

P40 AGILE EVOLUTION

Relais de gestion de protection de départ de lignes publiques et industrielles

Le relais de gestion de protection de départ P40 Agile Evolution offre une solution de protection et de gestion très souple pour les départs de lignes publiques et industrielles. Il peut être appliqué à la protection principale ou à la protection de secours des câbles souterrains et des lignes aériennes. Les éléments à déclenchement rapide de protection contre les surintensités, les défauts de terre, de tension et de fréquence forment le noyau central des performances. Les fonctionnalités avancées comprennent une logique programmable très développée et des capacités flexibles de configuration, plus la prise en charge des principaux protocoles de communication. P40 Agile Evolution peut s'intégrer facilement dans des systèmes SCADA ou DCS nouveaux ou existants, afin de connaître la situation en temps réel.

P40 Agile Evolution offre une surveillance complète de la qualité de l'énergie, ainsi que des capacités étendues d'enregistrement de données, d'oscillographie et de capture d'événements. Ces fonctions de mesure et d'enregistrement permettent aux utilisateurs de prendre rapidement et efficacement des décisions concernant le réseau électrique, améliorant ainsi la fiabilité et la disponibilité du service.

Principaux avantages

- Protection haut de gamme avec communications intégrées
- Surveillance de l'état du relais et du bon fonctionnement des équipements du poste électrique dans les armoires/cellules.
- Conception peu encombrante pour les applications de distribution électrique utilisant des communications universelles, idéale pour l'installation sur les systèmes de commutation.
- Densité E/S élevée – jusqu'à 11 entrées/11 sorties ou 14 entrées/9 sorties – dans un boîtier de très faible largeur 20TE (4" soit 101,6mm)
- Enregistrement détaillé – enregistrement de 2048 événements, de 25 défauts, et de perturbographie jusqu'à 128 échantillons/période
- Suite intégrée de protocoles série et Ethernet pour faciliter l'intégration.
- Choix d'interfaces Ethernet en cuivre ou en fibre
- La sécurité avancée CyberSentry™, qui comprend des fonctions telles que AAA, Radius, RBAC et Syslog, permet d'assurer la conformité avec la norme NERC®CIP
- Conception basée sur un processus de développement sécurisé basé sur le cycle de vie certifié IEC62443-4-1:2018
- Schémas détaillés pour simplifier les essais, la mise en service et la maintenance



Protection & Contrôle

- Fonctionnalités complètes de protection de courant, de tension, de puissance et de fréquence
- Déclenchement rapide de la protection, fréquence de balayage 8 fois / période (64 échantillons/périodes)
- Fonctions de protections avancées qui comprennent la vitesse de variation, le réenclenchement automatique, la vérification de synchronisation et la localisation de défaut

Surveillance avancée & Mesures

- Harmoniques et THD (détection harmonique) jusqu'au 21ème rang d'harmonique
- Oscillographie à la fréquence de 128 échantillons/période
- Éléments flexibles pour adaptations des fonctions personnalisées

Communications avancées

- Prend en charge les protocoles Modbus RTU, Modbus TCP, CEI 60870-5-103, DNP 3.0 serial, DNP 3.0, Ethernet et CEI 61850 Ed.2.
- Les protocoles ethernet et série peuvent fonctionner simultanément
- Produit avec fonction de cybersécurité certifiée ISO 27001 ISMS

Facilité d'utilisation

- Peu encombrant et débrochable
- Faible profondeur (<155 mm)
- Entrées binaires à tension universelle, TC 1 A / 5 A et alimentation universelle
- Un seul fichier de paramètre pour la configuration du relais
- Pas de batterie interne, afin de respecter la réglementation UN3091 de transport aérien



GE VERNOVA

Applications

- Adapté aux réseaux de distribution (comme protection primaire), ainsi qu'à la transmission (en secours).
- Neutre directement à la terre, ou à travers des systèmes avec courants de défaut limités, tels que les systèmes de mise à la terre par résistance/impédance
- Réseaux raccordés à des énergies renouvelables nécessitant une surveillance avancée des harmoniques et des enregistrements précis
- La rapidité de la protection permet son utilisation dans des schémas de délestage.
- Synchronisation avancée et réenclenchement automatique
- Adapté aux environnements standard et sévères (côtiers, industriels et pollués) grâce à la conception et la fourniture de ses cartes tropicalisées de séries.

Interfaces utilisateurs (écrans) intuitives

L'interface en façade (illustrée dans la figure 1) permet une interaction directe avec la protection. Un port avant pour port USB simplifie la connexion avec le PC sans avoir besoin de câbles spéciaux. Les voyants LED programmables à trois couleurs fournissent une solution efficace et économique pour l'annonciation. Des relations intelligentes dans le menu permettent de cacher les paramètres des éléments non utilisés afin de simplifier l'observation de l'utilisateur.

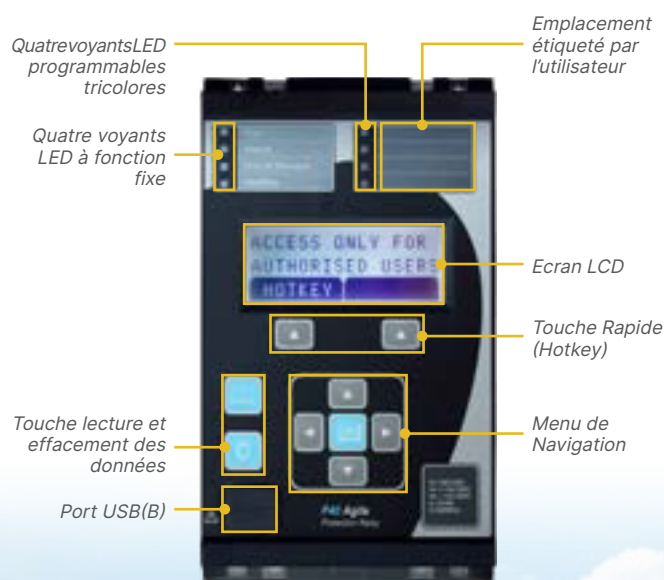


Figure 1 – Interface de face avant 20TE (MIDOS SIZE 4)

Responsabilité vis-à-vis de l'environnement

Les relais sont fabriqués en utilisant un procédé de soudage et des composants sans plomb. La consommation électrique est très faible, ce qui minimise la charge sur les batteries du poste électrique, et ce qui permet de maintenir le refroidissement des circuits électroniques internes de manière à prolonger la durée de vie en service. Même le poids du produit (y compris l'emballage) a été optimisé pour réduire l'empreinte carbone lors du transport. Toutes ces actions améliorent l'éco-responsabilité soulignée dans le Profil Environnemental Produit (PEP). Le produit n'a pas besoin de piles résidentes.

Le PEP met l'accent sur l'épuisement des ressources naturelles, la consommation énergétique, la consommation d'eau, le potentiel de réchauffement de la planète, l'appauvrissement de la couche d'ozone, la formation d'ozone photochimique, l'acidification de l'air et la production de déchets issus de la production humaine.

Qualité intégrée

Le principe de qualité intégrée est appliqué tout au long du développement et de la fabrication de la protection. L'analyse des contraintes des pièces en R&D, la sélection rigoureuse des fournisseurs de composants et des emballages d'expédition conformes aux exigences de protection ISTA sont des exemples des meilleures pratiques utilisées pour améliorer la fiabilité. Toutes les cartes de circuit comportent un revêtement contre les milieux agressifs (tropicalisation), afin de résister à l'humidité, au sel, aux atmosphères corrosives et à la pollution industrielle ambiante. La production des cartes électroniques est vérifiée par des tests ICT (In-circuit Tests), des essais aux limites, des tests embarqués intégrés, des tests visuels automatiques et des tests par rayons X pour obtenir une couverture de tests de 100%.

Qualification du produit dans une usine certifiée ISO 27001.



Rénovation

P40 Agile Evolution peut être utilisée comme un nouveau système, mais peut également être utilisée pour rénover d'anciens modèles de protection. Comme sa profondeur est plus faible que celle de la plupart des relais 4U ou des relais à disques électromécaniques déjà installés, on peut l'installer en rénovation de protections existantes et dans les schémas d'alimentation AC/DC de manière très simple.

Tous les modèles comportent :

- Gain d'espace avec des boîtiers de hauteur 4U (177 mm) et de largeur 20TE (4 " soit 101,6 mm)
- Connecteurs avec protection IP20, offrant plus de sécurité dans l'armoire
- Un port avant USB et des ports arrière RS485 et RJ45
- Diagnostic de mise sous tension et auto-contrôle continu
- Entrées logiques et contacts de sorties binaires isolés optiquement et librement programmables
- Contact « Chien de garde » de vérification du bon fonctionnement
- Mise à niveau possible du microprogramme sur le lieu d'installation afin de changer le modèle du relais, évitant ainsi de coûteuses modifications de matériel

Modèles 20TE

Le modèle 20TE peut recevoir :

- 1x interface RS485/IRIG-B
- 1x interface RS485 additionnelle
- Jusqu'à 3 ports RJ45/FO pour raccordement simple ou redondant et accès ingénierie
- Jusqu'à 11 entrées binaires et 11 sorties binaires ou 14 entrées et 9 sorties, selon le code de commande (CORTEC)

Protection de départ

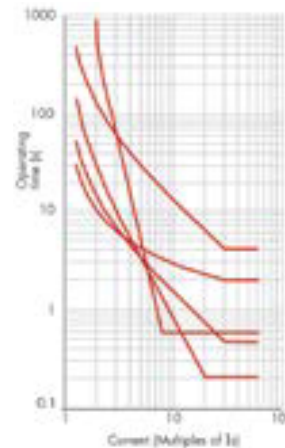
Ethernet, logique programmable graphique et fonctions de protections ayant faits leurs preuves sur le terrain, algorithmes de mesure et de commande sont incorporés dans cette gamme évoluée.

Maximum de courant de phase et de défaut de terre

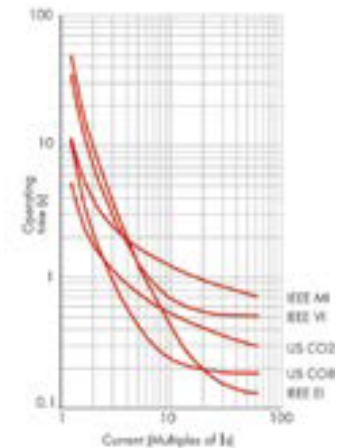
Six seuils indépendants sont disponibles pour chaque élément à maximum de courant de phase. En plus de la courbe à temps constant et de la courbe IDMT prédéfinie, des courbes programmables pour un fonctionnement et une réinitialisation personnalisée sont disponibles. Le profil peut être choisi pour optimiser la protection, sans contrainte sur la capacité de charge du départ de ligne. Si une courbe standard n'est pas adaptée à l'application, l'utilisateur peut programmer et télécharger une variante personnalisée.

Des éléments standards de protection contre les défauts de terre sont disponibles, avec quatre seuils indépendants. Généralement, ceux-ci utilisent le courant mesuré directement dans l'entrée terre (IN) du relais. L'option défaut de terre sensible (DTS) permet l'application sur des systèmes dont les courants de défaut de terre sont limités, ce qui permet d'atteindre des sensibilités de détection aussi faibles que 2 mA. Un TC à noyau équilibré (Tore homopolaire) doit être utilisé pour exciter cette entrée DTS TC.

Courbes CEI/UK



Courbes IEEE/US



Profils de courbes à temps inverse CEI et ANSI/IEEE

Applications spéciales

Détection de charge à froid, blocage de courant d'appel d'harmonique de second rang, protection contre conducteur cassé, protection contre surcharge thermique RMS, localisation de défaut, réenclenchement automatique, déclenchement sur défaut, vitesse de variation des éléments de fréquence et vérification de synchronisation sont incorporés en fonction de la référence de modèle sélectionné.

Protection de production décentralisée

Maximum de courant à tension contrôlée et à tension retenue

La protection à tension dépendante améliore la sensibilité et réduit les temps de déclenchement pour les défauts sur les réseaux plus faibles, comme ceux présentant une proportion élevée de production décentralisée. La caractéristique de temporisation peut être réglée comme temps constant ou comme temps inverse dépendant IDMT.

Puissance

Le relais fournit quatre seuils de protection de courant directionnel par groupe de réglage pouvant être configurés pour déclencher dans le sens amont ou aval, et pouvant être actifs ou réactifs.

L'élément directionnel réagit à un courant directionnel triphasé et peut être utilisé pour les applications de protection contre l'inversion de courant et contre le courant amont faible pour les machines synchrones ou des interconnexions impliquant des cogénérations.

Minimum / Maximum de tension

La protection voltmétrique (max./min. tension) peut être configurée pour fonctionner avec des références phase-phase ou phase-neutre. Quatre seuils indépendants sont disponibles, ils peuvent être configurés pour un temps constant, pour un temps inverse ou pour des caractéristiques définies par l'utilisateur.

Contrôle du synchronisme

La fonction de contrôle du synchronisme garantit que les contacts DJ se ferment en synchronisme, réduisant ainsi les contraintes sur les installations pendant la mise en parallèle.

Protection de transformateur

La protection P40 Agile Evolution assure la protection de courant nécessaire avec le blocage sur deuxième harmonique de courant, avec protection contre surcharge thermique, et avec un élément de protection instantané contre défaut de terre restreint (DTR). L'élément DTR détecte les défauts de terre de l'enroulement du transformateur et peut être configuré comme différentiel polarisé à haute impédance ou à faible impédance. La protection de surintensité à courant inverse peut être configurée comme non directionnelle ou directionnelle (amont/aval) et permet la détection de défauts distants phase-phase et phase-terre.

Délestage des charges

Neufs seuils de protection de fréquence sont disponibles (sauf P14N). Chacun d'eux permet de mesurer selon différents modes: taux de variation à maximum, à minimum, taux de variation supervisé par la fréquence ou taux de variation moyen.

Le grand choix d'options de réglage permet l'application de n'importe quel schéma de délestage ou d'ilotage basé sur la fréquence.

Suite Logiciel - Sommaire

Tous les aspects de configuration de la P40 Agile Evolution sont gérés à l'aide du logiciel Enervista Flex.

- Ingénieur IED
- Intégration du système
- Microprogramme et licence
- Sélection de produits
- Gestion du modèle de données
- Tests et mise en service
- Maintenance et surveillance
- Analyse de défaut/réseau

Outil unique pour tout le cycle de vie de la protection

- Configuration IED
- Conception logique de schéma
- Gestion numérique de poste électrique
- Sélecteur de produit
- Gestion de modèle de données
- Gestion du dépannage et des diagnostics
- Analyseur de défaut
- Gestion de simulation

Fonctions avancées de logique et de commande

La P40 Agile Evolution incorpore des fonctionnalités d'automatisation avancées qui dépassent celles qu'on trouve sur la plupart des relais de protection de départ de ligne. Ceci réduit le besoin de contrôleurs programmables supplémentaires ou de relais de commande discrets en incluant la logique programmable, les communications, et la surveillance d'armoire HT/cellule MT. En outre, l'automatisation avancée permet une intégration dans d'autres systèmes de protection ou de processus (SCADA ou DCS).

FlexElements™

FlexElement est un comparateur universel, qui peut être utilisé pour surveiller toutes valeurs (analogiques) mesurées ou calculées par le relais, ou la différence nette entre deux valeurs analogiques du même type. L'élément peut être programmé pour réagir à un niveau de signal ou à une vitesse de variation (delta) pendant une période de temps prédéfinie. FlexElements peut être utilisé pour générer des fonctions spéciales de protection ou de surveillance, ce qui permet à l'utilisateur de détecter une anomalie définie par lui-même et d'offrir une meilleure visibilité.

Compteurs numériques

P40 Agile Evolution comporte 16 compteurs numériques identiques. Un compteur numérique compte le nombre des transitions pour passer de l'état logique 0 à l'état logique 1. Les compteurs sont généralement utilisés pour compter les opérations telles que les détections d'un élément, les changements d'état d'un contact externe (par exemple commutateur auxiliaire de disjoncteur), ou les impulsions transmises par un compteur watt-heure.

Schéma logique programmable

Le schéma logique programmable (PSL) est un moteur logique puissant de programmation permettant de créer une protection personnalisée et de gérer les schémas, ce qui minimise la nécessité de composants auxiliaires et de câblage, et ce qui réduit considérablement les coûts associés.

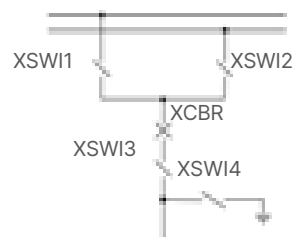
Il est aussi utilisé pour programmer les entrées logiques, les sorties de relais, et les voyants LED. La logique inclut jusqu'à 500 portes OU, ET ou des portes majoritaires, des temporisateurs et des fonctions de verrouillage et d'initialisation/réinitialisation, avec possibilité d'inverser les entrées et les sorties, et de fournir des retours d'informations. Le relais comporte 32 temporisateurs PSL, lorsqu'il est nécessaire de coordonner les intervalles de temps pour le fonctionnement ou la coordination. Le schéma PSL n'impose aucun retard sur le débit logique, car il utilise un traitement simultané au lieu d'utiliser des opérations séquentielles pour éviter les problèmes de « course » logiques.

Commande du disjoncteur

Le disjoncteur peut être commandé à partir de l'interface homme-machine, via des entrées isolées optiquement et via une télécommande des communications du poste électrique. La fonction PSL peut être utilisée pour personnaliser l'application ou le mode opératoire.

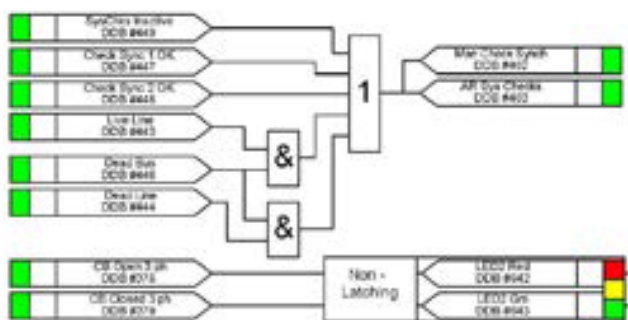
État et commande de commutateur

Cette fonction permet de surveiller l'état et permet de commander jusqu'à huit éléments du système de commutation. Elle permet de connaître l'état des points doubles et de commander sur les protocoles CEI 61850 pour différents types de disjoncteurs et de sectionneurs.



Fonctions de surveillance et de contrôle des conditions

En fonction de la base matérielle, une protection contre la défaillance de disjoncteur à deux niveaux, la supervision des TC/TP, et la surveillance d'état de disjoncteur et la supervision de circuit de déclenchement sont disponibles. La surveillance du circuit de déclenchement avec les disjoncteurs en état ouvert et fermé peut être effectuée en utilisant les entrées isolées optiquement et le schéma logique programmable. La conformité totale au schéma de surveillance H7 de référence est disponible comme option matérielle.



Exemple de schéma PSL

Surveillance du fonctionnement de disjoncteur

Le disjoncteur est contrôlé par le relais non seulement pour détecter sa défaillance, mais également pour vérifier le bon état de fonctionnement général, incluant :

- Temps d'ouverture et de fermeture du disjoncteur
- Intensité de formation d'arc électrique par phase
- Surveillance du circuit de déclenchement
- Compteur de déclenchement
- Temps de charge du ressort

Contrôle d'alimentation DC

La P40 Agile Evolution mesure la tension d'alimentation auxiliaire DC du système pour déterminer si l'alimentation est à l'intérieur des limites opérationnelles acceptables. Trois zones de surveillance de l'alimentation DC sont disponibles, en déclenchant une alarme à minimum de tension ou à maximum de tension. Les valeurs de l'alimentation auxiliaire DC peuvent être affichées sur l'écran à cristaux liquides LCD de face avant. Cette mesure est également utile pour la configuration automatique des seuils de détection d'entrée binaire pour assurer une connexion et une déconnexion précise.

Entrées binaires d'impédance active

Les entrées binaires de la protection P40 Agile Evolution respectent la norme ESI 48-4 EB2 et sont insensibles aux champs d'induction créés dans les postes électriques lorsque les câbles parcourent des centaines de mètres dans les caniveaux et lorsque les câbles voisins, les jeux de barres et les câbles d'alimentation créent des champs électromagnétiques intenses. Les entrées peuvent être connectées et déconnectées par programmation et aucune connexion parasite ne se produit en cas de défaut de terre ou de batterie ou en cas de décharges capacitatives, ce qui sécurise la surveillance d'état de l'installation.



Entrées binaires insensibles aux champs inductifs

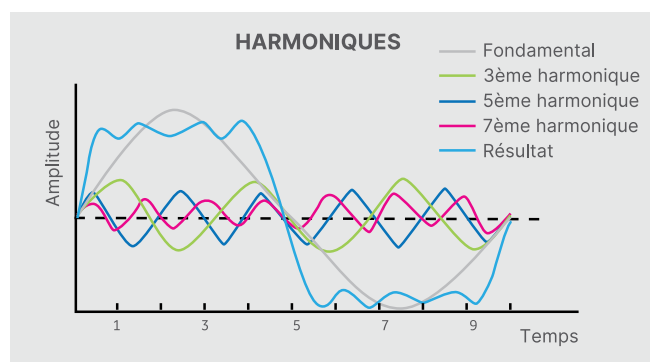
Mesures, enregistrements et analyses après défauts

La P40 Agile Evolution offre une analyse inégalée du réseau électrique grâce à des fonctionnalités avancées et à des outils de contrôle et d'enregistrement.

Jusqu'à 2048 événements horodatés peuvent être enregistrés dans la mémoire flash et peuvent être extraits via les ports de communication ou visualisés sur l'écran d'interface. Les enregistrements des 25 derniers défauts sont mémorisés, et les données de défaut sont aussi disponibles via le protocole CEI 61850.

L'enregistreur interne de perturbographie comporte 16 canaux analogiques d'oscilloscope et 64 canaux numériques, avec une capacité de 30 secondes. Un enregistreur pouvant enregistrer les transitoires pendant une durée plus longue, allant de 31 à 1549 périodes (entre une demi-seconde et une demi-minute).

P40 Agile Evolution permet de vérifier la qualité du réseau électrique en mesurant jusqu'à la 21ème harmonique pour l'intensité, y compris une distorsion harmonique totale (THD). Cette fonctionnalité est idéale pour surveiller les départs de ligne des réseaux publics, industriels et commerciaux alimentant des charges non linéaires.



Surveillance de la qualité du réseau électrique et schéma personnalisé

P40 Agile Evolution comporte un système complet d'enregistrement des données où les moyennes des valeurs analogiques peuvent être enregistrées à un intervalle de temps sélectionnable par l'utilisateur. L'enregistreur de données peut stocker les informations provenant de 16 canaux analogiques, sélectionnés parmi des valeurs analogiques calculées par le relais. Les taux de capture varient entre une fois par période nominale du réseau électrique et jusqu'à une fois par heure de stockage.

Communications locale et distante

P40 Agile Evolution utilise des technologies avancées de communication pour l'accès à distance aux données et aux paramètres techniques, ce qui en fait une protection flexible et facile à utiliser et pouvant être intégrée dans les réseaux nouveaux et existants. Acceptant plusieurs formats Ethernet et de port série et prenant en charge de nombreux protocoles standards industriels, le relais peut être intégré directement dans des systèmes DCS et SCADA.

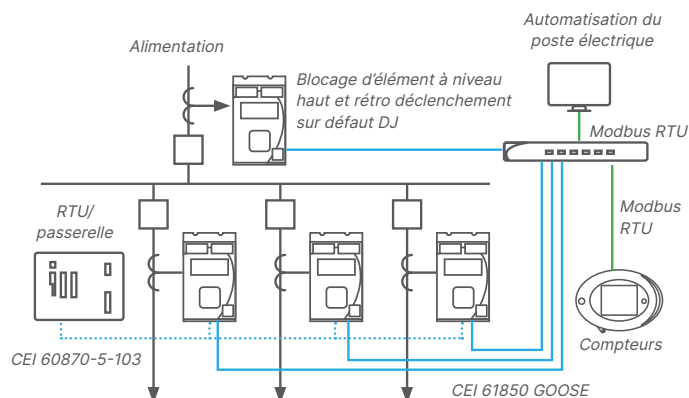
Les protocoles suivants sont pris en charge :

- Modbus (RS485 série et Ethernet)
- CEI 60870-5-103 série
- DNP3.0 (RS485 série et Ethernet)
- CEI62439 (PRP/HSR) Protocole Redondant
- IEEE 1588 (PTP) synchronisation horaire

Tous les protocoles série – Modbus, CEI 60870-5-103 et DNP 3.0 – peuvent être commutés et sont sélectionnables sur site pour utilisation par le client. De même, une fois que l'interface Ethernet est commandée, tous les protocoles Ethernet (Modbus RTU, CEI 61850 et DNP 3.0) sont disponibles et peuvent être sélectionnés.

Grâce à la fonctionnalité simultanée du protocole Ethernet, les clients peuvent faire évoluer leur investissement en utilisant cette option pour les applications nécessitant la prise en charge de plusieurs protocoles Ethernet dans une seule protection. De même, en commandant l'option Ethernet pour une protection initialement connectée à un protocole série, ceci permet dans l'avenir de mettre à niveau le système de communication sur Ethernet.

La P40 Agile Evolution dispose d'entrées virtuelles et des performances GOOSE supérieures.

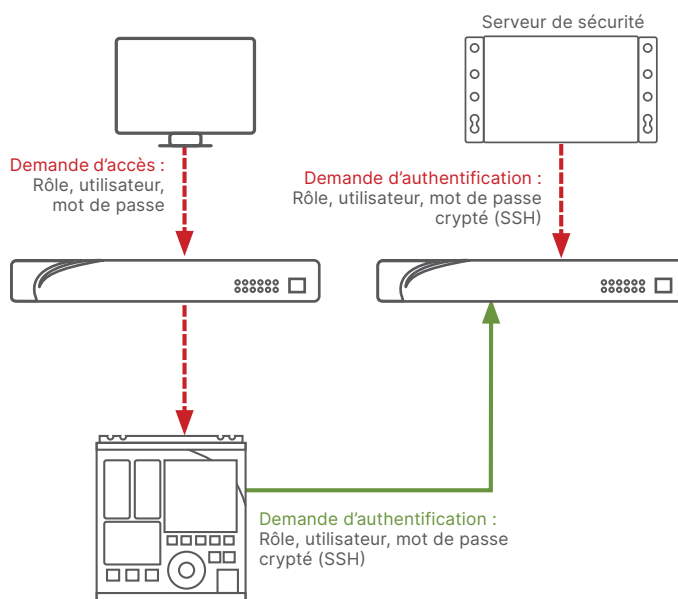


Protocoles de communication mixtes: exemples d'application

Cybersécurité

P40 Agile Evolution comporte de très nombreuses fonctionnalités de cybersécurité aidant les opérateurs à suivre les directives NIS et NERC CIP, ou d'autres protocoles réglementaires de sécurité.

- Authentification/Autorisation/Accompagnement support serveur (AAA- Radius)
- Contrôle d'accès dépendant des rôles (RBAC)
- Enregistrement de cyber-événements non effaçables (Syslog pour SEM)



Cybersécurité avec authentification Radius

Simulation et essai

P40 Agile Evolution comporte une fonction permettant de simuler les entrées de courant et de tension. D'autres tests sont également possibles, tels que le test de voyant LED pour chaque couleur, les tests d'état d'entrées logiques et les tests de relais de sortie.

La fonction simulation teste la réaction à des conditions programmées, sans avoir besoin d'entrer de tension et de courant externe AC. Dès la première utilisation, les utilisateurs trouveront que cette fonction est un outil très utile pour la formation. Les paramètres système tels que les intensités, les tensions et les déphasages sont entrés comme consignes.

Une fois placé en mode simulation, le relais suspend la lecture des entrées réelles AC, il génère des échantillons représentant les phases programmées, et charge ces échantillons dans la mémoire pour qu'ils soient traités par le relais. Les conditions de pré-défaut, de défaut et de post-défaut peuvent être simulées pour contrôler les fonctionnalités du relais.

Modèles et applications prévues

MODÈLE	BASE MATÉRIELLE	APPLICATION PRÉVUE	BOÎTIER
P14NB	P14N	Protection de départ non directionnelle	20TE
P14NL	P14N	Protection de départ de ligne non directionnelle avec réenclenchement automatique	20TE
P14DB	P14D	Protection de départ directionnelle	20TE
P14DL	P14D	Protection avancée de départ de ligne directionnelle avec réenclenchement automatique et vérification de la synchronisation	20TE
P94VB	P94V	Tension et fréquence	20TE
P94VP	P94V	Tension et fréquence avec réenclenchement automatique et contrôle de synchronisme	20TE

CODE ANSI	FONCTION	NON-DIRECTIONNEL		DIRECTIONNEL		TENSION ET FRÉQUENCE	
		P14NB	P14NL	P14DB	P14DL	P94VB	P94VP
50	Protection à maximum de courant à temps constant	6	6	6	6		
50N/G	Protection à maximum de courant à temps constant neutre/ terre (calculé et mesuré)	4	4	4	4		
51	Maximum de courant IDMT	3	3	3	3		
51N/G	Protection à maximum de courant Neutre/Terre à temps dépendant	2	2	2	2		
50/51SEF	Maximum de courant terre sensible	4	4	4	4		
68	Blocage de courant d'appel	•	•	•	•		
	Seuil charge à froid	•	•	•	•		
46	Maximum de courant inverse	4	4	4	4		
46BC	Rupture de conducteur	4	4	4	4		
	Courbes programmables	4	4	4	4		
67	Maximum de courant de phase directionnel			6	6		
67N/G	Maximum de courant directionnel neutre/terre			4	4		
	Défaut de terre directionnel sensible			4	4		
	Schéma à verrouillage	•	•	•	•		
37	Détection à minimum de courant (perte de charge)	•	•	•	•		
32	Puissance directionnelle de phase (amont/aval/ minimum/ maximum)				4		
49	Surcharge thermique (réplique de courant)	•	•	•	•		
64N	Défaut terre restreinte	•	•	•	•		
50BF	Défaillance DJ	•	•	•	•		
21FL	Localisateur de défaut				•		
27/59	Minimum/maximum de tension			4/4	4/4	4/4	4/4
27 V/59 V	Maximum/minimum de tension de séquence directe			2/2	2/2	2/2	2/2
59N	Maximum de tension résiduelle			4	4	4	4
47	Maximum de tension inverse			2	2	2	2
79	Réenclencheur automatique (nombre de réenclenchements)		4		4		4
25	Contrôle de synchronisme				•		•
81O	Maximum de fréquence			9	9	9	9
81U	Minimum de fréquence			9	9	9	9
81V	Verrouillage de la protection de fréquence par un minimum de tension			•	•	•	•
81df/dt	Vitesse de variation de fréquence (df/dt)				9	9	9
64N	Maximum de courant terre restreinte (REF)	•	•	•	•		
SLP	Schémas logiques programmables	•	•	•	•	•	•

CODE ANSI	FONCTION	NON-DIRECTIONNEL		DIRECTIONNEL		TENSION ET FRÉQUENCE	
		P14NB	P14NL	P14DB	P14DL	P94VB	P94VP
86	Contacts de sortie à verrouillage	•	•	•	•	•	•
	Contrôle de l'état du disjoncteur	•	•	•	•	•	•
STP	Supervision TP			•	•		
STC	Supervision TC	•	•	•	•		
	Surveillance de l'alimentation CC	•	•	•	•	•	•
	Supervision de l'état des disjoncteurs	•	•	•	•	•	•
	Discordance des pôles	•	•	•	•		
	Groupes de réglages	4	4	4	4	4	4

Schéma de câblage - Présentation du matériel

	NON-DIRECTIONNEL		DIRECTIONNEL		TENSION ET FRÉQUENCE	
FONCTION	P14NB	P14NL	P14DB	P14DL	P94VB	P94VP
Supervision du circuit de déclenchement (schéma H7)	Pris en charge					
Port de communication arrière (sélection logicielle pour convertir en IRIG-B démodulé)	RS485					
Options de port de communication arrière	RS485 supplémentaire, 0 à 3 ports RJ45 Ethernet, 0 à 3 ports FO Ethernet*					
Protocoles de communication	CEI 60870-5-103, Modbus série, DNP3.0, Modbus TCP, DNP3 Ethernet, CEI 61850; CEI62439 (PRP/HSR)*					
Entrées numériques min./max. option matérielle	5/8/11/14					
Relais de sortie min./max. option matérielle	5/7/9/11					
Entrées TC (courant AC) : 1 et 5 A sélectionnables par logiciel	4=3Ph + N				Aucunes	
TT (tension AC) : 100/120 V	Aucunes		4=3PH + CS (ou Vn)			

* Se reporter au code cortec pour les combinaisons possibles.

