ic Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase C pour source 3
10512	SRC 3 Ic Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase C pour source 3
10513	SRC 3 Ic Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase C pour source 3
10514	SRC 3 Ic Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase C pour source 3
10515	SRC 3 Ic Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase C pour source 3
10516	SRC 3 Ic Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase C pour source 3
10517	SRC 3 Ic Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase C pour source 3
10518	SRC 3 Ic Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase C pour source 3
10519	SRC 3 Ic Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase C pour source 3
10520	SRC 3 Ic Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase C pour source 3
10521	SRC 3 Ic Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase C pour source 3
10522	SRC 3 Ic Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase C pour source 3
10523	SRC 3 Ic Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase C pour source 3
10524	SRC 3 Ic Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase C pour source 3
10525	SRC 3 Ic Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase C pour source 3
10526	SRC 3 Ic Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase C pour source 3
10527	SRC 3 Ic Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase C pour source 3
10528	SRC 3 Ic Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase C pour source 3
10537	SRC 4 DHT Ia	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase A pour source 4
10538	SRC 4 Ia Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase A pour source 4
10539	SRC 4 Ia Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase A pour source 4
10540	SRC 4 Ia Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase A pour source 4
10541	SRC 4 Ia Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase A pour source 4
10542	SRC 4 Ia Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase A pour source 4
10543	SRC 4 Ia Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase A pour source 4
10544	SRC 4 Ia Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase A pour source 4
10545	SRC 4 Ia Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase A pour source 4
10546	SRC 4 Ia Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase A pour source 4
10547	SRC 4 Ia Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase A pour source 4
10548	SRC 4 Ia Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase A pour source 4
10549	SRC 4 Ia Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase A pour source 4
10550	SRC 4 Ia Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase A pour source 4
10551	SRC 4 Ia Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase A pour source 4
10552	SRC 4 Ia Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase A pour source 4

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
10553	SRC 4 Ia Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase A pour source 4
10554	SRC 4 Ia Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase A pour source 4
10555	SRC 4 Ia Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase A pour source 4
10556	SRC 4 Ia Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase A pour source 4
10557	SRC 4 Ia Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase A pour source 4
10558	SRC 4 Ia Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase A pour source 4
10559	SRC 4 Ia Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase A pour source 4
10560	SRC 4 Ia Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase A pour source 4
10561	SRC 4 Ia Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase A pour source 4
10570	SRC 4 DHT Ib	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase B pour source 4
10571	SRC 4 Ib Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase B pour source 4
10572	SRC 4 Ib Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase B pour source 4
10573	SRC 4 Ib Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase B pour source 4
10574	SRC 4 Ib Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase B pour source 4
10575	SRC 4 Ib Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase B pour source 4
10576	SRC 4 Ib Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase B pour source 4
10577	SRC 4 Ib Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase B pour source 4
10578	SRC 4 Ib Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase B pour source 4
10579	SRC 4 Ib Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase B pour source 4
10580	SRC 4 Ib Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase B pour source 4
10581	SRC 4 Ib Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase B pour source 4
10582	SRC 4 Ib Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase B pour source 4
10583	SRC 4 Ib Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase B pour source 4
10584	SRC 4 Ib Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase B pour source 4
10585	SRC 4 Ib Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase B pour source 4
10586	SRC 4 Ib Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase B pour source 4
10587	SRC 4 Ib Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase B pour source 4
10588	SRC 4 Ib Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase B pour source 4
10589	SRC 4 Ib Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase B pour source 4
10590	SRC 4 Ib Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase B pour source 4
10591	SRC 4 Ib Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase B pour source 4
10592	SRC 4 Ib Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase B pour source 4
10593	SRC 4 Ib Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase B pour source 4
10594	SRC 4 Ib Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase B pour source 4
10603	SRC 4 DHT Ic	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase C pour source 4
10604	SRC 4 Ic Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase C pour source 4
10605	SRC 4 Ic Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase C pour source 4
10606	SRC 4 Ic Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase C pour source 4
10607	SRC 4 Ic Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase C pour source 4
10608	SRC 4 Ic Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase C pour source 4
10609	SRC 4 Ic Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase C pour source 4
10610	SRC 4 Ic Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase C pour source 4
10611	SRC 4 Ic Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase C pour source 4
10612	SRC 4 Ic Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase C pour source 4
10613	SRC 4 Ic Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase C pour source 4
10614	SRC 4 Ic Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase C pour source 4
10615	SRC 4 Ic Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase C pour source 4

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
10616	SRC 4 Ic Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase C pour source 4
10617	SRC 4 Ic Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase C pour source 4
10618	SRC 4 Ic Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase C pour source 4
10619	SRC 4 Ic Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase C pour source 4
10620	SRC 4 Ic Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase C pour source 4
10621	SRC 4 Ic Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase C pour source 4
10622	SRC 4 Ic Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase C pour source 4
10623	SRC 4 Ic Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase C pour source 4
10624	SRC 4 Ic Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase C pour source 4
10625	SRC 4 Ic Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase C pour source 4
10626	SRC 4 Ic Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase C pour source 4
10627	SRC 4 Ic Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase C pour source 4
10636	SRC 5 DHT Ia	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase A pour source 5
10637	SRC 5 Ia Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase A pour source 5
10638	SRC 5 Ia Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase A pour source 5
10639	SRC 5 Ia Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase A pour source 5
10640	SRC 5 Ia Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase A pour source 5
10641	SRC 5 Ia Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase A pour source 5
10642	SRC 5 Ia Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase A pour source 5
10643	SRC 5 Ia Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase A pour source 5
10644	SRC 5 Ia Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase A pour source 5
10645	SRC 5 Ia Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase A pour source 5
10646	SRC 5 Ia Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase A pour source 5
10647	SRC 5 Ia Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase A pour source 5
10648	SRC 5 Ia Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase A pour source 5
10649	SRC 5 Ia Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase A pour source 5
10650	SRC 5 Ia Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase A pour source 5
10651	SRC 5 Ia Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase A pour source 5
10652	SRC 5 Ia Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase A pour source 5
10653	SRC 5 Ia Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase A pour source 5
10654	SRC 5 Ia Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase A pour source 5
10655	SRC 5 Ia Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase A pour source 5
10656	SRC 5 Ia Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase A pour source 5
10657	SRC 5 Ia Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase A pour source 5
10658	SRC 5 Ia Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase A pour source 5
10659	SRC 5 Ia Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase A pour source 5
10660	SRC 5 Ia Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase A pour source 5
10669	SRC 5 DHT Ib	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase B pour source 5
10670	SRC 5 Ib Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase B pour source 5
10671	SRC 5 Ib Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase B pour source 5
10672	SRC 5 Ib Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase B pour source 5
10673	SRC 5 Ib Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase B pour source 5
10674	SRC 5 Ib Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase B pour source 5
10675	SRC 5 Ib Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase B pour source 5
10676	SRC 5 Ib Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase B pour source 5
10677	SRC 5 Ib Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase B pour source 5
10678	SRC 5 Ib Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase B pour source 5

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
10679	SRC 5 Ib Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase B pour source 5
10680	SRC 5 Ib Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase B pour source 5
10681	SRC 5 Ib Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase B pour source 5
10682	SRC 5 Ib Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase B pour source 5
10683	SRC 5 Ib Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase B pour source 5
10684	SRC 5 Ib Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase B pour source 5
10685	SRC 5 Ib Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase B pour source 5
10686	SRC 5 Ib Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase B pour source 5
10687	SRC 5 Ib Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase B pour source 5
10688	SRC 5 Ib Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase B pour source 5
10689	SRC 5 Ib Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase B pour source 5
10690	SRC 5 Ib Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase B pour source 5
10691	SRC 5 Ib Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase B pour source 5
10692	SRC 5 Ib Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase B pour source 5
10693	SRC 5 Ib Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase B pour source 5
10702	SRC 5 DHT Ic	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase C pour source 5
10703	SRC 5 Ic Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase C pour source 5
10704	SRC 5 Ic Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase C pour source 5
10705	SRC 5 Ic Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase C pour source 5
10706	SRC 5 Ic Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase C pour source 5
10707	SRC 5 Ic Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase C pour source 5
10708	SRC 5 Ic Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase C pour source 5
10709	SRC 5 Ic Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase C pour source 5
10710	SRC 5 Ic Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase C pour source 5
10711	SRC 5 Ic Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase C pour source 5
10712	SRC 5 Ic Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase C pour source 5
10713	SRC 5 Ic Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase C pour source 5
10714	SRC 5 Ic Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase C pour source 5
10715	SRC 5 Ic Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase C pour source 5
10716	SRC 5 Ic Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase C pour source 5
10717	SRC 5 Ic Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase C pour source 5
10718	SRC 5 Ic Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase C pour source 5
10719	SRC 5 Ic Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase C pour source 5
10720	SRC 5 Ic Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase C pour source 5
10721	SRC 5 Ic Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase C pour source 5
10722	SRC 5 Ic Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase C pour source 5
10723	SRC 5 Ic Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase C pour source 5
10724	SRC 5 Ic Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase C pour source 5
10725	SRC 5 Ic Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase C pour source 5
10726	SRC 5 Ic Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase C pour source 5
10735	SRC 6 DHT Ia	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase A pour source 6
10736	SRC 6 Ia Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase A pour source 6
10737	SRC 6 Ia Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase A pour source 6
10738	SRC 6 Ia Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase A pour source 6
10739	SRC 6 Ia Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase A pour source 6
10740	SRC 6 Ia Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase A pour source 6
10741	SRC 6 Ia Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase A pour source 6

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
10742	SRC 6 Ia Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase A pour source 6
10743	SRC 6 Ia Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase A pour source 6
10744	SRC 6 Ia Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase A pour source 6
10745	SRC 6 Ia Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase A pour source 6
10746	SRC 6 Ia Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase A pour source 6
10747	SRC 6 Ia Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase A pour source 6
10748	SRC 6 Ia Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase A pour source 6
10749	SRC 6 Ia Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase A pour source 6
10750	SRC 6 Ia Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase A pour source 6
10751	SRC 6 Ia Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase A pour source 6
10752	SRC 6 Ia Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase A pour source 6
10753	SRC 6 Ia Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase A pour source 6
10754	SRC 6 Ia Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase A pour source 6
10755	SRC 6 Ia Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase A pour source 6
10756	SRC 6 Ia Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase A pour source 6
10757	SRC 6 Ia Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase A pour source 6
10758	SRC 6 Ia Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase A pour source 6
10759	SRC 6 Ia Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase A pour source 6
10768	SRC 6 DHT Ib	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase B pour source 6
10769	SRC 6 Ib Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase B pour source 6
10770	SRC 6 Ib Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase B pour source 6
10771	SRC 6 Ib Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase B pour source 6
10772	SRC 6 Ib Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase B pour source 6
10773	SRC 6 Ib Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase B pour source 6
10774	SRC 6 Ib Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase B pour source 6
10775	SRC 6 Ib Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase B pour source 6
10776	SRC 6 Ib Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase B pour source 6
10777	SRC 6 Ib Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase B pour source 6
10778	SRC 6 Ib Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase B pour source 6
10779	SRC 6 Ib Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase B pour source 6
10780	SRC 6 Ib Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase B pour source 6
10781	SRC 6 Ib Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase B pour source 6
10782	SRC 6 Ib Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase B pour source 6
10783	SRC 6 Ib Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase B pour source 6
10784	SRC 6 Ib Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase B pour source 6
10785	SRC 6 Ib Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase B pour source 6
10786	SRC 6 Ib Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase B pour source 6
10787	SRC 6 Ib Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase B pour source 6
10788	SRC 6 Ib Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase B pour source 6
10789	SRC 6 Ib Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase B pour source 6
10790	SRC 6 Ib Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase B pour source 6
10791	SRC 6 Ib Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase B pour source 6
10792	SRC 6 Ib Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase B pour source 6
10801	SRC 6 DHT Ic	%	Taux de distorsion harmonique total de courant de phase C pour source 6
10802	SRC 6 Ic Harm[2]	%	Deuxième harmonique de courant de phase C pour source 6
10803	SRC 6 Ic Harm[3]	%	Troisième harmonique de courant de phase C pour source 6
10804	SRC 6 Ic Harm[4]	%	Quatrième harmonique de courant de phase C pour source 6

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
10805	SRC 6 Ic Harm[5]	%	Cinquième harmonique de courant de phase C pour source 6
10806	SRC 6 Ic Harm[6]	%	Sixième harmonique de courant de phase C pour source 6
10807	SRC 6 Ic Harm[7]	%	Septième harmonique de courant de phase C pour source 6
10808	SRC 6 Ic Harm[8]	%	Huitième harmonique de courant de phase C pour source 6
10809	SRC 6 Ic Harm[9]	%	Neuvième harmonique de courant de phase C pour source 6
10810	SRC 6 Ic Harm[10]	%	Dixième harmonique de courant de phase C pour source 6
10811	SRC 6 Ic Harm[11]	%	Onzième harmonique de courant de phase C pour source 6
10812	SRC 6 Ic Harm[12]	%	Douzième harmonique de courant de phase C pour source 6
10813	SRC 6 Ic Harm[13]	%	Treizième harmonique de courant de phase C pour source 6
10814	SRC 6 Ic Harm[14]	%	Quatorzième harmonique de courant de phase C pour source 6
10815	SRC 6 Ic Harm[15]	%	Quinzième harmonique de courant de phase C pour source 6
10816	SRC 6 Ic Harm[16]	%	Seizième harmonique de courant de phase C pour source 6
10817	SRC 6 Ic Harm[17]	%	Dix-septième harmonique de courant de phase C pour source 6
10818	SRC 6 Ic Harm[18]	%	Dix-huitième harmonique de courant de phase C pour source 6
10819	SRC 6 Ic Harm[19]	%	Dix-neuvième harmonique de courant de phase C pour source 6
10820	SRC 6 Ic Harm[20]	%	Vingtième harmonique de courant de phase C pour source 6
10821	SRC 6 Ic Harm[21]	%	Vingt et unième harmonique de courant de phase C pour source 6
10822	SRC 6 Ic Harm[22]	%	Vingt-deuxième harmonique de courant de phase C pour source 6
10823	SRC 6 Ic Harm[23]	%	Vingt-troisième harmonique de courant de phase C pour source 6
10824	SRC 6 Ic Harm[24]	%	Vingt-quatrième harmonique de courant de phase C pour source 6
10825	SRC 6 Ic Harm[25]	%	Vingt-cinquième harmonique de courant de phase C pour source 6
10848	Synchchk 1 Delta V	Volts	Vérification de synchronisation 1: différence de tension
10850	VérfSync 1 Delta Phs	Dégres	Vérification de synchronisation 1: différence dangle de phase
10851	Synchchk 1 SSCP DPh	Dégres	Vérification de synchronisation 1 : synchscope
10852	VérfSync 1 Delta F	Hz	Vérification de synchronisation 1: différence de fréquence
10853	Synchchk 1 V1 Mag	Volts	Amplitude V1 de vérification de synchronisation 1
10855	Synchchk 1 V1 Ang	Dégres	Angle V1 de vérification de synchronisation 1
10856	Synchchk 1 V2 Mag	Volts	Amplitude V2 de vérification de synchronisation 1
10858	Synchchk 1 V2 Ang	Dégres	Angle V2 de vérification de synchronisation 1
10859	Synchchk 1 V2' Mag	Volts	Amplitude V2 de vérification de synchronisation 1
10861	Synchchk 1 V2' Ang	Dégres	Angle V2 de vérification de synchronisation 1
10862	Synchchk 1 Delta' Phs	Dégres	Vérification de synchronisation 1 : phase_delta
10863	Synchchk 1 SSCP DPh'	Dégres	Vérification de synchronisation 1 : synchscope
10864	VérfSync 2 Delta V	Volts	Vérification de synchronisation 2: différence de tension
10866	VérfSync 2 Delta Phs	Dégres	Vérification de synchronisation 2: différence dangle de phase
10867	Synchchk 2 SSCP DPh	Dégres	Vérification de synchronisation 2 : synchscope
10868	VérfSync 2 Delta F	Hz	Vérification de synchronisation 2: différence de fréquence
10869	Synchchk 2 V1 Mag	Volts	Amplitude V1 de vérification de synchronisation 2
10871	Synchchk 2 V1 Ang	Dégres	Angle V1 de vérification de synchronisation 2
10872	Synchchk 2 V2 Mag	Volts	Amplitude V2 de vérification de synchronisation 2
10874	Synchchk 2 V2 Ang	Dégres	Angle V2 de vérification de synchronisation 2
10875	Synchchk 2 V2' Mag	Volts	Amplitude V2 de vérification de synchronisation 2
10877	Synchchk 2 V2' Ang	Dégres	Angle V2 de vérification de synchronisation 2
10878	Synchchk 2 Delta' Phs	Dégres	Vérification de synchronisation 2 : phase_delta
10879	Synchchk 2 SSCP DPh'	Dégres	Vérification de synchronisation 2 : synchscope
10880	VérfSync 3 Delta V	Volts	Vérification de synchronisation 3: différence de tension
10882	VérfSync 3 Delta Phs	Dégres	Vérification de synchronisation 3: différence dangle de phase

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
10883	Synchchk 3 SSCP DPh	Dégres	Vérification de synchronisation 3 : synchscope
10884	VérfSync 3 Delta F	Volts	Vérification de synchronisation 3: différence de fréquence
10885	Synchchk 3 V1 Mag	Volts	Amplitude V1 de vérification de synchronisation 3
10887	Synchchk 3 V1 Ang	Dégres	Angle V1 de vérification de synchronisation 3
10888	Synchchk 3 V2 Mag	Volts	Amplitude V2 de vérification de synchronisation 3
10890	Synchchk 3 V2 Ang	Dégres	Angle V2 de vérification de synchronisation 3
10891	Synchchk 3 V2' Mag	Volts	Amplitude V2 de vérification de synchronisation 3
10893	Synchchk 3 V2' Ang	Dégres	Angle V2 de vérification de synchronisation 3
10894	Synchchk 3 Delta' Phs	Dégres	Vérification de synchronisation 3 : phase_delta
10895	Synchchk 3 SSCP DPh'	Dégres	Vérification de synchronisation 3 : synchscope
10896	VérfSync 4 Delta V	Volts	Vérification de synchronisation 4: différence de tension
10898	VérfSync 4 Delta Phs	Dégres	Vérification de synchronisation 4: différence dangle de phase
10899	Synchchk 4 SSCP DPh	Dégres	Vérification de synchronisation 4 : synchscope
10900	VérfSync 4 Delta F	Hz	Vérification de synchronisation 4: différence de fréquence
10901	Synchchk 4 V1 Mag	Volts	Amplitude V1 de vérification de synchronisation 4
10903	Synchchk 4 V1 Ang	Dégres	Angle V1 de vérification de synchronisation 4
10904	Synchchk 4 V2 Mag	Volts	Amplitude V2 de vérification de synchronisation 4
10906	Synchchk 4 V2 Ang	Dégres	Angle V2 de vérification de synchronisation 4
10907	Synchchk 4 V2' Mag	Volts	Amplitude V2 de vérification de synchronisation 4
10909	Synchchk 4 V2' Ang	Dégres	Angle V2 de vérification de synchronisation 4
10910	Synchchk 4 Delta' Phs	Dégres	Vérification de synchronisation 4 : phase_delta
10911	Synchchk 4 SSCP DPh'	Dégres	Vérification de synchronisation 4 : synchscope
10912	VérfSync 5 Delta V	Volts	Vérification de synchronisation 5: différence de tension
10914	VérfSync 5 Delta Phs	Dégres	Vérification de synchronisation 5: différence dangle de phase
10915	Synchchk 5 SSCP DPh	Dégres	Vérification de synchronisation 5 : synchscope
10916	VérfSync 5 Delta F	Hz	Vérification de synchronisation 5: différence de fréquence
10917	Synchchk 5 V1 Mag	Volts	Amplitude V1 de vérification de synchronisation 5
10919	Synchchk 5 V1 Ang	Dégres	Angle V1 de vérification de synchronisation 5
10920	Synchchk 5 V2 Mag	Volts	Amplitude V2 de vérification de synchronisation 5
10922	Synchchk 5 V2 Ang	Dégres	Angle V2 de vérification de synchronisation 5
10923	Synchchk 5 V2' Mag	Volts	Amplitude V2 de vérification de synchronisation 5
10925	Synchchk 5 V2' Ang	Dégres	Angle V2 de vérification de synchronisation 5
10926	Synchchk 5 Delta' Phs	Dégres	Vérification de synchronisation 5 : phase_delta
10927	Synchchk 5 SSCP DPh'	Dégres	Vérification de synchronisation 5 : synchscope
10928	VérfSync 6 Delta V	Volts	Vérification de synchronisation 6: différence de tension
10930	VérfSync 6 Delta Phs	Dégres	Vérification de synchronisation 6: différence dangle de phase
10931	Synchchk 6 SSCP DPh	Dégres	Vérification de synchronisation 6 : synchscope
10932	VérfSync 6 Delta F	Hz	Vérification de synchronisation 6: différence de fréquence
10933	Synchchk 6 V1 Mag	Volts	Amplitude V1 de vérification de synchronisation 6
10935	Synchchk 6 V1 Ang	Dégres	Angle V1 de vérification de synchronisation 6
10936	Synchchk 6 V2 Mag	Volts	Amplitude V2 de vérification de synchronisation 6
10938	Synchchk 6 V2 Ang	Dégres	Angle V2 de vérification de synchronisation 6
10939	Synchchk 6 V2' Mag	Volts	Amplitude V2 de vérification de synchronisation 6
10941	Synchchk 6 V2' Ang	Dégres	Angle V2 de vérification de synchronisation 6
10942	Synchchk 6 Delta' Phs	Dégres	Vérification de synchronisation 6 : phase_delta
10943	Synchchk 6 SSCP DPh'	Dégres	Vérification de synchronisation 6 : synchscope
12032	Brk 1 Acc Arc Amp A	kA2-cyc	Courant d'arçage du disjoncteur 1, phase A

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
12034	Brk 1 Acc Arc Amp B	kA2-cyc	Courant d'arçage du disjoncteur 1, phase B
12036	Brk 1 Acc Arc Amp C	kA2-cyc	Courant d'arçage du disjoncteur 1, phase C
12038	Brk 1 Op Time A	ms	Temps d'opération de phase A d'arcage de disjoncteur 1
12039	Brk 1 Op Time B	ms	Temps d'opération de phase B d'arcage de disjoncteur 1
12040	Brk 1 Op Time C	ms	Temps d'opération de phase C d'arcage de disjoncteur 1
12041	Brk 1 Op Time	ms	Temps de fonctionnement du disjoncteur 1
12042	Brk 1 Arc Amp A	kA2-cyc	Amps d'arçage du disjoncteur 1, phase A
12044	Brk 1 Arc Amp B	kA2-cyc	Amps d'arçage du disjoncteur 1, phase B
12046	Brk 1 Arc Amp C	kA2-cyc	Amps d'arçage du disjoncteur 1, phase C
12048	Brk 1 Amp Max A	kA2-cyc	Intensité maximale de la phase A du disjoncteur 1
12050	Brk 1 Amp Max B	kA2-cyc	Intensité maximale de la phase B du disjoncteur 1
12052	Brk 1 Amp Max C	kA2-cyc	Intensité maximale de la phase C du disjoncteur 1
12054	Brk 2 Acc Arc Amp A	kA2-cyc	Courant d'arçage du disjoncteur 2, phase A
12056	Brk 2 Acc Arc Amp B	kA2-cyc	Courant d'arçage du disjoncteur 2, phase B
12058	Brk 2 Acc Arc Amp C	kA2-cyc	Courant d'arçage du disjoncteur 2, phase C
12060	Brk 2 Op Time A	ms	Temps d'opération de phase A d'arcage de disjoncteur 2
12061	Brk 2 Op Time B	ms	Temps d'opération de phase B d'arcage de disjoncteur 2
12062	Brk 2 Op Time C	ms	Temps d'opération de phase C d'arcage de disjoncteur 2
12063	Brk 2 Op Time	ms	Temps de fonctionnement du disjoncteur 2
12064	Brk 2 Arc Amp A	kA2-cyc	Amps d'arçage du disjoncteur 2, phase A
12066	Brk 2 Arc Amp B	kA2-cyc	Amps d'arçage du disjoncteur 2, phase B
12068	Brk 2 Arc Amp C	kA2-cyc	Amps d'arçage du disjoncteur 2, phase C
12070	Brk 2 Amp Max A	kA2-cyc	Intensité maximale de la phase A du disjoncteur 2
12072	Brk 2 Amp Max B	kA2-cyc	Intensité maximale de la phase B du disjoncteur 2
12074	Brk 2 Amp Max C	kA2-cyc	Intensité maximale de la phase C du disjoncteur 2
12306	Oscill Num Triggers	---	Nombre de déclencheurs d'oscillographe
13504	DCmA Ip 1	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 1
13506	DCmA Ip 2	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 2
13508	DCmA Ip 3	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 3
13510	DCmA Ip 4	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 4
13512	DCmA Ip 5	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 5
13514	DCmA Ip 6	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 6
13516	DCmA Ip 7	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 7
13518	DCmA Ip 8	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 8
13520	DCmA Ip 9	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 9
13522	DCmA Ip 10	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 10
13524	DCmA Ip 11	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 11
13526	DCmA Ip 12	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 12
13528	DCmA Ip 13	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 13
13530	DCmA Ip 14	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 14
13532	DCmA Ip 15	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 15
13534	DCmA Ip 16	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 16
13536	DCmA Ip 17	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 17
13538	DCmA Ip 18	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 18
13540	DCmA Ip 19	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 19
13542	DCmA Ip 20	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 20
13544	DCmA Ip 21	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 21

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
13546	DCmA Ip 22	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 22
13548	DCmA Ip 23	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 23
13550	DCmA Ip 24	mA	Valeur réelle d'entrée DCmA 24
13552	RTD Ip 1	---	Valeur réelle d'entrée RTD 1
13553	RTD Ip 2	---	Valeur réelle d'entrée RTD 2
13554	RTD Ip 3	---	Valeur réelle d'entrée RTD 3
13555	RTD Ip 4	---	Valeur réelle d'entrée RTD 4
13556	RTD Ip 5	---	Valeur réelle d'entrée RTD 5
13557	RTD Ip 6	---	Valeur réelle d'entrée RTD 6
13558	RTD Ip 7	---	Valeur réelle d'entrée RTD 7
13559	RTD Ip 8	---	Valeur réelle d'entrée RTD 8
13560	RTD Ip 9	---	Valeur réelle d'entrée RTD 9
13561	RTD Ip 10	---	Valeur réelle d'entrée RTD 10
13562	RTD Ip 11	---	Valeur réelle d'entrée RTD 11
13563	RTD Ip 12	---	Valeur réelle d'entrée RTD 12
13564	RTD Ip 13	---	Valeur réelle d'entrée RTD 13
13565	RTD Ip 14	---	Valeur réelle d'entrée RTD 14
13566	RTD Ip 15	---	Valeur réelle d'entrée RTD 15
13567	RTD Ip 16	---	Valeur réelle d'entrée RTD 16
13568	RTD Ip 17	---	Valeur réelle d'entrée RTD 17
13569	RTD Ip 18	---	Valeur réelle d'entrée RTD 18
13570	RTD Ip 19	---	Valeur réelle d'entrée RTD 19
13571	RTD Ip 20	---	Valeur réelle d'entrée RTD 20
13572	RTD Ip 21	---	Valeur réelle d'entrée RTD 21
13573	RTD Ip 22	---	Valeur réelle d'entrée RTD 22
13574	RTD Ip 23	---	Valeur réelle d'entrée RTD 23
13575	RTD Ip 24	---	Valeur réelle d'entrée RTD 24
13576	RTD Ip 25	---	Valeur réelle d'entrée RTD 25
13577	RTD Ip 26	---	Valeur réelle d'entrée RTD 26
13578	RTD Ip 27	---	Valeur réelle d'entrée RTD 27
13579	RTD Ip 28	---	Valeur réelle d'entrée RTD 28
13580	RTD Ip 29	---	Valeur réelle d'entrée RTD 29
13581	RTD Ip 30	---	Valeur réelle d'entrée RTD 30
13582	RTD Ip 31	---	Valeur réelle d'entrée RTD 31
13583	RTD Ip 32	---	Valeur réelle d'entrée RTD 32
13584	RTD Ip 33	---	Valeur réelle d'entrée RTD 33
13585	RTD Ip 34	---	Valeur réelle d'entrée RTD 34
13586	RTD Ip 35	---	Valeur réelle d'entrée RTD 35
13587	RTD Ip 36	---	Valeur réelle d'entrée RTD 36
13588	RTD Ip 37	---	Valeur réelle d'entrée RTD 37
13589	RTD Ip 38	---	Valeur réelle d'entrée RTD 38
13590	RTD Ip 39	---	Valeur réelle d'entrée RTD 39
13591	RTD Ip 40	---	Valeur réelle d'entrée RTD 40
13592	RTD Ip 41	---	Valeur réelle d'entrée RTD 41
13593	RTD Ip 42	---	Valeur réelle d'entrée RTD 42
13594	RTD Ip 43	---	Valeur réelle d'entrée RTD 43
13595	RTD Ip 44	---	Valeur réelle d'entrée RTD 44

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
13596	RTD Ip 45	---	Valeur réelle d'entrée RTD 45
13597	RTD Ip 46	---	Valeur réelle d'entrée RTD 46
13598	RTD Ip 47	---	Valeur réelle d'entrée RTD 47
13599	RTD Ip 48	---	Valeur réelle d'entrée RTD 48
13600	Valeur de l'entrée d'Orms 1	Ohms	Valeur de l'entrée d'Orms 1
13601	Valeur de l'entrée d'Orms 2	Ohms	Valeur de l'entrée d'Orms 2
14189	PTP–IRIG-B Delta	ns	Temps PTP moins Temps IRIG-B
24432	Communications Group	---	Groupe de communication des groupes
24447	Groupe de paramètres activés	---	Groupe de paramètres actuels
32448	Dist Zab Mag	Ohms	Amplitude Zab de la distance
32449	Dist Zab Angle	Dégres	Angle Zab de la distance
32450	Dist Zbc Mag	Ohms	Amplitude Zbc de la distance
32451	Dist Zbc Angle	Dégres	Angle Zbc de la distance
32452	Dist Zca Mag	Ohms	Amplitude Zca de la distance
32453	Dist Zca Angle	Dégres	Angle Zca de la distance
32454	Dist Zag Mag	Ohms	Amplitude Zag de la distance
32455	Dist Zag Angle	Dégres	Angle Zag de la distance
32456	Dist Zbg Mag	Ohms	Amplitude Zbg de la distance
32457	Dist Zbg Angle	Dégres	Angle Zbg de la distance
32458	Dist Zcg Mag	Ohms	Amplitude Zcg de la distance
32459	Dist Zcg Angle	Dégres	Angle Zcg de la distance
32768	Fréquence de déspitage	Hz	Fréquence de relève à la borne
34752	RRTD 1 Value	°C	Valeur réelle d'entrée RTD distante 1
34753	RRTD 2 Value	°C	Valeur réelle d'entrée RTD distante 2
34754	RRTD 3 Value	°C	Valeur réelle d'entrée RTD distante 3
34755	RRTD 4 Value	°C	Valeur réelle d'entrée RTD distante 4
34756	RRTD 5 Value	°C	Valeur réelle d'entrée RTD distante 5
34757	RRTD 6 Value	°C	Valeur réelle d'entrée RTD distante 6
34758	RRTD 7 Value	°C	Valeur réelle d'entrée RTD distante 7
34759	RRTD 8 Value	°C	Valeur réelle d'entrée RTD distante 8
34760	RRTD 9 Value	°C	Valeur réelle d'entrée RTD distante 9
34761	RRTD 10 Value	°C	Valeur réelle d'entrée RTD distante 10
34762	RRTD 11 Value	°C	Valeur réelle d'entrée RTD distante 11
34763	RRTD 12 Value	°C	Valeur réelle d'entrée RTD distante 12
39168	FlexElement 1 Value	---	Valeur réelle 1 du FlexElement
39170	FlexElement 2 Value	---	Valeur réelle 2 du FlexElement
39172	FlexElement 3 Value	---	Valeur réelle 3 du FlexElement
39174	FlexElement 4 Value	---	Valeur réelle 4 du FlexElement
39176	FlexElement 5 Value	---	Valeur réelle 5 du FlexElement
39178	FlexElement 6 Value	---	Valeur réelle 6 du FlexElement
39180	FlexElement 7 Value	---	Valeur réelle 7 du FlexElement
39182	FlexElement 8 Value	---	Valeur réelle 8 du FlexElement
39184	FlexElement 9 Value	---	Valeur réelle 9 du FlexElement
39186	FlexElement 10 Value	---	Valeur réelle 10 du FlexElement
39188	FlexElement 11 Value	---	Valeur réelle 11 du FlexElement
39190	FlexElement 12 Value	---	Valeur réelle 12 du FlexElement
39192	FlexElement 13 Value	---	Valeur réelle 13 du FlexElement

A

Adresse	Nom FlexAnalog	Unités	Description
39194	FlexElement 14 Value	---	Valeur réelle 14 du FlexElement
39196	FlexElement 15 Value	---	Valeur réelle 15 du FlexElement
39198	FlexElement 16 Value	---	Valeur réelle 16 du FlexElement
41138	V0 3rd Harmonic 1	Volts	3Ème harmonique V0 de panne de TT 1
41140	V0 3rd Harmonic 2	Volts	3Ème harmonique V0 de panne de TT 2
41142	V0 3rd Harmonic 3	Volts	3Ème harmonique V0 de panne de TT 3
41144	V0 3rd Harmonic 4	Volts	3Ème harmonique V0 de panne de TT 4
42400	Volts Per Hertz 1	pu	Valeur réelle de volts par hertz 1
42401	Valeur réel de volts par hertz 2	pu	Valeur réelle de volts par hertz 2
45584	RxGOOSE Analog 1	---	Entrée analogique RxGOOSE 1
45586	RxGOOSE Analog 2	---	Entrée analogique RxGOOSE 2
45588	RxGOOSE Analog 3	---	Entrée analogique RxGOOSE 3
45590	RxGOOSE Analog 4	---	Entrée analogique RxGOOSE 4
45592	RxGOOSE Analog 5	---	Entrée analogique RxGOOSE 5
45594	RxGOOSE Analog 6	---	Entrée analogique RxGOOSE 6
45596	RxGOOSE Analog 7	---	Entrée analogique RxGOOSE 7
45598	RxGOOSE Analog 8	---	Entrée analogique RxGOOSE 8
45600	RxGOOSE Analog 9	---	Entrée analogique RxGOOSE 9
45602	RxGOOSE Analog 10	---	Entrée analogique RxGOOSE 10
45604	RxGOOSE Analog 11	---	Entrée analogique RxGOOSE 11
45606	RxGOOSE Analog 12	---	Entrée analogique RxGOOSE 12
45608	RxGOOSE Analog 13	---	Entrée analogique RxGOOSE 13
45610	RxGOOSE Analog 14	---	Entrée analogique RxGOOSE 14
45612	RxGOOSE Analog 15	---	Entrée analogique RxGOOSE 15
45614	RxGOOSE Analog 16	---	Entrée analogique RxGOOSE 16
45616	RxGOOSE Analog 17	---	Entrée analogique RxGOOSE 17
45618	RxGOOSE Analog 18	---	Entrée analogique RxGOOSE 18
45620	RxGOOSE Analog 19	---	Entrée analogique RxGOOSE 19
45622	RxGOOSE Analog 20	---	Entrée analogique RxGOOSE 20
45624	RxGOOSE Analog 21	---	Entrée analogique RxGOOSE 21
45626	RxGOOSE Analog 22	---	Entrée analogique RxGOOSE 22
45628	RxGOOSE Analog 23	---	Entrée analogique RxGOOSE 23
45630	RxGOOSE Analog 24	---	Entrée analogique RxGOOSE 24
45632	RxGOOSE Analog 25	---	Entrée analogique RxGOOSE 25
45634	RxGOOSE Analog 26	---	Entrée analogique RxGOOSE 26
45636	RxGOOSE Analog 27	---	Entrée analogique RxGOOSE 27
45638	RxGOOSE Analog 28	---	Entrée analogique RxGOOSE 28
45640	RxGOOSE Analog 29	---	Entrée analogique RxGOOSE 29
45642	RxGOOSE Analog 30	---	Entrée analogique RxGOOSE 30
45644	RxGOOSE Analog 31	---	Entrée analogique RxGOOSE 31
45646	RxGOOSE Analog 32	---	Entrée analogique RxGOOSE 32
61439	PMU Num Triggers	---	Nombre de déclenchements de l'enregistrement de l'unité de mesure de phaseur

Système de protection de transformateur T60

Annexe B : Configuration du serveur RADIUS

Cette annexe explique la manière de configurer un serveur RADIUS pour l'authentification utilisateur.

B.1 Configuration du serveur RADIUS

La procédure suivante est un exemple de configuration d'un serveur RADIUS simple. Vous installez le logiciel du serveur RADIUS sur un ordinateur distinct. Dans cet exemple, nous utilisons un logiciel tiers FreeRADIUS.

1. Téléchargez et installez FreeRADIUS à partir de www.freeradius.net comme serveur RADIUS. Il s'agit d'une installation de Windows 32 bits connue pour fonctionner. Si vous essayez un autre outil tiers et qu'il ne fonctionne pas, utilisez le logiciel FreeRADIUS de freeradius.net.
2. Ouvrez le fichier radius.conf dans le dossier <Path_to_Radius>\etc\raddb, localisez le champ « bind_address », et entrez l'adresse IP de votre serveur RADIUS. Un exemple est

   ```
   bind_address = 10.14.61.109
   ```

   Un logiciel d'édition de texte qui prend en charge l'édition et l'enregistrement directs des encodages de texte et des sauts de ligne UNIX, tels que EditPad Lite, est nécessaire pour cette édition.
3. Dans le fichier users.conf du dossier <Path_to_Radius>\etc\raddb, ajoutez le texte suivant pour configurer un utilisateur « Tester » avec un rôle Administrateur.

   ```
   Tester              User-Password == "testpw"
                       GE-PDC-USER-Role = Administrator,
   ```
4. Dans le fichier clients.conf du dossier <Path_to_Radius>\etc\raddb, ajoutez le texte suivant pour définir l'UR comme client RADIUS, où l'adresse IP du client est 10.0.0.0.2, le masque de sous-réseau est 255.255.255.255.0, le secret partagé spécifié ici est également configuré sur le dispositif UR pour une authentification réussie, et le nom court est un alias court et facultatif qui peut être utilisé en place de l'adresse IP

   ```
   client 10.0.0.2/24 {
   secret = testing123
   shortname = private-network-1
   }
   ```
5. Dans le dossier <Path_to_Radius>\etc\raddb, créez un fichier appelé dictionary.ge et ajoutez le contenu suivant.

   ```
   # ############################################################
   #  GE VSAs
   ############################################################

   VENDOR                          GE              2910

   # Management authorization
   ```

B

```
BEGIN-VENDOR                    GE

# Role ID
ATTRIBUTE                       GE-UR-Role      1           integer

# GE-UR-ROLE values
VALUE GE-UR-Role                Administrator   1
VALUE GE-UR-Role                Supervisor      2
VALUE GE-UR-Role                Engineer        3
VALUE GE-UR-Role                Operator        4
VALUE GE-UR-Role                Observer        5

END-VENDOR                      GE
############################################################
```

6. Dans le fichier dictionnaire du dossier <Path_to_Radius>\etc\raddb, ajoutez la ligne suivante.

   ```
   $INCLUDE dictionary.ge
   ```

   Par exemple, le fichier peut ressembler à ce qui suit :

   ```
   $INCLUDE ../shareéfreeradius/dictionary
   $INCLUDE dictionary.ge
   ```

7. Pour le premier démarrage, exécutez le serveur RADIUS en mode débogage pour vous assurer qu'aucune erreur de compilation n'est existante.

   ```
   <Path_to_Radius>/start_radiusd_debug.bat
   ```

8. Réglez les paramètres RADIUS sur l'UR comme suit.

   8.1. Si vous vous connectez, sélectionnez **Dispositif** pour le **Type d'authentification** et utilisez Administrateur pour le **Nom d'utilisateur**. Le mot de passe par défaut est « ChangeMe1# ».

   8.2. Allez à **Paramètres > Configuration du produit > Sécurité**. Configurez l'adresse IP et les ports du serveur RADIUS. Laissez le champ ID du fournisseur GE à la valeur par défaut 2910. Mettez à jour le secret partagé RADIUS comme spécifié dans le fichier clients.conf. Redémarrez le relais pour que les modifications d'adresse IP et de soient prises en compte.

9. Vérifiez l'opération. Connectez-vous au logiciel UR comme suit. Dans la fenêtre de connexion, sélectionnez **Serveur** comme **Type d'authentification**, entrez le nom d'utilisateur saisi (par exemple, nom d'utilisateur « Tester » et mot de passe « testpw »). Vérifiez que le fichier journal du serveur RADIUS affiche l'accès avec une entrée « Access-Accept ».

   Rappelez-vous que si vous avez essayé un autre outil tiers et qu'il n'a pas fonctionné, vous pouvez utiliser le logiciel FreeRADIUS de freeradius.net.

Système de protection de transformateur T60

Annexe C : Interface de ligne de commande

Cette annexe décrit l'accès en ligne de commande au logiciel.

C.1 Interface de ligne de commande

SetupCLI est une interface de ligne de commande permettant de communiquer avec le logiciel EnerVista UR Setup. Les commandes peuvent être envoyées à partir d'une invite DOS ou d'un fichier de commandes Windows.

L'interface est installée avec le logiciel EnerVista. Son emplacement par défaut est similaire à C:\Program Files\EnerVista\Tools\SetupCLI

Le logiciel EnerVista doit être installé sur un ordinateur pour exécuter l'interface de ligne de commande. L'interface de ligne de commande ne fournit pas de connexion à distance à un ordinateur exécutant le logiciel EnerVista.

Les éléments à noter sont les suivants :

- Fonctionne avec la version 6.10 et supérieure d'EnerVista UR Setup
- Disponible en anglais seulement
- L'interface utilisateur graphique du logiciel n'est pas disponible en même temps que l'interface de ligne de commande
- Il ne prend pas en charge les commandes simultanées
- Il est doté d'une fonctionnalité limitée avec CyberSentry
- Il n'interface pas avec l'Ingénieur UR
- Il ne fonctionne pas lorsque la sécurité EnerVista UR Setup est activée, ce qui signifie que la connexion est requise

La syntaxe de la commande est la suivante :

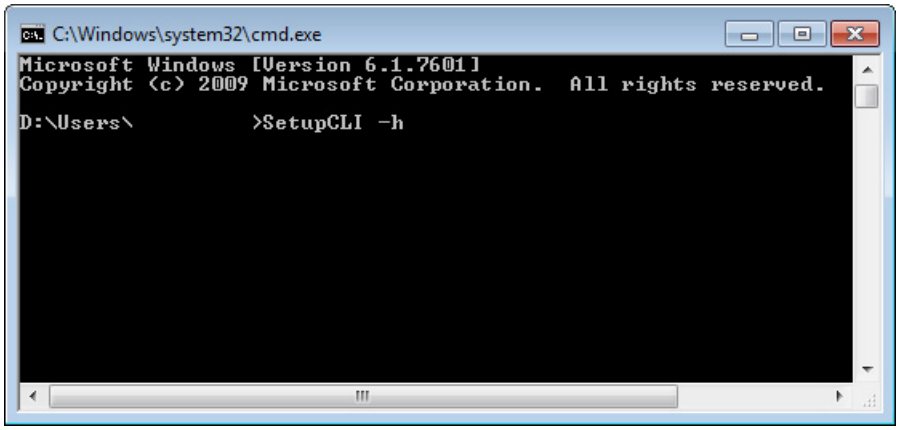
- Les options entourées par [ ] sont optionnelles
- Les valeurs entourées par < > sont remplacées par vos propres valeurs
- <Application> est remplacé par le logiciel EnerVista pour recevoir la commande. Utilisez « URPC » pour EnerVista UR Setup
- <périphérique> est le nom du périphérique UR, tel qu'il s'affiche dans le champ **Nom du périphérique** de la fenêtre Configuration du périphérique et répertorié dans la Fenêtre en ligne. Utilisez des guillemets avec des espaces, tels que « B30 Belfort »
- « -s » peut être utilisé avec toutes les commandes pour supprimer les messages d'erreur
- Toutes les commandes, leurs codes de retour et la description de l'erreur sont enregistrés dans le fichier C:\ProgramData\EnerVista\Tools\SetupCLI\SetupCLI.log

- Lorsque le compte est activé, le paramètre « Verrouiller le relais » doit être au préalable défini sur Non avant de pouvoir utiliser la commande Putsettings, En service ou Redémarrage. Vous ne pouvez pas modifier ce paramètre à l'aide de l'interface de ligne de commande
- Utilisez des guillemets ("") pour entourer tout paramètre contenant un espace
- Les commandes, les options et les paramètres respectent la casse
- Toutes les commandes possèdent un code de retour compris entre 0 et 255. 0 indique un succès et les chiffres 1 à 255 indiquent des erreurs différentes.
- Si SetupCLI est automatisé (dans un fichier de commandes), assurez-vous qu'une seule commande est en cours d'exécution à la fois. SetupCLI ne prend pas en charge les opérations simultanées.

Pour exécuter l'interface de ligne de commande :

1. Sous Windows, cliquez sur le bouton **Démarrer**, saisissez **cmd** et appuyez sur la touche **Entrée**. Après la demande d'autorisation, la fenêtre de commande Windows s'ouvre.
2. Saisissez **SetupCLI** suivi de l'action à exécuter. Un exemple d'utilisation consiste à saisir « SetupCLI -h » pour afficher l'aide, en particulier les commandes et les explications décrites ici.

Figure C-1 : Interface de ligne de commande exécutée dans la fenêtre de commande



SetupCLI -h

Afficher l'aide.

Il affiche l'aperçu du contenu ici.

SetupCLI <Application> start [-c] [-s]

Lancez l'application portant le nom <Application>.

Pour démarrer en mode client, qui est l'interface utilisateur graphique, incluez l'option « -c ». Avant l'utilisation, le logiciel doit être inactif sans aucune fenêtre ouverte. Toute activité ou fenêtre ouverte peut provoquer un comportement inattendu. En mode client, n'utilisez pas la fonction Gestion de sites de Launchpad.

Pour supprimer les erreurs, incluez l'option -s.

Exemple : SetupCLI URPC start -c

SetupCLI <Application> exit [-s]

Quittez l'application portant le nom <Application>.

Exemple : SetupCLI URPC exit

SetupCLI <Application> login -d <device> [-A <authentication type>] [-a <account>] -w <password> [-s]

Authentifiez-vous avec le périphérique <périphérique> en utilisant le mot de passe <mot de passe>.

Pour les périphériques non CyberSentry — Définissez le <type d'authentification> sur « traditionnel ». Notez que le <type d'authentification> est défini par défaut sur « traditionnel » s'il n'est pas spécifié. Définissez le <compte> sur « COMMANDES » ou « RÉGLAGES ». S'il n'est pas spécifié, le compte RÉGLAGES est utilisé.

Exemple : SetupCLI URPC login -d "C30 Melbourne" -A traditional -a SETTINGS -w 1password1

Exemple de fichier de commandes qui vérifie une erreur (ce fichier de commandes utilise des opérations de fichier de commandes standard pour vérifier le code de retour (ERRORLEVEL) et accéder à un gestionnaire d'erreurs) :

```
SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC login -d demoDevice -a SETTINGS -w WrongPassword -A traditional
IF NOT ERRORLEVEL 0 GOTO FAILED
SetupCLI URPC putsettings -d demoDevice -f "example file.urs"
SetupCLI URPC inservice -d demoDevice
SetupCLI URPC reboot -d demoDevice
SetupCLI URPC exit
quitter

:FAILED
écho Veuillez réessayer
quitter
```

Pour les périphériques CyberSentry avec authentification locale — Définissez le <type d'authentification> sur « local ». Définissez le <compte> sur « Superviseur », « Administrateur », « Ingénieur », « Opérateur » ou « Observateur ».

Pour les périphériques CyberSentry avec authentification locale — Définissez le <type d'authentification> sur « radius ». Définissez le <compte> sur « Superviseur », « Administrateur », « Ingénieur », « Opérateur » ou « Observateur ».

SetupCLI <Application> logout -d <device> [-s]

Déconnexion du périphérique <périphérique>.

Exemple : SetupCLI URPC logout -d C30

SetupCLI <Application> getsettings -d <device> -f <File> [-s]

Lisez les paramètres du périphérique <périphérique> et enregistrez-les dans le fichier .urs <Fichier>. Le <Fichier> ne doit pas déjà exister. Le chemin par défaut du fichier de sortie est C:\Users\Public\Public Documents\GE Power Management\URPC\Data

Exemple : SetupCLI URPC getsettings -d C30 -f "C30 Markham.urs"

Exemple de fichier de commandes permettant de récupérer un fichier de réglages :

```
SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC getsettings -d demoDevice -f C:\example.urs
SetupCLI URPC exit
```

Exemple de fichier de commandes permettant de récupérer un fichier de réglages d'un relais nécessitant une authentification RADIUS :

```
SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC login -d demoDevice -a %1 -w %2 -A radius
SetupCLI URPC getsettings -d demoDevice -f "example file.urs"
SetupCLI URPC logout -d demoDevice
SetupCLI URPC exit
```

Bien qu'un nom d'utilisateur et un mot de passe aient pu être entrés dans ce fichier de commandes, cela aurait créé un risque pour la sécurité. Les fichiers de commandes vous permettent de passer des paramètres d'exécution et de les référencer dans votre script sous les noms %1, %2, etc. Par exemple, si ce fichier s'appelle example.bat, il est nommé comme suit : « example.bat MyUserName MyPassword »

SetupCLI <Application> putsettings -d <device> -f <File> [-s]

Ecrivez le fichier de réglages <Fichier> sur le périphérique <périphérique>.

Pour les périphériques CyberSentry, les putsettings ne sont pris en charge que pour les utilisateurs ayant le rôle « Administrateur ».

Exemple : SetupCLI URPC putsettings -d C30 -f "C30 Markham.urs"

SetupCLI <Application> compare -f <File1> -r <File2> -o <OutputFile> [-s]

Comparez les fichiers de réglages <File1> et <File2>, et enregistrez la sortie sous <OutputFile>.

Exemple : SetupCLI URPC compare -f may.urs -r september.urs -o compared.txt

Exemple de fichier de commandes qui récupère un fichier de réglages, le compare à un fichier de réglages existant et ouvre le fichier de comparaison obtenu :

```
SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC getsettings -d demoDevice -f devicefile.urs
SetupCLI URPC compare -f existingfile.urs -r devicefile.urs -o output.txt
```

Le résultat est similaire à celui-ci :

Comparaison du fichier de réglages aaa.urs : C:\Users\Public\Public Documents\GE Power Management\URPC\Data\ avec bbb.urs : C:\Users\Public\Public Documents\GE Power Management\URPC\Data\

#	Nom du paramètre	(Groupe, Module, Élément)	Valeur
1	+ Temps écoulé de message par défaut	(1,1,1)	= 299 s
2	- Temps écoulé de message par défaut	(1,1,1)	= 300 s
3	+ Temps de message flash	(1,1,1)	= 0,9 s
4	- Temps de message flash	(1,1,1)	= 1,0 s

SetupCLI <Application> inservice -d <device> [-n] [-s]

Mettez l'appareil en service. Incluez l'option -n pour mettre l'appareil hors service.

Exemple : SetupCLI URPC inservice -d C30

SetupCLI <Application> reboot -d <device> [-s]

Redémarrez le relais <périphérique>. Ceci est nécessaire après la modification des réglages CEI 61850 et les paramètres de source de l'agrégateur.

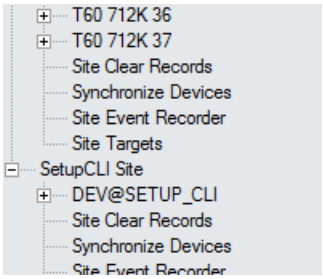
Exemple : SetupCLI URPC reboot -d "C30_Instanbul"

SetupCLI <Application> adddevice -I <IP Address> -S <Slave Address> -P <Modbus Port>

Connectez-vous à un appareil en utilisant son adresse IP, son adresse esclave et son port Modbus. Affichez l'appareil dans l'interface EnerVista sous le site SetupCLI comme DEV@SETUP_CLI.

La versions 7.30 ou supérieure EnerVista UR Setup prend en charge cette commande.

Figure C-2 : Périphérique ajouté en utilisant l'adresse IP



Le périphérique est nommé DEV@SETUP_CLI, qui est utilisé comme nom de périphérique requis par le paramètre <périphérique> des autres commandes SetupCLI.

Le nom de périphérique DEV@SETUP_CLI est toujours attribué au périphérique connecté le plus récemment en exécutant la commande « adddevice ». Cela signifie que l'application ne conserve qu'un seul périphérique nommé DEV@SETUP_CLI, la commande « adddevice » déconnecte/supprime le périphérique DEV@SETUP _CLI qui était connecté précédemment en exécutant la commande « adddevice ».

Le nom de périphérique DEV@SETUP_CLI n'est jamais utilisé pour configurer/connecter un périphérique via l'interface utilisateur graphique.

Exemple d'un fichier de commandes utilisant une adresse IP de périphérique pour récupérer son fichier de configuration :

```
SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC adddevice -I 192.168.140.113 -S 113 -P 502
SetupCLI URPC getsettings -d DEV@SETUP_CLI -f C:\example.urs
SetupCLI URPC exit
```

Une fois le périphérique connecté à l'aide d'une adresse IP, le nom de périphérique DEV @ SETUP_CLI est utilisé pour identifier ce périphérique à l'aide de la commande « getsettings ».

Exemple de fichier de commandes utilisant une adresse IP de périphérique pour récupérer un fichier de réglages lorsqu'une authentification RADIUS est requise :

```
SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC adddevice -I 192.168.140.113 -S 113 -P 502
SetupCLI URPC login -d DEV@SETUP_CLI -a %1 -w %2 -A radius
SetupCLI URPC getsettings -d DEV@SETUP_CLI -f "example file.urs"
SetupCLI URPC logout -d DEV@SETUP_CLI
SetupCLI URPC exit
```

DEV@SETUP_CLI doit être utilisé comme nom de périphérique dans les commandes, suivi de la commande « adddevice ».

C

Système de protection de transformateur T60

Annexe D : Divers

Ce chapitre présente la garantie et l'historique des révisions

D.1 Garantie

Pour les produits expédiés à partir du 1er octobre 2013, GE Grid Solutions garantit la plupart de ses produits manufacturés GE pour une période de 10 ans. Pour plus d'informations concernant la garantie, y compris toute limitation et avis de non-responsabilité, consultez les conditions générales d'utilisation à l'adresse

http://www.gegridsolutions.com/multilin/warranty.htm

Pour les produits expédiés avant le 1er octobre 2013, la garantie standard de 24 mois s'applique.

D.2 Historique de révisions

Les tableaux présentent l'historique des publications et des révisions de ce document.

Tableau D-1 : Historique des révisions (en anglais)

Réf du manuel	T60 révision	Date de publication	ECO
1601-0090-0.1	1.6x Beta	11 août 1999	N/A
1601-0090-A1	1.8x	29 octobre 1999	N/A
1601-0090-A2	2.0x	17 décembre 1999	URT-003
1601-0090-A3	2.2x	12 mai 2000	URT-004
1601-0090-A4	2.2x	14 juin 2000	URT-005
1601-0090-A4a	2.2x	28 juin 2000	URT-005a
1601-0090-B1	2.4x	8 septembre 2000	URT-006
1601-0090-B2	2.4x	3 novembre 2000	URT-007
1601-0090-B3	2.6x	9 mars 2001	URT-008
1601-0090-B4	2.8x	26 septembre 2001	URT-009
1601-0090-B5	2.9x	3 décembre 2001	URT-011
1601-0090-B6	2.6x	27 février 2004	URX-120
1601-0090-C1	3.0x	2 juillet 2002	URT-013
1601-0090-C2	3.1x	30 août 2002	URT-018

Réf du manuel	T60 révision	Date de publication	ECO
1601-0090-C3	3.0x	18 novembre 2002	URT-021
1601-0090-C4	3.1x	18 novembre 2002	URT-022
1601-0090-C5	3.0x	11 février 2003	URT-024
1601-0090-C6	3.1x	11 février 2003	URT-026
1601-0090-D1	3.2x	11 février 2003	URT-028
1601-0090-D2	3.2x	2 juin 2003	URX-084
1601-0090-E1	3.3x	1 mai 2003	URX-080
1601-0090-E2	3.3x	29 mai 2003	URX-083
1601-0090-F1	3.4x	10 décembre 2003	URX-111
1601-0090-F2	3.4x	9 février 2004	URX-115
1601-0090-G1	4.0x	23 mars 2004	URX-123
1601-0090-G2	4.0x	17 mai 2004	URX-136
1601-0090-H1	4.2x	30 juin 2004	URX-145
1601-0090-H2	4.2x	23 juillet 2004	URX-151
1601-0090-J1	4.4x	15 septembre 2004	URX-156
1601-0090-K1	4.6x	15 février 2005	URX-176
1601-0090-L1	4.8x	5 août 2005	URX-202
1601-0090-M1	4.9x	15 décembre 2005	URX-208
1601-0090-M2	4.9x	27 février 2006	URX-214
1601-0090-N1	5.0x	31 mars 2006	URX-217
1601-0090-N2	5.0x	26 mai 2006	URX-220
1601-0090-P1	5.2x	23 octobre 2006	URX-230
1601-0090-P2	5.2x	24 janvier 2007	URX-232
1601-0090-R1	5.4x	26 juin 2007	URX-242
1601-0090-R2	5.4x	31 août 2007	URX-246
1601-0090-R3	5.4x	17 octobre 2007	URX-251
1601-0090-S1	5.5x	7 décembre 2007	URX-253
1601-0090-S2	5.5x	22 février 2008	URX-258
1601-0090-S3	5.5x	12 mars 2008	URX-260
1601-0090-T1	5.6x	27 juin 2008	08-0390
1601-0090-U1	5.7x	29 mai 2009	09-0938
1601-0090-U2	5.7x	30 septembre 2009	09-1165
1601-0090-V1	5.8x	29 mai 2010	09-1457
1601-0090-V2	5.8x	4 janvier 2011	11-2237
1601-0090-W1	5.9x	12 janvier 2011	11-2227
1601-0090-X1	6.0x	21 décembre 2011	11-2840
1601-0090-X2	6.0x	5 avril 2012	12-3254
1601-0090-Y1	7.0x	30 septembre 2012	12-3529
1601-0090-Y2	7.0x	11 novembre 2012	12-3601
1601-0090-Z1	7.1x	30 mars 2013	13-0126
1601-0090-AA1	7.2x	1 août 2013	13-0401
1601-0090-AB1	7.3x	7 novembre 2014	14-1408
1601-0090-AB2	7.3x	1 septembre 2015	15-2215
1601-0090-AC1	7.40x	8 décembre 2016	16-3319
1601-0090-AE1	7.41x	31 janvier 2017	17-3427
1601-0090-AE3	7.4x	28 avril 2017	17-3561
1601-0090-AF1	7.6x	30 juin 2017	17-3779

Réf du manuel	T60 révision	Date de publication	ECO
1601-0090-AF2	7.6x	31 octobre 2017	17-3935

Tableau D-2 : Modifications majeures pour la version AF2 T60 du manuel (anglais)

Page	Description
---	Révision générale
---	Chapitre 2 : Ajout du module CPU de type W sur les codes de commande; chapitre 3 : Installation; chapitre 10 : section relative au remplacement du panneau avant
---	Ajout du japonais et du polonais et des modules 6W et 6X dans les codes de commande au chapitre 2 Le module 6W offre 20 entrées de contact, et le module 6X offre 18 sorties
3-17	Ajout des modules d'entrées et de sorties de contact 6W et 6X au tableau 3-3 intitulé Affectation de modules d'entrées et de sorties de contact et à la figure 3-17 intitulée Câblage des modules d'entrées et de sorties de contact (fiche 3 sur 3)
5-359	Mise à jour du schéma logique de protection contre la surcharge thermique

Tableau D-3 : Modifications majeures pour la version AF1 T60 du manuel (anglais)

Page	Description
---	Révision générale
---	Remplacement de « Plaque frontale » par « Panneau avant » pour une meilleure cohérence et pour harmoniser la terminologie du site web.
---	Ajout de l'option du panneau avant graphique aux codes de commande et aux spécifications au chapitre 2, Interfaces au chapitre 5, Paramètres au chapitre 5, Valeurs réelles au chapitre 6
---	Ajout des protocoles PEAP-GTC et PAP pour authentifier les ouvertures de sessions des utilisateurs à l'aide d'un serveur RADIUS Ajout à Paramètres > Configuration de produit > Sécurité > Méthode d'authentification via RADIUS, à la carte mémoire Modbus et aux codes F
---	Mise à jour des entrées de contact, de 96 à 120 et des sorties de contact, de 64 à 72 dans la Description du produit au chapitre 2 et du tableau des opérandes FlexLogic au chapitre 5
---	Mise à jour du nombre de réamorçages de disjoncteur de 6 à 3 dans les spécifications, le tableau des opérandes FlexLogic, les paramètres, le tableau des caractéristiques par produit, la carte mémoire Modbus
3-36	Mise à jour du schéma de connexion de l'interface RS422 et fibres pour les canaux d'horloge (de 7a et 7b à 1a et 1b)
3-67	Ajout de la section Se connecter à une passerelle D400
4-43	Mise à jour des instructions d'étiquetage des DEL pour le nouveau concepteur d'étiquettes du panneau avant
4-50	Ajout de la section Panneau avant standard pour l'étiquetage des DEL et des boutons-poussoirs
5-106	Ajout de la section Port USB pour activer/désactiver le port USB sur le panneau avant graphique
5-123	Mise à jour de la section Boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur conformément aux spécifications
5-157	Mise à jour de la section Disjoncteurs conformément aux spécifications
5-162	Mise à jour de la section Sectionneurs conformément aux spécifications
9-	Ajout du chapitre Théorie de fonctionnement afin d'ajouter la section Détecteur de saturation
10-5	Ajout de la section Paramètres de conversion du dispositif
10-7	Ajout de la section Copier les paramètres vers un autre dispositif
10-15	Ajout de la section Remplacement du panneau avant pour mise à niveau avec le nouveau panneau avant graphique

Tableau D-4 : Modifications majeures pour la version AE3 T60 du manuel (anglais)

Page	Description
---	Révision générale
2-	Mise à jour des codes de commande
5-163	Mise à jour des paramètres de configuration de base PMU
9-	Ajout du chapitre Théorie de fonctionnement afin d'ajouter la section Détecteur de saturation
10-5	Ajout de la section Copier les paramètres vers un autre dispositif

Tableau D-5 : Modifications majeures pour la version AE1 T60 du manuel (anglais)

Page	Description
---	Révision générale
---	Ajout du contenu GOOSE routable aux chapitres 2 et 3
3-36	Mise à jour du schéma de connexion de l'interface RS422 et fibres pour les canaux d'horloge (de 7a et 7b à 1a et 1b)
4-	Ajout du contenu Ingénieur
5-	Mise à jour du contenu de CEI 61850
A-	Mise à jour du tableau FlexAnalog pour la plupart des produits de la série UR

Tableau D-6 : Modifications majeures pour la version AC1 T60 du manuel (anglais)

Page	Description
---	Révision générale Ajout de l'aide en ligne et de l'aide en ligne générique
---	Suppression du logo EAC de la page de couverture et suppression de la certification EAC des spécifications des approbations parce que le document n'est pas traduit en russe
---	Mise à jour de la section Courant d'arc de disjoncteur, y compris le tableau des opérandes FlexLogic, les paramètres, le schéma logique, les valeurs réelles et la carte mémoire Modbus
---	Mise à jour de la section Vérification de synchronisme, y compris les paramètres, le schéma logique, les valeurs réelles et le nombre d'éléments, qui passe de quatre à six dans le chapitre Interface, le tableau des opérandes FlexLogic, les paramètres, les valeurs réelles, le tableau FlexAnalog, le tableau des caractéristiques par produit, la carte mémoire Modbus, les tableaux IMD
---	Mise à jour de l'élément Différentiel de pourcentage du transformateur (pour la saturation des TC) afin d'inclure 1 de 3, y compris dans les spécifications, les opérandes FlexLogic, les paramètres et le schéma logique
---	Ajout de l'élément Puissance directionnelle sensible à la description du produit, aux spécifications, au tableau des opérandes FlexLogic, au tableau FlexElement, aux paramètres, aux valeurs réelles, au second tableau FlexElement, au tableau FlexAnalog, au tableau des caractéristiques par produit, à la carte mémoire Modbus, au tableau IMD
---	Ajout de contenu Harmoniques de tension (source) et Relevés THD à la description, aux spécifications, aux valeurs réelles, au tableau FlexElements, à la carte mémoire Modbus, au tableau IMD
---	Ajout de contenu Surintensité temporisée de séquence négative à la description du produit, aux spécifications, au tableau des opérandes FlexLogic, aux paramètres, au tableau des caractéristiques par produit, à la carte mémoire Modbus, au tableau IMD
---	Ajout de contenu Surintensité instantanée de séquence négative à la description du produit, aux spécifications, au tableau des opérandes FlexLogic, aux paramètres, au tableau des caractéristiques par produit, à la carte mémoire Modbus, au tableau IMD
---	Ajout du contenu Surtension de séquence négative à la description du produit, aux spécifications, au tableau des opérandes FlexLogic, aux paramètres, au tableau des caractéristiques par produit, à la carte mémoire Modbus, au tableau IMD
---	Mise à jour du nombre d'éléments aux sections relatives à la surintensité directionnelle de phase et à la surintensité directionnelle de neutre, qui passent d'un à trois Y compris le tableau des opérandes FlexLogic, les paramètres, la liste des caractéristiques par produit et la carte mémoire Modbus
---	Ajout du contenu relatif à la surintensité directionnelle de neutre à la description du produit, aux spécifications, au tableau des opérandes FlexLogic, aux paramètres, à la liste des caractéristiques par produit, à la carte mémoire Modbus, au tableau IMD
---	Mise à jour du nombre d'éléments de réamorçage du disjoncteur, qui passent de trois à six, dans le tableau des opérandes FlexLogic, les paramètres, le tableau des caractéristiques par produit, la carte mémoire Modbus
---	Ajout de la section Protection de RTD aux spécifications et au tableau des opérandes FlexLogic
2-	Mise à jour de plusieurs spécifications, notamment TOC, IOC, le nombre de lignes FlexLogic
4-30	Ajout de la section Conception et surveillance par FlexLogic par un Ingénieur à la fin du chapitre sur les interfaces
5-38	Ajout des paramètres de la FONCTION PRT dans la section Réseau pour activer/désactiver chaque port Ethernet
5-50	Mise à jour de la section CEI 61850
5-61	Ajout de la section Assistance pour le GOOSE routable
5-205	Mise à jour des lignes FlexLogic, qui passent de 512 à 1024 dans la section Paramètres de l'éditeur d'équations FlexLogic
5-227	Mise à jour des schémas logiques de distance de terre de zone 1 et 2 pour inclure IG
9-1	Ajout de la section Surveillance
9-2	Ajout de la section Récupération des fichiers
C-	Ajout de l'annexe Interface de ligne de commande

Système de protection de transformateur T60

Abréviations

A	Ampère
AC	Autorité de certification
AE	Mise sous tension accidentelle, entité d'application
AMP	Ampère
AMP	Amplitude
A/N	Analogique à numérique
ANG	Angle
ANSI	American National Standards Institute
ARP	Protocole de résolution d'adresses
ASDU	Unité de données de service de couche d'application
ASYM	Asymétrie
AUTO	Automatique
AUX	Auxiliaire
AWG	American Wire Gauge
BFI	Amorçage de panne de disjoncteur
BKR	Disjoncteur
BLK	Bloc
BLKG	Blocage
BNC	Bayonet Neill-Concelman
BPNT	Point d'arrêt d'une caractéristique
BRKR	Disjoncteur
CA	Courant alternatif
CC	Condensateur de couplage
CC (cc)	Courant continu
CEI	Commission électrotechnique internationale
CFG	Configurer / Configurable
.CFG	Extension du nom de fichier pour les fichiers de l'oscillo
CHK	Contrôle
CHNL	Canal
CID	Description du DEI configuré
CLS	Fermeture
CLSD	Fermé
CMND	Commande
CMPRSN	Comparaison
CO	Sortie de contact
COM	Communication
COMM	Communications
COMP	Compensé, Comparaison
CON	Condensateur
CONN	Connexion
CONT	Continu, Contact
CO-ORD	Coordination
CPU	Unité centrale
CRC	Contrôle/Code de redondance de cycle
CRL	Liste de révocation des certificats
CRT, CRNT	Courant
CSA	Association canadienne de normalisation
CVT	Transformateur capacitif de tension
DCE	Équipement de communication des données
DCS	Système de contrôle distribué
DD	Détecteur de perturbations
DEI	Dispositif électronique intelligent
DFLT	Panne
DGNST	Diagnostic
DIFF	Différentiel
DIR	Directionnel
DISCREP	Divergence
DIST	Distance
DMD	Demande
DNP	Protocole de réseau distribué
DPO	Désexcitation
DPS	Statut de double point
DSP	Processeur de signal numérique
DST	Heure d'été
dt	Taux de variation
DTT	Déclenchement de transfert direct
DUTT	Déclenchement de transfert direct de sous-portée
EGD	Ethernet Global Data
ENCRMNT	Empiètement
EPRI	Electric Power Research Institute
E/S	Entrée/Sortie
.EVT	Extension du nom de fichier pour les fichiers de l'enregistreur d'évènements
EXT	Extension, Externe
F	Champ
FAIL	Échec
FD	Détecteur de panne
FDH	Réglage supérieur du détecteur de pannes
FDL	Réglage inférieur du détecteur de pannes
FIR	Réponse impulsionnelle finie
FLA	Courant à charge pleine
FO	Fibre optique
FPGA	Réseau de porte programmable in situ
FREQ	Fréquence
FSK	Modulation par déplacement de fréquence
FTP	Protocole de transfert de fichiers
FWD	Marche avant
FxE	FlexElement™

G	Générateur
GCM	Mode compteur Galois
GDOI	Domaine de groupe d'interprétation
GE	General Electric
GND	Terre
GNTR	Générateur
GoCB	Bloc de commande GOOSE
GOOSE	Événement de sous-station orienté vers un objet générique
GPS	Système de positionnement par satellite
GSU	Élévateur du générateur
HARM	Harmonique / Harmoniques
HCT	Période d'intensité élevée
HGF	Défaut de terre à impédance élevée (TC)
HIZ	Impédance élevée et arc à la terre
HT	Haute tension
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
HYB	Hybride
Hz	Hertz
I	Instantané
I_0	Courant homopolaire
I_1	Courant de séquence positive
I_2	Courant de séquence négative
IA	Courant de phase A
IAB	Courant de phase B moins phase A
IB	Courant de phase B
IBC	Courant de phase B moins phase C
IC	Courant de phase C
ICA	Courant de phase C moins phase A
ICD	Description de la capacité du DEI
ICP	Infrastructure à clés publiques
ID	Identification
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IG	Courant de terre (non résiduel)
Igd	Courant de terre différentiel
IGMP	Protocole Internet Group Management
IHM	Interface homme-machine
IHM	Interface homme-machine
IID	Description de capacité du DEI instanciée
IN	Courant (3Io) ou entrée résiduel(le) de TC
INC SEQ	Séquence incomplète
INIT	Amorçage
INST	Instantané
INV	Marche arrière
IOC	Surintensité instantanée
IOV	Surtension instantanée
IRC	Communications inter-relais
IRIG	Inter-Range Instrumentation Group
ISO	Organisation internationale de normalisation
IUV	Sous-tension instantanée
K0	Compensation de courant homopolaire
kA	Kiloampère
KDC	Centre de distribution principal
kV	kiloVolt
LCD	Affichage à cristaux liquides
LED	Diode électroluminescente
LEO	Extrémité de ligne ouverte
LFT BLD	Œillère de gauche
LOOP	Bouclage
LPU	Amorçage de ligne
LRA	Courant de rotor verrouillé
LTC	Chargeur de prise en charge
LV	Basse tension
M	Machine
M2M	Machine à machine
mA	Milliampère
MAN	Manuel / Manuellement
MAX	Maximum
Mb	Mégabit
MIC	Conformité de mise en œuvre d'un modèle
MIN	Minimum, Minutes
MMS	Manufacturing Message Specification
MOY	Moyenne
MRT	Temps de réponse minimum
MSG	Message
MSH	Meilleur sélecteur d'horloge
MTA	Angle de couple maximal
MTR	Moteur
MVA	MégaVolt-Ampère (total des 3 phases)
MVA_A	MégaVolt-Ampère (phase A)
MVA_B	MégaVolt-Ampère (phase B)
MVA_C	MégaVolt-Ampère (phase C)
MVAR	MégaVar (total des 3 phases)
MVAR_A	MégaVar (phase A)
MVAR_B	MégaVar (phase B)
MVAR_C	MégaVar (phase C)
MVARH	MegaVar-Heure
MW	MégaWatt (total des 3 phases)
MW_A	MégaWatt (phase A)
MW_B	MégaWatt (phase B)
MW_C	MégaWatt (phase C)
MWH	MégaWatt-heure
N	Neutre
N/A	Numérique à analogique
N/A, n/a	Non applicable
NEG	Négatif
NMPLT	Plaque signalétique
NOM	Nominal
NTR	Neutre
O	Sur
OC, O/C	Surintensité
OCSP	Online Certificate Status Protocol
OF	Facteur de surcharge
OP	Opération
O/P, Op	Sortie
OPER	Opération
OPERATG	Fonctionnement
O/S	Système d'exploitation
OSB	Blocage de déphasage
OSI	Interconnexion de systèmes ouverts
OUT	Sortie
OV	Surtension
OVERFREQ	Surfréquence
OVLD	Surcharge
P	Phase
PC	Comparaison de phase, ordinateur personnel
PCNT	Pour cent
PD	Panne de disjoncteur
PF	Facteur de puissance (toutes les 3 phases)
PF_A	Facteur de puissance (phase A)
PF_B	Facteur de puissance (phase B)
PF_C	Facteur de puissance (phase C)
PFLL	Boucle de verrouillage de fréquence et de phase
PHS	Phase
PICS	Déclaration de conformité de mise en œuvre du protocole
PKP	Amorçage
PLC	Courant porteur en ligne
POS	Positif
POTT	Déclenchement de transfert permissif à portée étendue
PRESS	Pression
PRI	Primaire
PROT	Protection
PRP	Protocole de redondance parallèle
PSEL	Sélecteur de présentation

PTP	Protocole de précision temporelle
pu	Par unité
PUIB	Blocage de courant d'amorçage
PUIB	Déclenchement de courant d'amorçage
PUSHBTN	Bouton-poussoir
PUTT	Déclenchement de transfert permissif de sous-portée
PWM	Modulation d'impulsions en durées
PWR	Puissance
QUAD	Quadrilatère
R	Taux, Marche arrière
RA	Instance d'enregistrement
RA	Réenclenchement automatique
RCA	Angle caractéristique de portée
REF	Référence
REM	Distant
REV	Marche arrière
R-GOOSE	GOOSE routable
RGT BLD	Œillère de droite
RI	Amorçage du réenclenchement
RIP	Réenclenchement en cours
RMA	Autorisation de retour de matériel
RMS	Moyenne quadratique
ROCOF	Taux de changement de fréquence
ROD	Détecteur ouvert distant
RRTD	Détecteur de température à résistance distant
RST	Réinitialisation
RSTR	Restreint
RTD	Détecteur de température à résistance
RTU	Unité terminale distante
RX (Rx)	Recevoir, Récepteur
s	seconde
S	Sensible
SAT	Saturation du TC
SBO	Sélection avant opération
SCADA	Contrôle de surveillance et acquisition de données
SCC	Contrôleur de communications en série
SCD	Description de la configuration du système
SCEP	Protocole simple d'enregistrement de certificats
SCL	Langage de configuration de la sous-station
SEC	Secondaire
SEL	Sélectionner / Sélecteur / Sélection
SENS	Sensible
SEQ	Séquence
SFTP	Secure Shell (SSH) Protocole de transfert de fichiers, Protocole de transfert de fichiers sécurisé
SIR	Rapport d'impédance de source
SNTP	Simple Network Time Protocol
SRC	Source
SSB	Bande latérale unique
SSEL	Sélecteur de session
STATS	Statistiques
SUPN	Supervision
SUPV	Superviser / Supervision
SV	Supervision, Service
SYNCHCHK	Vérification de synchronisme
SYNC	Vérification de synchronisme
T	Temps, Transformateur
TC	Capacité thermique
TCP	Protocole de contrôle de transmission
TC	Transformateur de courant
TCU	Capacité thermique utilisée
TD MULT	Multiplicateur de cadran horaire
TEB	Taux d'erreurs binaires
TEMP	Température
TFTP	Protocole simplifié de transfert de fichiers
THD	Distorsion harmonique totale
TMR	Temporisateur
TOC	Surintensité temporelle
TOV	Surtension temporelle
TRANS	Variations transitoires
TRANSF	Transfert
TSEL	Sélecteur de transport
TT	Transformateur de tension
TUC	Sous-intensité temporelle
TTCC	Transformateur de tension du condensateur de couplage
TUV	Sous-tension temporelle
TX (Tx)	Transmettre, Transmetteur
U	Sous
UC	Sous-intensité
UCA	Architecture du réseau de communication public
UDP	Protocole de diagramme utilisateur
UL	Underwriters Laboratories
UNBAL	Déséquilibre
UR	Relais universel
URC	Commande du disjoncteur à réenclenchement universel
.URS	Extension du nom de fichier des fichiers de paramètres
UV	Sous-tension
V/Hz	Volts par hertz
V_0	Tension homopolaire
V_1	Tension de séquence positive
V_2	Tension de séquence négative
VA	Tension de phase A
VAB	Tension de phase A à phase B
VAG	Tension de phase A à la terre
VARH	Tension de Var-heures
VB	Tension de phase B
VBA	Tension de phase B à A
VBG	Tension de phase B à la terre
VC	Tension de phase C
VCA	Tension de phase C à A
VCG	Tension de phase C à la terre
VF	Fréquence variable
VIBR	Vibrations
VTFF	Panne de fusible du transformateur de tension
VTLOS	Perte de signal du transformateur de tension
WDG	Enroulement
WH	Watt-heures
w/ opt	Avec option
WGS	Système géodésique mondial
WRT	Par rapport à
X	Réactance
XDUCER	Transducteur
XFMR	Transformateur
Z	Zone d'impédance

Système de protection de transformateur T60

Index

A

Accents 4-58
Accès à distance du panneau avant
  dans EnerVista 4-17, 6-3
Accès à Internet 5-106
Accès non autorisé
  commandes 5-44
  réinitialisation 7-2, 7-3
Acquitter l'alarme 6-4
Activer le relais 3-55
Administrateur
  commande pour forcer la déconnexion 7-7
  pas de déconnexion automatique à partir
    du panneau avant 5-22
  rôle pour CyberSentry 2-6
Adresse de passerelle 5-52
Adresse IP
  afficher 5-48
  Entrer sur le panneau avant 4-39
  passerelle 5-52
  saisie dans le logiciel 5-48
  saisie sur le panneau avant 3-60
Adresse IP nominale 2-47
Adresse MAC
  exemple 5-47
  paramètres pour la redondance 5-50
  RxGOOSE 5-78
  TxGOOSE 5-74
  valeurs réelles 6-35
Affichage programmable par l'utilisateur
  paramètres 5-142
  spécifications 2-36
Affichages définis par l'utilisateur
  exemple 5-143
  paramètres 5-142
Agrégateur
  paramètres 5-209
  valeurs réelles 6-28
Agrégateur PMU
  paramètres 5-209
Ajouter le périphérique aux préférences de
  la fenêtre hors ligne 10-9
Ajouter un module, vérifier que les paramètres
  ne sont pas réglés par défaut 10-26
Ajouter un relais 3-59
Alarme CRC 5-149
Alarme des messages non retourné 5-150
Alarmes
  acquittement 4-35, 6-3, 6-4
  ajout 4-35, 5-39
  aperçu 4-32
  messages 7-8
  réinitialisation 4-35, 6-4
Analyseur Modbus 10-1
Aperçu des cibles par dispositif 10-1
Aperçu des dispositifs 10-1
Aperçu des informations relatives au modèle 6-35
Appareils directs
  paramètres 5-398
Applications de contrôle de circuit 5-366
Applications de test des variations
  transitoires oscillatoires 2-48
Applications de test des variations
  transitoires rapides 2-48
Appliquer les paramètres sur un autre appareil 10-7
Apports thermiques
  valeurs réelles 6-17
Approbations 2-49
Architecture du relais 5-213
Architecture, relais 5-213
Arrêter le clignotement de l'alarme 4-35

Assistance technique 1-2
fichiers 1-2, 10-3
Assistance, technique 1-2
Attention, le téléchargement du micrologiciel n'est pas pris en charge 10-15
Authentification de l'appareil 5-17
Authentification du serveur 5-17
Authentification par appareil ou serveur 5-17
Autorisation de paramètre à distance 10-15
Autorisation de paramètre local 10-15
Auto-test du serveur indisponible 7-14
Auto-test du verrouillage du micrologiciel 7-14
Auto-tests
description 7-8
messages d'erreur 7-8
Autotests
papport d'erreurs 5-133

B

Balancement de noyau de composante homopolaire 3-17
Banque de courant 5-153
Banques 5-7, 5-153, 5-154
Banques de tension 5-154
Barre d'outils 4-84
Barre d'outils d'Engineer 4-84
Bascules non-volatiles
opérandes FlexLogic 5-218
Batterie
message de défaut 7-10
mise au rebut 10-28
remplacement 10-26
Bit de simulation 5-414
Bloc d'alimentation
calibre du fil 3-16
description 3-15
LED sur le module 3-16
retrait de l'alimentation en électricité pour le remplacement de la batterie 10-26
schéma 3-12
spécifications 2-41
Blocage de l'oscillation de puissance 2-34
Bobine
paramètres 5-161
Bouton de reconnaissance 3-68
Boutons poussoirs
FlexLogic programmables par l'utilisateur 5-227
paramètres de contrôle 5-134
paramètres programmables par l'utilisateur 5-135
schéma logique de contrôle 5-135
schémas logiques programmables par l'utilisateur 5-140
test en cours 7-4
Boutons poussoirs de commande
opérandes FlexLogic 5-215
Boutons poussoirs de contrôle
paramètres 5-134
schéma logique 5-135
Boutons poussoirs programmables par l'utilisateur
opérandes FlexLogic 5-227
paramètres 5-135
schémas logiques 5-140
test en cours 7-4
Boutons-poussoirs
commande FlexLogic 5-215
spécifications concernant les commandes 2-36
spécifications programmables par l'utilisateur 2-36
Boutons-poussoirs de commande
spécifications 2-36
Boutons-poussoirs programmables par l'utilisateur
boutons du panneau avant graphique 9 à 16 4-30
spécifications 2-36
Budget de puissance de liaison 2-45
Bus de déclenchement
opérandes FlexLogic 5-223
paramètres 5-345
schéma logique 5-347
Bus de traitement
aperçu 3-18
codes de commandes des dispositifs UR compatibles 2-9

C

Câblage
entrée/sortie du transducteur 3-33
Câblage TC 3-18
Câblage TT 3-18
Calibre de fil
convertisseur F485 3-57
des modules 7E, 7F, 7G, 7Q, 75 3-49
Calibre de fil (en AWG)
modules 7E, 7F, 7G, 7Q, 75 3-49
Calibre de fil AWG 3-49
convertisseur F485 3-57
interface G.703 3-42
Calibre du fil
interface G.703 3-42
Interface RS422 3-45
module 7S 3-42
module d'alimentation 3-16
modules 7L, 7M, 7N, 7P, 74 3-48
modules 7T, 7W 3-45
Calibre du fil (AWG)
modules 7T, 7W 3-45
Calibre du fil (en AWG)
modules 7L, 7M, 7N, 7P, 74 3-48
RS422 et interface fibre 3-48
Calibre du fil AWG
module 7S 3-42
Calibre du fil de câblage
G.703 et interface fibre 3-49

RS422 et interface fibre 3-48
Canal
banques 5-153, 5-154
tests 6-11
Canal de tension auxiliaire 3-17
Caractères spéciaux 4-58
Caractéristique de demande thermique 5-127
Caractéristique de distance mho 5-245
Caractéristique de distance quadrilatérale 5-246, 5-256
Caractéristique de restriction de tension 5-291
CEI 61850-90-5
valeurs réelles 6-28
Certification 2-49
Certification CE 2-49
Certification CSA 2-49
Certification UL 2-49
Chinois limité à 10 caractères 5-29
Cibles sur site 10-1
Clavier 4-58
Clavier en langues étrangères 4-58
Clignotement de l'alarme 4-35
Codes de commande 2-9
mise à jour 3-67
Codes de commande ou versions d'appareils incompatibles 10-15
Codes de référence
mise à jour 7-4
valeurs réelles 6-35
Commande de l'opérateur pour forcer la déconnexion 7-7
Commande du disjoncteur
opérandes FlexLogic 5-217
paramètres 5-172
Commandes
avec CEI 61850 5-101
menu 7-1
Communication
HTTP 5-106
modem 3-68
paramètres 5-48, 5-57
paramètres Modbus 5-55
Registres Modbus 5-116
serveur Internet 5-106
spécifications 2-44, 2-45
Communications
10BASE-F 5-48
CEI 60870-5-10 5-110
CEI 60870-5-104 5-107
connexion à l'UR 3-67
délai d'attente 5-56
DNP 5-57
EGD 5-109
pour la connexion à l'UR 3-69
RS232 3-34
RS485 3-36
Sélection de protocole 5-56
spécifications inter-relais 2-45
Communications C37.94 ..... 3-51, 3-53
Communications IEEE C37.94 ..... 3-51, 3-53
Commutateur
contrôle avec CEI 61850 5-98
paramètres 5-178, 5-348
valeurs réelles 6-8
Commutateur de déconnexion
opérandes FlexLogic 5-222
Commutateur de sélection
exemple d'application 5-353
paramètres 5-348
schéma logique 5-355
temporisation 5-352
valeurs réelles 6-8
Commutateur sélecteur
opérandes FlexLogic 5-221
Commutateurs de déconnexion
logique 5-182
paramètres 5-178
Commutateur-sélecteur
spécifications 2-36
Comparer les paramètres --> 10-7
Compatible avec SCL 5-61
Compensation de phase 5-166
Compensation homopolaire 5-166
Comptes
contrôle des comptes utilisateurs 5-15
Comptes utilisateur
mots de passe pour les paramètres et les commandes 4-62, 5-10, 5-11
comptes utilisateur
authentification par appareil ou serveur 5-17
Comptes utilisateurs
ajouter 5-15
limitation du nombre de connexions à CyberSentry 2-6
Compteurs
paramètres 5-368
valeurs réelles 6-8
Compteurs numériques
opérandes FlexLogic 5-217
paramètres 5-368
schéma logique 5-370
valeurs réelles 6-8
Configuration
surtension de séquence négative 5-334
Configuration d'EnerVista UR
enregistreur d'événements 4-2
exigences relatives 3-57
installation 3-58
mise à niveau ou rétrogradation du micrologiciel 10-15
oscillographie 4-2
Configuration d'EnerVista UR Setup
glisser et déposer des fichiers 4-3
Configuration de l'appareil 3-68
Configuration de la page d'accueil 5-31
Configuration du DEI 3-58
Configuration du système 5-153

Configuration EnerVista UR
relais de démarrage 5-1
Conformité 2-49
Connecteur de fibre LC 3-13
Connecteur de fibre ST 3-13
Connecteurs, LC et ST 3-13
Connexion avec mot de passe 3-72, 5-10, 5-11
Connexion par modem 3-68
Connexion rapide 3-71, 3-72
Connexions D400 3-74
Conservez les attributs personnalisés lors
de l'importation de fichiers SCD/CID 10-9
Consignateur d'événements
journaux système 5-27
Contenu harmonique 6-23
Contournement de disjoncteur
spécifications 2-33
Contournement du disjoncteur
opérandes FlexLogic 5-216
paramètres 5-375
schéma logique 5-379
Contrôle de disjoncteur
avec CEI 61850 5-96
contrôle de deux disjoncteurs 4-61
logique de disjoncteur double 5-176
Conversion
réglages 10-5
Convertir les réglages de l'appareil 10-5
Copie de Copie de 10-7
Copier les paramètres sur un autre appareil 10-7
Copier les réglages pour la mise à niveau 10-5
Coupe du panneau 3-2, 3-6
Coupe, panneau 3-2, 3-6
Couple de serrage des vis 2-49, 3-12, 3-20
Courant d'arçage de disjoncteur
FlexAnalogs A-12, A-24
Courant d'arc du disjoncteur
suppression 5-44
suppression en cours 7-2
valeurs réelles 6-34
COURANT DE PHASE 6-18
Courant de terre 6-19
Courant en arc 5-371
Courant en arc du disjoncteur
mesures 5-373
paramètres 5-371
schéma logique 5-374
spécifications 2-33
Courbe de temps défini 5-290, 5-331
Courbes
CEI 5-286
FlexCurves 5-184, 5-289
IAC 5-287
IEEE 5-285
sous-tension de temps inverse 5-331
temps défini 5-290, 5-331
types 5-284
Courbes de disjoncteur réenclencheur 5-290
Courbes de ré-enclencheur 5-187
Courbes de surintensité
CEI 5-286
FlexCurves 5-289
IAC 5-287
Courbes IAC 5-287
Courbes IAC de type GE 5-288
courbes IEEE 5-285
Création des schémas logiques 4-64
CyberSentry
aperçu de la sécurité 2-5
commandes de sécurité 7-7
installation 3-72, 5-26
journaux système 5-27
opérandes FlexLogic 5-215
options logicielles 2-46
spécifications 2-46

D

Date
régler 5-31, 5-116, 7-4
Date de fabrication 6-35
Déballage du relais 3-1
Déclenchement de décalage 5-265
Déclenchement de déphasage 2-34
Déconnecter les utilisateurs par force 7-4
Déconnexion
l'Administrateur, manuellement depuis le
panneau avant 5-22
DÉFAILLANCE DE FUSIBLE TT A-28
Défaillance de fusible TT
schéma logique 5-386
Défaillance du fusible 5-385
Défaillance du fusible TT
paramètres 5-385
Défaut à la terre restreint
spécifications 2-29
Défaut de disjoncteur
séquence de chemin principal 5-323
Défaut de mise à la terre limité
valeurs réelles 6-28
Défaut de terre limité
opérandes FlexLogic 5-221
paramètres 5-308
schéma logique 5-312
Défaut de terre restreint
FlexAnalogs A-1
Défaut du disjoncteur
description 5-321
détermination 5-322
paramètres 5-319, 5-323
schéma logique 5-326, 5-327
Défaut du TC
paramètres 5-383
schéma logique 5-385

Définir les réglages d'usine 5-24
Définition des réglages d'usine 5-24
Délai d'attente de connexion 5-56
Délai d'attente, connexion 5-56
Délestage 5-356, 5-358
Demande actuelle 5-127
Demande continue 5-128
Dépannage
  accès à l'appareil 3-69
  disjoncteur en panne 5-365
  Engineer 4-73, 4-74
  Erreur de l'unité non programmée 5-152
  groupes de réglage 5-241
  messages d'erreur 7-8
  panneau avant graphique sombre 5-34
  paramètres ne sont pas fonctionnels 5-365
Dépassement de charge
  opérandes FlexLogic 5-218
  paramètres 5-273
  schéma logique 5-274
  spécifications 2-34
Déployer les réglages 10-7
Désactiver l'alarme 4-35
Description de R-GOOSE 5-71
Désinstaller 10-31
Détecteur de perturbations
  interne 5-157
Détection d'oscillation de puissance
  opérandes FlexLogic 5-221
Détection de l'oscillation de puissance
  spécifications 2-34
Détection de la perte de signal dans une fibre 5-50
Détection de la perte de signal pour la fibre 5-50
Détection de pendulaison de puissance
  réglages 5-263
  schéma logique 5-271
Détection de perturbations
  opérandes FlexLogic 5-222
Deuxième panne Ethernet 5-41
DHT A-13
Différentiel
  calculs 5-276
  caractéristiques 5-277
  pourcentage 5-275
  schéma logique 5-280
  Schéma logique instantané 5-281
  transformateur 5-162, 5-170, 5-275
  valeurs réelles 6-17
Différentiel de pourcentage
  calculs 5-276
  caractéristiques 5-277
  opérandes FlexLogic 5-224
  paramètres 5-275
  schéma logique 5-280
  spécifications 2-27
Différentiel de transformateur 5-170
Différentiel instantané
  opérandes FlexLogic 5-223
  schéma logique 5-281
  spécifications 2-27
Différentiels
  paramètres 5-275
  paramètres instantanés 5-281
Différentiels instantanés
  paramètres 5-281
Dimensions 3-2, 3-6
Dispositifs directs
  statut 6-10
Distance
  caractéristique Mho 5-248
  caractéristique mho 5-245
  caractéristique quadrilatérale 5-246, 5-256
  FlexAnalogs A-27
  paramètres 5-242
  phase 2-27, 5-243
  schéma logique 5-243
  spécifications de terre 2-28
  terre 5-254
  valeurs réelles 6-29
Distance de phase
  opérandes FlexLogic 5-219
  réglages 5-243
  schéma logique 5-253
  schéma opérationnel 5-252
  spécifications 2-27
Distance de terre
  opérandes FlexLogic 5-218
  réglages 5-254
  schéma logique 5-259, 5-260, 5-261, 5-262
  spécifications 2-28
Distorsion harmonique totale A-13
DNP
  liaisons restantes 6-11
  réglages 5-57
  sélectionner le protocole 5-56
Données, valeurs de lecture 6-1
Dupliquer les réglages de l'appareil 10-7
Dupliquer les réglages pour la mise à niveau 10-5
Durée de vie 10-32
  paramètres 5-283
  schéma logique 5-284
  valeurs réelles 6-17
Durée de vie utile prévue 10-3

E

E/S directe
  paramètres 5-398
E/S directes
  exemples de configuration 5-146
E/S du transducteur
  paramètres 5-404
Éditeur de l'avertisseur 4-35

Éditeur de mesure 4-37
Effacer
les fichiers et les enregistrements 10-31
réglages des enregistrements à l'aide des CEI 61850 5-101
Éléments 5-4
Éléments de contrôle. 5-344
Éléments de protection 5-4
Éléments de tension 5-330
Éléments groupés. 5-241
Éléments numériques
exemples d'application 5-367
opérandes FlexLogic 5-217
paramètres 5-365
schéma logique 5-366
EnerVIsta, configuration UR
ligne de commande C-1
Engineer
créer un schéma logique 4-64
messages d'avertissement 4-74
messages d'erreur 4-73
Enregistrements de la demande
suppression en cours 7-2
Enregistrements de la demande, suppression en cours 5-44
Enregistrer les paramètres 4-1
Enregistreur d'événements
Explications relatives aux enregistrements 4-2
spécifications 2-37
suppression en cours 7-2
via le logiciel EnerVista 4-2
Enregistreur d'évènements
afficher les enregistrements d'évènements 6-31
suppression 5-44
valeurs réelles 6-31
Enregistreur de données
paramètres 5-125
spécifications 2-37
suppression 5-44
suppression en cours 7-2
valeurs réelles 6-33
Enroulement
exemple d'application 5-170
Entrée/Sortie du transducteur
spécifications 2-40
valeurs réelles 6-28
Entrées
courants CA 5-153
DTR, spécifications sur les entrées 2-40
Entrées DCmA 3-32
entrées de contacts 5-390, 5-416
Entrées DTR 3-32
IRIG-B 3-37
Spécifications concernant la tension CA 2-39
Spécifications concernant le courant CA 2-39
Spécifications concernant les entrées CCmA 2-40
Spécifications concernant les entrées de contact 2-39
spécifications concernant les entrées directes 2-40
spécifications IRIG-B 2-40
tension CA 5-154
virtuelles 5-392
Entrées CA 3-17
Entrées CCmA 6-28
spécifications 2-40
valeurs réelles 6-28
Entrées DCmA
FlexAnalogs A-25
paramètres 5-404
Entrées de contact
connexions humides et sèches 3-26
explication 5-391
opérandes FlexLogic 5-224
paramètres 5-390
seuils 5-390
spécifications 2-39
valeurs réelles 6-5
Entrées de contact forcé 5-416
Entrées de courant CA 5-153
Entrées de Détecteur de température à résistance (DTR)
paramètres 5-406
Entrées de TC 5-7, 5-153
Entrées de TT 5-7, 5-154
Entrées directes
exemple d'application 5-399
messages d'erreur 7-10
opérandes FlexLogic 5-225
paramètres 5-398
spécifications 2-40
suppression des compteurs en cours 7-2
valeurs réelles 6-9
Entrées DTR
paramètres 5-405
valeurs réelles 6-29
Entrées du DTRD
schéma logique 5-410
Entrées RRTD
FlexAnalogs A-27
Entrées RTD
spécifications 2-40
Entrées TC 3-16
Entrées thermiques
paramètres 5-171
Entrées TT 3-16, 3-17
Entrées virtuelles
commandes 7-2
explication 5-392
opérandes FlexLogic 5-225
paramètres 5-392
schéma logique 5-393
valeurs réelles 6-5
Entrées/Sorties directes
exemple d'application 5-399
Entretien
alerte pour la rechange de batterie 7-10
commandes 7-4

mise à niveau ou rétrogradation 10-15
nettoyage 2-49
remplacement du module 10-25
valeurs réelles 6-34
Entretien du relais 7-4
Équations
courbe de temps défini 5-331
courbes CEI 5-286
courbes IAC 5-287
courbes IEEE 5-285
définir la courbe de temps 5-290
FlexCurves 5-289
FlexLogic 5-234
FlexLogic, protection 4-10
Erreur d'alarme de diagnostic 7-10
Erreur d'incompatibilité de version GFP 7-12
Erreur de compatibilité de l'équipement 7-9
Erreur de défaillance du système 7-10
Erreur de diagnostic de panne 7-10
Erreur de matériel incompatible 7-9
Erreur de redémarrage inattendu 7-13
Espace de disque requis 3-57
Essai de LED
opérandes FlexLogic 5-226
Essais
entrées de contact forcé 5-416
paramètres 5-414, 5-415
sorties de contact forcées 5-417
synchrophaseurs 5-415
Essais automatiques
opérandes FlexLogic 5-227
Ethernet
configuration 3-67
Connexion rapide 3-72
paramètres du port 5-48
Port, activer ou désactiver 5-48
ports sur le panneau arrière 3-12
surveillance du défaut de port 5-41
valeurs réelles 6-8
Étiquettes, panneau avant 4-45, 4-79
Exécuter et parcourir les affichages
définis par l'utilisateur 5-142
Exemples d'application
puissance directionnelle sensible 5-342
Exemples d'application
intégrité du circuit de déclenchement du disjoncteur 5-367
sorties de verrouillage 5-395
Exemples d'applications
enroulements entre deux disjoncteurs 5-170
entrées de contact 5-392
entrées et sorties directes 5-399
Exigences relatives à l'installation 3-57
Exigences relatives à la mémoire 3-57
Exigences relatives à Microsoft Windows 3-57
Exigences relatives à Windows 3-57
Exigences relatives au système 3-57
Explication de l'accès à distance 5-9
Explication de l'accès local 5-9
Explication de la porte ET 4-87
Explication de la porte NON 4-87
Explication de la porte NON inclusif 4-87
Explication de la porte NON-ET 4-87
Explication de la porte OU 4-87
Explication de la porte OU exclusif 4-87
Explication des portes logiques 4-87
Explication du schéma logique 4-63
Explications relatives au phaseur 5-191
Exporter les paramètres dans un fichier 10-8

F

F485 3-57
Facteur de vieillissement
opérandes FlexLogic 5-223
paramètres 5-282
schéma logique 5-283
spécifications 2-32
valeurs réelles 6-17
Fermer
HTTP, port 5-106
le port d'accès au serveur Internet 5-106
port CEI 60870-5-104 5-108
port Modbus 5-55
SNTP, port 5-120
Fermer le
port TFTP 5-107
Fibre LC 2-9, 3-12
Fibre ST 2-9, 3-12
Fichier CID 3-73, 5-64
Fichier CID, fichier SCD 5-81, 5-82, 5-84
Fichier de paramètres
importation 3-73
traçabilité 4-12
Fichier de réglages URS 10-8
Fichier des paramètres 5-64
Fichier ICD 5-81, 5-82, 5-84
Fichier IID 3-73, 5-64, 10-8
importer les préférences 10-9
Fichier SCD
importation 10-12
importer les préférences 10-9
Fichiers
FlexLofic, protection avec mot de passe 4-10
glisser et déposer 4-3
protégés par un mot de passe 4-7
supprimer 10-31
téléchargement 10-3
Transfert de fichiers à partir du relais 4-16
Transfert vers le relais 4-1, 4-16
Fichiers CID
importer les préférences 10-9
Fichiers CID CEI 5-64
Fichiers COMTRADE, Affichage 4-84

Fichiers d'information de l'appareil 1-2
Fichiers d'informations sur l'appareil 4-80
Fichiers de formes d'onde, Affichage 4-84
Fichiers de paramètres
description 4-1
Fichiers de paramètres URS 3-73
Fichiers de réglages URS 5-64
Film plastique sur le panneau avant 10-21
FlexAnalogs de RTD A-26
FlexCurves
équation 5-289
paramètres 5-184
spécifications 2-35
tableau 5-184
FlexElements
amorçage 5-236
direction 5-236
FlexAnalogs A-27
hystérésis 5-236
opérandes FlexLogic 5-217
paramètres 5-235
schéma logique 5-236
spécifications 2-35
valeurs réelles 6-25
FlexLogic
caractéristiques des portes 5-227
créer un schéma logique à l'aide d'Engineer 4-64
éditer avec un éditeur d'équations 5-234
éditeur d'équations 5-234
équations de verrouillage à partir d'un numéro de série 4-11
évaluation 5-229
exemple 5-229
exemple d'équation 5-348
feuille de travail 5-231
messages d'erreur 7-9
opérandes 5-215
opérateurs 5-227
paramètres de minuteries 5-234
règles 5-229
spécifications 2-35
statut dans le schéma unifilaire du panneau avant graphique 4-32
Fonctionnalités 2-1
Fonctions permissives 5-330
Formation d'arc au disjoncteur
opérandes FlexLogic 5-216
Forme C
modules de remplacement 2-22
Forme-C
Relais de défaillance critique 3-16
sorties 3-18
FPGA
mise à niveau 10-16
révision 6-35
Fréquence de source 6-23
Fréquence de suivi 6-25
Fréquence du système 5-155
Frequence du taux de modifications
valeurs réelles 6-25
Fréquence nominale 5-155
Fusibles non remplaçables sur site 10-31

G

G.703 3-42
calibre du fil 3-42
Garantie D-1
Glisser-déposer des fichiers 4-3
GOOSE
FlexAnalogs A-28
messages d'erreur 7-12
paramètres 5-71
routable, expliqué 5-71
valeurs réelles 6-27
GOOSE routable 5-71
Groupes de paramètres 5-347
Groupes de réglage 5-241
groupe de réglage actif 5-241
opérandes FlexLogic 5-222
Groupes de réglage actif 5-241

H

HardFiber
codes de commandes des dispositifs UR compatibles 2-9
Description du module d'interface 3-18
erreurs d'autotest 7-15
Harmoniques
valeurs réelles 6-23
Heure
écrasé par une source externe 7-4
fonctionnement 6-35
format du panneau avant graphique 5-32
réglage 5-116
régler 5-31, 7-4
valeurs réelles 6-33, 6-34
Heure VAR
valeurs réelles 6-21
Historique des révisions D-1
Horloge
format du panneau avant graphique 5-32
IRIG-B 3-37
paramètres 5-116
régler 7-4
synchroniser plusieurs périphériques 5-117
valeurs réelles 6-9
Horloge en temps réel
paramètres 5-116
valeurs réelles pour synchronisation 6-9
Hors service 5-1
Hors tension, sauvegardez d'abord les données 3-16
HTTP 5-106
port, fermé 5-106

Hystérésis 5-236

I

Icône d'avertissement jaune dans la fenêtre
hors ligne 4-72
Importation de fichiers SCL
préférences 10-9
Importation des fichiers de paramètres 3-73
Importation du fichier SCL 5-81, 5-82, 5-84
Importez les paramètres à partir d'un
fichier SCD ou CID 10-12
Impossible d'accéder à l'appareil 3-69
Impossible de mettre le relais en mode flash 10-15
Impossible de se connecter 2-6
Imprimer les étiquettes du panneau avant 4-45, 4-79
Indicateur d'incident 7-8
Indicateur de mise en service 7-8
Indicateurs de cause d'événement 4-40
Indication de panne d'extrémité lointaine 5-50
Indice de protection
IP54 pour un panneau avant amélioré 3-2
Informations relatives au produit
révision du micrologiciel 6-35
valeurs réelles 6-35
Informations sur le produit
Rapport sur la connectivité des périphériques
dans Engineer 4-80
Informations sur le système et l'appareil 4-80
Ingénieur
commande pour forcer la déconnexion 7-7
Installation 3-2, 3-6
activer le relais 3-55
Ajouter des périphériques UR avec
détection automatique 3-68
entrées TC 3-17
panneau avant 10-16
paramètres 5-152
régler le relais sur Programmé 3-55
RS485 3-36
Installations
communications 3-35
Interface
logiciel 4-1
panneau avant graphique 4-16
Interface de ligne de commande vers le logiciel C-1
Interface du récapitulatif de la protection 5-345
Interface Récapitulatif de protection 3-70, 4-4
IOC de neutre
opérandes FlexLogic 5-219
IOC de phase
opérandes FlexLogic 5-219
IOC de séquence négative
opérandes FlexLogic 5-218
IOC de terre
opérandes FlexLogic 5-218
IRIG-B
messages d'erreur 7-11
ports sur le panneau arrière 3-12
raccord 3-37
spécifications 2-40

J

Japonais limité à 10 caractères 5-29
Journaux système 5-27

L

L'administrateur
ajouter un compte utilisateur 5-15
L'enregistrement des paramètres ne met pas
le relais hors service. 5-1
La version du micrologiciel ne correspond pas
à celle d'EnerVista 10-14
Le fichier de paramètres
met le relais hors service lorsqu'il est chargé 4-2
Le fichier URS fait partie d'un dossier de
périphérique 10-12
Le fichier URS n'inclut pas la configuration
CEI 61850 10-12
Le Groupe1 bascule après le démarrage 5-241
Le membre de l'ensemble de données est vide 5-73
LED
en service 3-55
étiquettes personnalisées 4-45
explications 4-40
panne 3-55
paramètres 5-131
supprimer les erreurs 5-397
LED d'alarme 5-131
LED de déclenchement 5-131
LED de panne 3-55
LED en service 3-55
LED programmables par l'utilisateur
étiquettes personnalisées 4-45
paramètres 5-131
spécifications concernant les voyants 2-36
valeurs par défaut 4-43
Liaisons restantes de statut de communication 6-11
Liaisons restantes MMS 6-11
Limitation de port RS485 de CyberSentry
..... 5-18
Liste d'audit de sécurité des numéros de port 5-49
Liste d'audit des numéros de port 5-49
Logiciel
exigences relatives au système 3-57
explications relatives à l'interface 4-1
Installation 3-58
mise à jour ou rétrogradation 10-13
Luminosité 5-28

M

Mauvais message de l'émetteur-récepteur 7-13
Mémoire flash 10-31
Menu Cibles 7-8
Message à propos de la mise à niveau
  sur Internet 10-15
Message Accès local refusé 4-63
Message d'écriture du paramètre non autorisée 7-14
Message d'erreur d'alarme de partition DOS 7-14
Message d'erreur de l'agrégateur 7-13
Message d'erreur du micrologiciel prototype 7-15
Message d'erreur RÉENCLENCHEMENT
  DE L'ÉLÉMENT BKR 7-15
Message de défaut d'authentification 7-14
Message de l'unité non programmée 7-9
Message de refus d'accès local 5-23
Message de tentative d'accès au micrologiciel
  non autorisé 7-14
Message de violation d'accès 3-69
Message Échec de tentative de contacter le
  serveur RADIUS 7-14
Message Remplacer la batterie 7-10
Messages
  erreur 7-8
  erreurs et avertissements dans Engineer 4-72
  suppression du panneau avant 5-397
Messages cibles 7-8
  définis 4-19
Messages d'avertissement dans Engineer 4-74
Messages d'erreur 7-8
  dans Engineer 4-73
  périphérique non reconnu 10-14
Messages de pulsations 5-72, 5-75
Messages flash 5-28
Mesure d'énergie
  valeurs réelles 6-21
Mesure d'harmoniques
  spécifications 2-38, 2-39
Mesure de l'angle de phase 6-14
Mesure de l'énergie
  spécifications 2-38
  suppression 5-44
  suppression en cours 7-2
Mesure de la demande
  spécifications 2-39
  valeurs réelles 6-22
Mesure de la fréquence
  spécifications 2-39
  valeurs réelles 6-23
Mesure de la puissance
  spécifications sur la mesure de la puissance 2-38
  valeurs 6-20
Mesure de tension
  spécifications 2-38
  valeurs réelles 6-19
Mesure de THD 6-23
Mesure du THD
  spécifications 2-38
Mesure THD
  correspondance des canaux analogiques 5-125
Mesures
  conventions 6-13, 6-14
  spécifications sur la mesure de la demande 2-39
  spécifications sur la mesure de la fréquence 2-39
  spécifications sur la mesure de la puissance 2-38
  spécifications sur la mesure de tension 2-38
  spécifications sur les mesures du THD 2-38, 2-39
Mettre à jour la notification de fichiers SCL 4-72
Mettre à jour les réglages via l'option Convertir
  les réglages de l'appareil 10-5
Mettre à niveau les réglages de l'appareil 10-5
Micrologiciel non pris en charge par EnerVista 10-15
Mise à niveau ou rétrogradation du micrologiciel 10-15
Mise à niveau par message Internet 10-15
Mise au rebut 10-32
Mise au rebut de la batterie 10-28
Mise en place 8-1, 8-15
Mise en service 8-1, 8-15
Mise hors service 10-31
Mises à jour
  code de référence 7-4
  du manuel d'utilisation 3-2
  FPGA 10-16
  logiciel 10-13
  micrologiciel 10-15
  périphérique non reconnu 10-14
  schémas unifilaires non conservés 4-25
Modbus
  entrée du registre 5-116
  liaisons restantes 6-11
  paramètres 5-55
  Paramètres d'état Flex 5-141
  port, fermé 5-55
  répertoire 5-116
Mode programmé 3-55
Modèles de paramètres
  activés 4-5
  description 4-5
  modifier 4-6
  protection par mot de passe 4-7
  suppression 4-9
  visualisation 4-8
Modifications D-1
Module 7R 3-43
Module 7S 3-42
Module laser 3-41
Modules
  ajouter et vérifier les paramètres non réglés
    par défaut 10-26
  bloc d'alimentation 3-15
  codes de commandes 2-22
  communications 3-35
  entrée/sortie du transducteur 3-33
  remplacement 10-25

TC/TT 3-16, 5-7
Modules de remplacement 2-22
Montage 3-2, 3-6
Mot de passe de commande 4-62, 5-10, 5-11
Mot de passe oublié 5-8
Mot de passe par défaut 5-15
Mots de passe
authentification par appareil ou serveur 5-17
changement après l'installation 3-72
changer 4-62
commandes 4-62, 5-10, 5-11
configuration 4-62, 5-10, 5-11
contournement de mots de passe 5-24
exigences 5-9
expliqués 2-4
la modification du mot de passe ne met pas le relais hors service. 5-1
modèles de paramètres 4-7
mot de passe oublié 5-8
opérandes FlexLogic 5-226
par défaut 5-15
règles 5-9
réinitialiser les paramètres d'usine 5-8
saisie erronée 4-63
verrouillage 4-63, 5-15

N

Navigation dans le menu 4-52
Nettoyage 2-49
Nom du relais 5-152
Nombre de fichier de modification 6-35
Normes ISO 2-49
Normes, certification 2-49
Notes de version 10-15
Numéro de port
CEI 60870-5-104 5-107
combinaisons avec protocoles 5-56
DNP 5-57
HTTP 5-106
journal du système 5-22
journal système 5-20
Modbus 5-55
Modbus pendant l'installation 3-67
RADIUS 5-20
SNTP 5-120
TFTP 5-107
Numéro de port TCP pour l'accès Web 5-106
Numéro de série 3-1, 4-11, 6-35
Numéro du modèle 3-1
Numéros de dispositif ANSI 2-2
Numéros de port
liste de 5-49
Numéros des ports
rapport de connectivité de ceux utilisés 4-80

O

Obtenir de l'aide 1-2
Obtenir la liste des numéros de port 5-49
One-Shot
compilation des erreurs dans Engineer 4-73
opérateurs FlexLogic 5-228
Option Ajouter un périphérique à partir d'un fichier 3-73, 10-11
Oscillographie
paramètres 5-123
spécifications 2-37
suppression 5-44
suppression en cours 7-2
valeurs réelles 6-32
via le logiciel EnerVista 4-2

P

Panne de fusible de TT
opérandes FlexLogic 5-222
Panne de fusible du TT
FlexAnalogs A-28
Panne du disjoncteur
opérandes FlexLogic 5-216
spécifications 2-33
Panne du TC
opérandes FlexLogic 5-217
Panneau avant 3-2
boutons poussoirs 5-135
changement de mot de passe 4-62
clavier 4-39
commuté entre amélioré et standard 3-58
effacer 5-397
étiquettes 4-45
étiquettes personnalisées 4-45
film de protection en plastique 10-21
installation 10-16
interface 4-15
langue 5-28
LED 4-40
message de défaut 7-12
nombre de caractères 4-17
spécifications 2-46
sur l'interface EnerVista 4-17, 6-3
types 4-15
utilisation 4-15
Panneau avant amélioré
boutons poussoirs 5-135
clavier 4-39
codes de commandes 2-9
étiquettes 4-45
FLexLogic 5-215
interface 4-15
LED 4-40
navigation 4-52
spécifications 2-36

utiliser, changer les paramètres 4-54
Panneau avant graphique 10-16
acquittement de l'alarme, réinitialisation 4-35, 6-3, 6-4
aucun écran 5-34
boutons poussoirs 5-135
boutons-poussoirs9 à 16 4-30
codes de commandes 2-9
configuration de l'alarme 5-39
configuration de la page d'accueil 5-31
date et heure 5-32
diagramme de phaseur 4-59, 5-35
éditeur d'avertisseur 4-35
Éditeur de mesure 4-37
étiquettes 4-51
explications 4-18
film de protection en plastique 10-21
FLexLogic 5-215
heure 5-32
LED 4-44
menu des valeurs réelles non activé 4-55
navigation 4-53
paramètres 5-31
paramètres, commutateur 5-180
paramètres, disjoncteur 5-174
port USB 5-116
schéma unifilaire 4-20
spécifications 2-44, 2-46
test du bouton poussoir en cours 7-4
touches de navigation 4-39
utilisation, modification des paramètres 4-55
valeurs réelles, phaseurs 4-59
Panneau avant graphique de l'affichage du phaseur 4-59, 5-35
Panneau avant graphique sombre 5-34
Panneau avant standard
boutons poussoirs 5-135
clavier 4-39
codes de commandes 2-9
étiquettes 4-50
FLexLogic 5-215
interface 4-15
LED 4-42
navigation 4-52
spécifications 2-36
utiliser, changer les paramètres 4-54
Paramètre CIBLE 5-5
Paramètre de la langue 5-28
Paramètre ÉVÉNEMENTS 5-6
Paramètre FONCTION 5-5
Paramètre VERROUILLAGE 5-5
Paramètres 5-1
changer 4-54
comparaison 10-7
contrôle des comptes utilisateurs 5-15
Écriture au dispositif à l'aide de l'anaylseur Modbus 10-1
exportation 10-8
importation 3-73
la mise à jour ne se fait pas automatiquement sur ordinateurs 3-69
la modification des paramètres ne met pas le relais hors service. 5-1
Lecture à partir du dispositif à l'aide de l'anaylseur Modbus 10-1
modifier 4-54
restauration 10-8
Sauvegarde de données 5-64, 10-8
Paramètres d'auto-test programmables par l'utilisateur 5-133
Paramètres d'affichage 5-28
Paramètres de banque de TC 5-153
Paramètres de l'état flex
paramètres 5-141
spécifications 2-35
valeurs réelles 6-8
Paramètres de sauvegarde 5-64, 10-8
Paramètres de transfert de fichiers
avec clé USB 4-16
Paramètres des éléments de supervision 5-370
Paramètres du 10BASE-F 5-48
Paramètres du système d'alimentation 5-155
Paramètres Ethernet Global Data 5-109
Paramètres FlexAnalog. A-1
Paramètres mot de passe 4-62, 5-10, 5-11
Paramètres par défaut 10-7, 10-8
Parité 5-46
Pavé numérique 4-39
Perte de vie
opérandes FlexLogic 5-224
suppression des enregistrements en cours 7-3
PFTT 5-385
Plaque Signalétique, Arrière 3-1
Plusieurs utilisateurs ne peuvent pas se connecter 2-6
PMU
explications 5-191
FlexAnalogs A-13, A-28
liaisons restantes 6-11
numéro dans le périphérique UR 5-192
paramètres, enregistrement 5-208
paramètres, essais 5-415
référez-vous à la section Synchrophaseur
Statut d'activation 6-35
valeurs réelles 6-27, 6-28, 6-33
Polarisation directionnelle 5-294
Port
CEI 60870-5-104, fermer 5-108
Ethernet, activer ou désactiver 5-48
HTTP, fermé 5-106
Modbus, fermé 5-55
SNTP, fermé 5-120
sur le panneau arrière 3-12
surveillance du défaut 5-41
TFTP, fermé 5-107
USB 4-16
Port d'accès au web 5-106

Port USB
panneau avant graphique 4-16, 5-116
Portes logiques FlexLogic 4-87
Portes logiques, FlexLogic 5-228
Ports séries
spécifications 2-44
Ports USB
spécifications 2-44
Précision des spécifications
selon le protocole SNTP 2-44
Préférences
CEI 61850 5-66
comparaison des paramètres 10-7
Engineer 4-80
importer le fichier 10-9
Première panne Ethernet 5-41
Protection contre la surcharge thermique
paramètres 5-387
schéma logique 5-390
spécifications 2-35
Protection de DTR
spécifications 2-35
Protection de RTD
opérandes FlexLogic 5-221
Protection de RTD distante
opérandes FlexLogic 5-221
Protocole CEI 60870-5-103
expliqué 5-111
réglages 5-110
sélectionner le protocole 5-56
Protocole CEI 60870-5-104
liaisons restantes 6-11
paramètres 5-107
paramètres, fermer 5-108
sélectionner le protocole 5-56
Protocole CEI 61850
compatibilité avec la version précédente 5-62
explication relatives 5-61
fichier IID 10-8
messages d'erreur 7-11
messages de pulsations 5-72, 5-75
paramètres dans EnerVista 5-61
transfert de fichier 5-106
Protocole CEI 61850-90-5
explications 5-192
paramètres 5-196
Protocole de précision temporelle
réglages 5-118
Protocole de redondance parallèle
expliqué 5-51
paramètres 5-48
Protocole de temps de précision
message d'erreur 7-11
valeurs réelles de l'état du port 6-9
Protocole du serveur web 5-106
Protocole du temps de précision
comportement du port 5-50
paramètres de l'horloge 5-116
Protocole EGD
paramètres 5-109
valeurs réelles 6-10
Protocole SNTP
messages d'erreur 7-11
paramètres 5-120
port, fermé 5-120
Protocolede redondance parallèle
valeurs réelles 6-12
PRP
expliqué 5-51
réglages 5-48
spécifications 2-45
valeurs réelles 6-12
PTP
comportement du port 5-50
horloge 5-118
message d'erreur 7-11
paramètres de l'horloge 5-116
réglages 5-118
spécifications 2-44
valeurs réelles de l'état du port 6-9
Puissance apparente 6-20
spécifications 2-38
Puissance de contrôle
description 3-15
spécifications 2-43
Puissance directionnelle sensible
caractéristique 5-342
FlexAnalogs A-1
paramètres 5-341
schéma logique 5-344
spécifications 2-31
valeurs réelles 6-24
Puissance directionnelle, valeurs réelles sensibles 6-24
Puissance réactive 6-20
Puissance réelle 6-20

Q

Quantité pu 5-4
Quantités calculées par unité 5-4

R

Raccord IRIG-B 3-12
RADIUS
authentification 5-17
RAM requise 3-57
Rapport d'erreur programmable par l'utilisateur
valeurs réelles 6-30
Rapport de défauts programmables par l'utilisateur
suppression 5-44
Rapport de service 1-2
Rapport sur la connectivité des périphériques
dans Engineer 4-80

Rapport tension/fréquence
spécifications ... 2-32
Rapports de défaut programmables par l'utilisateur
paramètres ... 5-122
suppression en cours ... 7-2
Réamorçage de disjoncteur
spécifications ... 2-34
Réamorçage du disjoncteur
opérandes FlexLogic ... 5-216
paramètres ... 5-380
schéma logique ... 5-383
Reconnaissance automatique de dispositifs UR ... 3-68
Redondance
paramètres ... 5-48
PRP expliqué ... 5-51
PRP valeurs réelles ... 6-12
spécification ... 2-45
Références des pièces ... 2-9
Réglage de l'auto-test du verrouillage ... 7-14
Réglages
mise à niveau ... 10-5
Règles relatives au mot de passe ... 5-9
Réinitialisation
aux paramètres d'usine ... 5-8
opérandes FlexLogic ... 5-227
réglage pour supprimer les erreurs de LED et les messages ... 5-397
Réinitialisation aux paramètres par défaut ... 5-8
Réinitialiser l'alarme ... 6-4
Relais de démarrage
par le biais de l'interface EnerVista ... 5-1
Relais de forme C
codes de commandes ... 2-9
Relais de forme-A
circuits à haute impédance ... 3-20
sorties ... 3-18
Relais de redémarrage
par le biais de l'interface EnerVista ... 5-1
utilisation du relais ... 7-4
Relais de réinitialisation
utilisation du relais ... 7-4
Relais en forme de A
valeurs réelles ... 6-6
Relais en forme de C
valeurs réelles ... 6-6
Relais forme-A
spécifications ... 2-42
Relais forme-C
spécifications ... 2-42
Remplacement de la batterie
entretien ... 10-26
Remplacer la batterie ... 10-26
Remplacer le panneau avant ... 10-16
Réparation ... 1-2, 10-31, D-1
Restaurer les paramètres ... 10-8
Rétablir les paramètres d'usine ... 5-8
Retrait de l'opération ... 10-31
Rétrogradation du micrologiciel ... 10-15
Rétrograder le logiciel ... 10-13
Révisions du micrologiciel ... 6-35
Rigidité diélectrique ... 3-15
RJ-45 ... 2-9, 3-12
Rôles pour la connexion ... 2-6
Rotation de phase ... 5-155
RS232
câblage ... 3-34
configuration ... 3-71
spécifications ... 2-44
RS422
application deux canaux ... 3-46
avec interface fibre ... 3-48
configuration ... 3-45
synchronisation ... 3-47
RS485
CyberSentry, les limites ... 5-18
description ... 3-36
Ports sur le panneau arrière ... 3-12
spécifications ... 2-44
RxGOOSE
FlexAnalogs ... A-28
messages d'erreur ... 7-12
paramètres ... 5-76
valeurs réelles ... 6-27

S

Sauvegarde d'environnement ... 10-9
Schéma de câblage ... 3-14
Schéma de modules de l'unité centrale ... 3-12
Schéma disjoncteur et demi ... 5-6
Schéma logique de tension de mémoire ... 5-243
Schéma unifilaire ... 2-3, 4-20
enregistrement dans un fichier séparé ... 4-25
Schémas de transfert de source ... 5-331
Schémas synoptiques ... 4-20
Sécurité
accès utilisateur basé sur les rôles ... 2-6
commandes ... 7-7
déconnexion forcée de l'utilisateur ... 7-4
échec de verrouillage de l'authentification ... 5-23
EnerVista et UR sécurisée avec SSH ... 2-5
FlexLogic ... 4-10
journaux système et d'événements ... 5-27
Mot de passe pour modèle de paramètres ... 4-7
mots de passe pour les paramètres et les commandes ... 4-62, 5-10, 5-11
options logicielles ... 2-46
paramètres ... 5-22
serveur RADIUS pour l'authentification des utilisateurs ... B-1
spécifications ... 2-46
supprimer les fichiers et les enregistrements ... 10-31
verrouillage des équations FlexLogic ... 4-10
Sélection de protocole ... 5-56

Sélection de protocole SCADA 5-56
Serveur RADIUS
  configuration B-1
SFP
  explication 3-11
  message de défaut du module 7-14
  messages d'erreur 7-13
  photo 10-22
Smart defaults 5-123
Sortie virtuelle
  explication relatives 5-397
  paramètres 5-397
Sorties
  relais de forme-A 3-18
  relais de forme-C 3-18
  relais forme-A 2-41
  sortie virtuelle 5-397
  sorties de contact 5-393
  sorties de verrouillage 5-394
  spécification concernant les sorties à bascule 2-42
  Spécifications concernant la puissance de contrôle 2-43
  Spécifications concernant les relais forme-C 2-42
  spécifications concernant un relai de
    défaillance critique 2-42
  spécifications concernant un relai forme-C 2-42
Sorties à bascule
  spécifications 2-42
Sorties DCmA
  description 3-32
  paramètres 5-410
  spécifications 2-43
Sorties de contact
  explication relatives 5-393
  opérandes FlexLogic 5-224
  paramètres 5-393
  valeurs réelles 6-6
Sorties de contact forcées 5-417
Sorties de verrouillage
  exemples d'application 5-395
  messages d'erreur 7-11
  paramètres 5-394
Sorties directes
  exemple d'application 5-399
  messages d'erreur 7-10
  paramètres 5-399
  spécifications 2-43
  suppression des compteurs en cours 7-2
Sorties numériques
  voir Sorties de contact
Sorties virtuelles
  opérandes FlexLogic 5-225
  valeurs réelles 6-6
Source
  description 5-6
Source du signal
  description 5-6
Sources
  données de mesure 6-18
  exemple d'utilisation 5-157
  FlexAnalogs A-2
  paramètres 5-156
Sources de signal
  données de mesure 6-18
  paramètres 5-156
Sous-fréquence
  opérandes FlexLogic 5-223
  paramètres 5-355
  schéma logique 5-356
  spécifications 2-32
  test 8-15
Sous-station D400 3-74
Sous-tension
  auxiliaire 2-31
  caractéristiques 5-330
  de phase 2-31
  phase 5-331
  réglages 5-331
Sous-tension auxiliaire
  opérandes FlexLogic 5-216
  réglages 5-335
  schéma logique 5-336
  spécifications 2-31
Sous-tension de phase
  opérandes FlexLogic 5-220
  réglages 5-331
  schéma logique 5-332
  spécifications 2-31
Sous-tension de temps inverse 5-331
Spécifications 2-27
  du protocole CEI 61850 2-44
  du protocole de précision temporelle 2-44
  protocole de redondance parallèle 2-45
Spécifications d'harmoniques de courant 2-38
Spécifications d'immunité contre les RF 2-48
Spécifications d'immunité contre les
    variations transitoires 2-48
Spécifications de décharge électrostatique 2-48
Spécifications de la puissance
    directionnelle sensible 2-31
Spécifications de la puissance réactive 2-38
Spécifications de la puissance réelle 2-38
Spécifications de mesures de THD 2-39
Spécifications de perte de vie 2-32
Spécifications de tension RMS 2-38
Spécifications de test des vibrations 2-48
Spécifications de variation de tension 2-48
Spécifications de watt-heures 2-38
Spécifications des communications inter-relais 2-45
Spécifications des entrées de courant CA 2-39
Spécifications des entrées de tension de CA 2-39
Spécifications des relais de défaillance critique 2-42
Spécifications des relais de sortie de forme-C 2-42
Spécifications des RF conduites 2-48
Spécifications des RFI conduites 2-48
Spécifications du fusible 2-41

Spécifications relatives à l'humidité 2-47
Stockage 10-32
Suivi de fréquence 6-25
Supervision directionnelle de terre 5-262
Suppression
  réglages des enregistrements à l'aide des paramètres 5-44
Supprimer
  les journaux de sécurité 7-7
Supprimer les erreurs
  LED 5-397
Supprimer les fichiers et les enregistrements 5-44, 10-31
Sur-fréquence
  test 8-15
Surfréquence
  opérandes FlexLogic 5-219
  paramètres 5-356
  schéma logique 5-357
  spécifications 2-33
Surintensité de temps
  spécifications 2-29
  terre 5-306
  voir Surintensité de phase/ de neutre/ de terre
Surintensité de temps de neutre
  spécifications 2-29
Surintensité de temps de phase
  spécifications 2-29
Surintensité de temps de séquence négative
  réglages 5-314
  schéma logique 5-314
  spécifications 2-29
Surintensité de temps de terre
  opérandes FlexLogic 5-218
  réglages 5-306
  schéma logique 5-307
  spécifications 2-29
Surintensité directionnelle
  voir les surintensité directionnelles de phase, de neutre et de terre
Surintensité directionnelle au neutre
  polarisation 5-303
  réglages 5-301
  schéma logique 5-305
Surintensité directionnelle de neutre
  opérandes FlexLogic 5-219
  spécifications 2-30
Surintensité directionnelle de phase
  opérandes FlexLogic 5-219
  polarisation de phase A 5-295
  réglages 5-294
  schéma logique 5-297
  spécifications 2-30
Surintensité directionnelle de séquence négative
  caractéristiques 5-318
  opérandes FlexLogic 5-218
  réglages 5-316
  schéma logique 5-319
  spécifications 2-30
Surintensité instantanée
  séquence négative 2-30
  voir surintensité instantanée de phase/ de neutre/ de terre
Surintensité instantanée au neutre
  réglages 5-299
  schéma logique 5-300
Surintensité instantanée de neutre
  spécifications 2-29
Surintensité instantanée de phase
  paramètres 5-292
  schéma logique 5-294
  spécifications 2-29
Surintensité instantanée de séquence négative
  réglages 5-315
  schéma logique 5-316
Surintensité instantanée de terre
  schéma logique 5-308
  spécifications 2-29
surintensité instantanée de terre
  réglages 5-307
Surintensité temporelle
  neutre 5-298
  phase 5-290
Surintensité temporelle de neutre
  opérandes FlexLogic 5-219
  paramètres 5-298
  schéma logique 5-299
Surintensité temporelle de phase
  opérandes FlexLogic 5-220
  paramètres 5-290
  schéma logique 5-292
Surintensité temporelle de séquence négative
  opérandes FlexLogic 5-218
Surtension
  auxiliaire 2-32, 5-336
  de neutre 2-31
  de phase 2-31
  de séquence négative 2-32
  neutre 5-333
  phase 5-220, 5-332
  séquence négative 5-334
Surtension auxiliaire
  logique 5-337
  opérandes FlexLogic 5-216
  réglages 5-336
  spécifications 2-32
Surtension de neutre
  opérandes FlexLogic 5-219
  réglages 5-333
  schéma logique 5-334
  spécifications 2-31
Surtension de phase
  opérandes FlexLogic 5-220
  réglages 5-332
  schéma logique 5-333
  spécifications 2-31

Surtension de séquence négative
opérandes FlexLogic 5-218
schéma logique 5-335
spécifications 2-32
Surveillance
dispositifs 10-1
valeurs réelles 10-1
Symbole d'avertissement dans la fenêtre
hors ligne 4-72
Symbole de mise en garde dans la fenêtre
hors ligne 4-72
Synchrocheck
FlexAnalogs A-23
Synchroniser
l'horloge à l'aide de la source de temps 5-116
les fichiers entre hors ligne et en ligne 4-72
les horloges des périphériques UR avec
l'ordinateur local 5-117
Synchroniser les périphériques 5-117
Synchrophaseur
opérandes FlexLogic 5-219, 5-220
Synchrophaseurs
commandes 7-5
Configuration de la mesure de phaseur 5-209, 5-211
configuration de la mesure de phaseur 5-196
enregistrement de l'unité de mesure de phaseur 5-208
étalonnage de l'unité de mesure du phaseur 5-200
explications 5-191
suppression des enregistrements de PMU en cours 7-2
valeurs du test 5-415
valeurs réelles 6-27, 6-33
Syslog 5-27

T

Taille de fil
modules 6X, 6W 3-20
Taille du fil
TC/TT 3-17
Taille du fil (AWG)
TC/TT 3-17
Taille maximale du fil 6X, 6W 3-20
Taille maximale du fil TC/TT 3-17
Taux de variation de fréquence
FlexAnalogs A-2
opérandes FlexLogic 5-217
Taux de variation de la fréquence
paramètres 5-357
schéma logique 5-359
spécifications 2-33
TBD 10-9
Télécharger les fichiers 10-3
Téléprotection
aperçu 5-402
opérandes FlexLogic 5-223
paramètres 5-151, 5-402, 5-403
schéma logique de 5-403
spécifications 2-41
suppression des compteurs en cours 7-3
valeurs réelles 6-6
Température
fonctionnement et d'entreposage 2-47
moniteur 7-13
opérande FlexLogic 5-227
paramètres du point le plus chaud 5-281
Température d'entreposage 2-47
Température de fonctionnement 2-47
Température du point le plus chaud
opérandes FlexLogic 5-223
paramètres 5-281
schéma logique 5-282
spécifications 2-32
valeurs réelles 6-17
Temps
paramètres de minuteries FlexLogic 5-234
Temps de fonctionnement 2-27
Tension auxiliaire 6-20
Tensions d'essai 3-15
Test
sous-fréquence et sur-fréquence 8-15
Test de fréquence 8-15
Test de lampe 7-4
Test de LED
réglages 5-129
Test des voyants LED
commandes 7-4
Test en cours
boutons poussoirs 7-4
messages d'erreur auto-test 7-8
test de lampe 7-4
voyants LED 7-4
Test LED
spécifications 2-36
Tests 8-1
TFTP
paramètres 5-107
port, fermé 5-107
réglage impossible en mode «put» 5-107
Touches de navigation 4-39
Traçabilité
affichage des données 4-14
aperçu 4-12
données 4-13
règles 4-14
Transférer des fichiers à l'aide d'une clé USB 4-16
Transfert de fichiers par CEI 61850 5-106
Transfert de fichiers par TFTP 5-107
Transformateur
durée de vie 5-283
entrées thermiques 5-171
facteur de vieillissement 2-32, 5-282
FlexAnalogs A-12
mesure 6-17
paramètres 5-158
perte de vie 2-32

relations des phases 5-163
température du point le plus chaud 2-32, 5-281
valeurs réelles 6-17
Transformateur différentiel 5-162
Triangle dans la fenêtre hors ligne 4-72
Troisième panne Ethernet 5-41
TxGOOSE
paramètres 5-71
valeurs réelles 6-13
Types de courbes de surintensité 5-284

U

UDP pour TFTP 5-107
Un tilde s'affiche sur le panneau avant 4-17
Unique
Menu Commandes, PMU 7-5
Unité centrale, nouveaux types T, U, V 10-16
Unité non programmée 5-152
USB
Connexion rapide 3-71

V

Valeurs réelles
affichage sur le panneau avant graphique 4-35
alarmes du panneau avant graphique 6-3
heure 6-9
panneau avant graphique non activé 4-55
s'affichent sur le panneau avant graphique 4-37
Surveillance à l'aide de l'analyseur Modbus 10-1
Valeurs réelles de boucle 6-29
Valeurs réelles de données de mesure du courant 6-18
Valeurs réelles. 6-1
VAR/hr
spécifications 2-38
Vérification de synchronisation
opérandes FlexLogic 5-223
paramètres 5-359
schéma logique 5-364
valeurs réelles 6-24
Vérification de synchronisme
spécifications 2-34
Verrouillage de pendulaison de puissance 5-265
Verrouillage des équations
FlexLogic 4-10
Verrouillage du logiciel 5-15
Verrouillage non volatile
paramètres 5-240
spécifications 2-36
Volts par hertz
courbes 5-338
FlexAnalogs A-28
opérandes FlexLogic 5-223
réglages 5-337
schéma logique 5-338
valeurs réelles 6-28
Voyant LED
panneau avant standard 5-131
Voyants de statut 4-42, 4-44
Voyants LED
module d'alimentation 3-16
panneau avant amélioré 5-131
panneau avant graphique 5-131
Voyants LED de cause d'événement 4-42

W

Wattheures 6-21



GE VERNOVA

GE Vernova
650 Markland Street
Markham, Ontario
Canada L6C 0M1
Worldwide telephone: +1 905 927 7070
Europe/Middle East/Africa telephone: +34 94 485 88 54
North America toll-free: 1 800 547 8629
Fax: +1 905 927 5098
Worldwide e-mail: GA.support@gevernova.com
Website: https://www.gevernova.com/grid-solutions/multilin/