

Protection différentielle triphasée de grande vitesse pour défauts de transformateur



DESCRIPTION

Le DTP est un relais numérique qui fournit des fonctions de protection différentielle triphasée de grande vitesse (87) et de protection instantanée de secours (87B) pour des transformateurs de puissance. Il y a des différents modèles de DTP pour la protection de transformateurs de deux, trois ou quatre enroulements.

Les caractéristiques spéciales du DTP sont nécessaires à la protection différentielle pour des défauts internes du transformateur et pour éviter les déclenchements causés par des déséquilibres provoqués par des défauts externes de grande magnitude. Le retenue par des harmoniques est utilisé pour éviter le déclenchement de la protection différentielle pendant l'énergisation ou la surexcitation du transformateur. Pour chaque phase, une fonction de surintensité différentielle, sans retenue et avec un réglage de seuil haut, offre une protection de secours pour les défauts internes de grande magnitude qui produisent une

saturation des TCs suffisante pour provoquer le retenue par des harmoniques de la protection différentielle.

Le DTP dispose de 7 entrées numériques (avec un point commun), toutes configurables par l'utilisateur au moyen du logiciel GE-INTRO™. Le DTP dispose en plus de 13 sorties, dont 4 sont des contacts de déclenchement, 1 est un contact d'alarme d'équipement et les 8 autres sont programmables par l'utilisateur.

Le DTP offre des fonctions de mesure et de contrôle-commande. Il montre l'intensité de ligne en module et en argument pour chaque phase et enroulement, l'intensité différentielle et de pas pour chaque phase et l'intensité différentielle du second et cinquième harmonique pour chaque phase. Le DTP garde un enregistrement des 166 derniers événements, qui sont étiquetés en temps avec une résolution de 1 ms. Sa mémoire peut garder 4 enregistrements oscillographiques avec une fréquence d'affichage de 16 échantillons par cycle.

DTP

Protection Numérique de Transformateur

Application

- Protection principale de transformateur

Protection et Contrôle

- Protection différentielle d'intensité
- 2, 3 ou 4 enroulements
- Retenue à pourcentage de double pente
- Retenue du deuxième et cinquième harmonique
- Compensation interne de phases
- 7 entrées numériques programmables
- 4 contacts de déclenchement
- 8 sorties programmables

Contrôle-commande et Mesure

- Mesure de toutes les valeurs d'intensité
- Enregistrement d'événements
- Enregistrement d'oscillographie
- Fonctions d'autotest
- Groupes de réglages

Interfaces d'Utilisateur

- Clavier de 20 touches
- Écran alphanumérique de deux lignes
- 16 indicateurs LED
- Communications RS232, fibre optique en plastique ou en verre, ou RS485
- Synchronisation horaire

Caractéristiques

- Logiciel GE_NESIS™ pour communication et programmation de l'équipement
- Entrée IRIG-B
- Placé dans rack de 19"
- Compatible à systèmes DDS



PROTECTION ET CONTRÔLE

Protection Différentielle

Pour des défauts externes de grande magnitude, l'impossibilité d'obtenir un circuit différentiel totalement équilibré à cause des différences des mesures des TCs fait que les caractéristiques spéciales du DTP soient indispensables. Pour éviter un déclenchement dû à ces déséquilibres, on utilise un différentiel d'intensité avec retenue à pourcentage.

L'intensité différentielle est définie comme la différence entre les intensités des deux extrémités du circuit. L'intensité de pas est définie comme la plus petite des intensités qui traversent le circuit. A mesure que l'intensité de pas augmente, le niveau d'intensité différentielle doit aussi augmenter pour faire s'activer la protection. L'unité différentielle du DTP dispose de retenue à pourcentage à double pente programmable, avec un point de changement sélectionnable.

Le composant fondamental de l'intensité différentielle est obtenu à travers la Transformation Discrète de Fourier (TDF). Cette TDF fournit un excellent filtrat de fréquence en faisant que la mesure de l'intensité différentielle soit immune au bruit, aux composants de courant continu et aux distorsions d'onde. Ceci suppose un clair avantage du DTP face à d'autres protections analogiques ou hybrides (mesure analogique et support de microprocesseur pour d'autres fonctions). L'intensité de pas est mesurée comme valeur réelle. On considère non seulement la valeur fondamentale mais aussi les harmoniques jusqu'au cinquième. L'algorithme utilisé pour calculer la valeur réelle permet un grand degré de précision dans la mesure de l'intensité de pas.

Compensation du Groupe du Transformateur

Le DTP permet de sélectionner la compensation interne pour régler la rotation de phase causée par le groupe du transformateur protégé. Ceci est obtenu au moyen de réglages qui définissent le groupe de connexion de chaque enroulement du transformateur ainsi que les connexions des TCs. En sélectionnant la compensation interne, le DTP réalise les réglages de phase nécessaires aux intensités appliquées et filtre le composant de séquence homopolaire.

Il est également possible de sélectionner la compensation externe conventionnelle. Dans ce cas, la compensation de rotation de phases et l'élimination du composant de séquence homopolaire sont menées à bien à travers les connexions correspondantes des TCs externes. Ce réglage est approprié pour tester le relais avec des sources de test monophasées et triphasées qu'appliquent les intensités de phase.

Retenue par Harmoniques

Pour chaque phase, on calcule une intensité de retenue par harmoniques proportionnelle au second et au cinquième harmonique d'intensité différentielle. Les harmoniques sont filtrés à travers d'une TDF. Le retenue total par harmoniques est une valeur réelle qui est proportionnelle à la racine carrée de la somme des carrés du second et du cinquième harmonique.

La magnitude de l'intensité de retenue par harmoniques est utilisée pour différencier une condition de défaut et l'intensité d'excitation du transformateur lorsque celui-ci est énergisé. Cette valeur est utilisée pour éviter que la protection différentielle opère dans des conditions d'énergisation ou de surexcitation du transformateur. Le retenue croisé par harmoniques est utilisé lorsque les deux autres phases se freinent et que le contenu d'harmonique est dans une phase suffisamment grande pour la freiner.

Surintensité Instantanée sans Retenue

Le DTP comprend une fonction de surintensité différentielle sans retenue de seuil haut pour chaque phase. Celle-ci agit comme protection de secours face à des défauts internes de grande magnitude qui provoquent une saturation de TCs suffisante pour causer la retenue par harmoniques de la protection différentielle. La fonction de déclenchement instantané utilise le composant fondamental de l'intensité différentielle.

Entrées Numériques

Le DTP dispose de 7 entrées numériques (avec un point commun), toutes programmables par l'utilisateur au moyen du programme de configuration GE_INTRO™. On peut assigner à chaque phase l'une des valeurs suivantes :

- Entrée sans utiliser
- Démarrage externe de l'oscilloperturbographie (P)
- Sélection Table 0 (N)
- Sélection Table 1 (N)
- Alarme Buchholz (N)
- Déclenchement Buchholz (N)
- Alarme Surtempérature (N)
- Déclenchement Surtempérature (N)
- Blocage de déclenchement (N)

(P) signifie que la fonction assignée à l'entrée est activée par pulsations, et (N) signifie que la fonction est activée par niveau.

En plus de ces possibilités, les entrées programmables peuvent être utilisées pour augmenter les différents schémas en réalisant des ANDs logiques avec les entrées et en les assignant aux sorties.

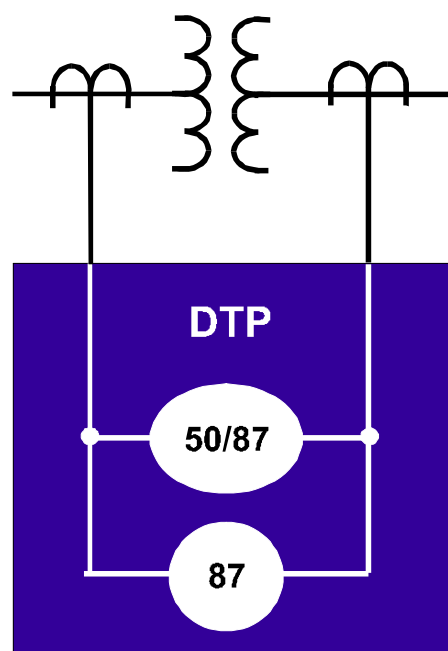
Les entrées de Buchholz et de surtempérature sont des contacts d'éléments de mesure localisés sur le transformateur. Ils peuvent provoquer la fermeture d'un contact d'alarme ou de déclenchement, et garder un événement.

Sorties Numériques

Le système DTP dispose de 8 sorties programmables par l'utilisateur et de 5 sorties non programmables dont 4 sont des contacts de déclenchement et l'autre est un contact d'alarme d'équipement. Les sorties programmables peuvent être programmables en utilisant une logique fondée sur les états internes de la protection (démarrage, déclenchement, alarmes, etc.). Les états internes du DTP peuvent être utilisés pour réaliser des opérations logiques NOT, AND ou OR.

La programmation des sorties est réalisée à divers niveaux. Dans le premier niveau, il est possible d'utiliser des portes AND jusqu'à 16 signaux. La sortie est incorporée à la matrice d'états ; elle peut donc être utilisée dans les suivantes portes AND de jusqu'à 16 entrées. Ce processus peut continuer jusqu'à ce que les 16 ANDs soient utilisées. Une fois configurées les portes AND, il est possible de créer un second niveau avec des portes OR de 16 entrées limitées aux groupes de bytes existants et dont les sorties logiques sont assignées aux sorties physiques de l'unité.

DIAGRAMME DE BLOCS



CONTRÔLE-COMMANDE ET MESURE

Mesure

Le DTP peut mesurer les magnitudes suivantes :

- Intensité de ligne (module et argument pour chaque phase et enroulement).
- Intensité différentielle et de pas pour chaque phase.
- Intensité du deuxième et cinquième harmonique

On peut accéder à ces mesures de manière locale, sur l'écran du frontal de l'équipement, ou au moyen logiciel de communication GE-LOCAL™ sur l'écran de mesures.

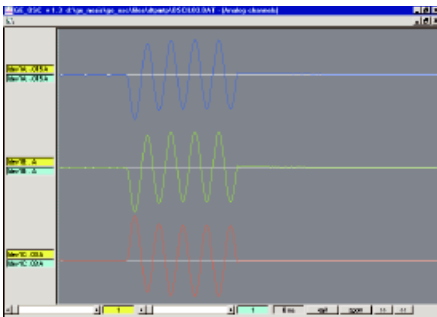
Enregistrement d'Événements

L'équipement DTP maintient un enregistrement des 166 derniers événements et garde l'information suivante :

- Date et heure (résolution de 1 ms).
- Type d'événement
- Valeur des intensités différentielles et de pas.
- Matrice d'états internes de l'unité.

Cet enregistrement d'événements est gardé dans une mémoire non volatile et peut être conservé indéfiniment, même en absence de tension auxiliaire. Les événements générés sont associés aux états internes de protection et de communication.

Oscilloperturbographie du DTP



Enregistrement d'Oscilloperturbographie

Les unités DTP stockent jusqu'à 4 enregistrements oscillographiques avec une résolution de 16 échantillons par cycle. Chaque enregistrement dispose d'une capacité maximale de 66 cycles. Le nombre de cycles pré-défaut peut être sélectionné entre 2 et 10. Chaque enregistrement comprend l'information suivante :

- Valeurs instantanées pour entrées d'intensité
- Information numérique
- Date et heure
- Causes ayant provoqué l'enregistrement oscilloperturbographique
- Réglages actifs au moment de l'enregistrement

Les causes qui peuvent générer le démarrage de l'oscilloperturbographie sont les suivantes :

- Déclenchement 87B phase A
- Déclenchement 87B phase B
- Déclenchement 87B phase C
- Déclenchement 87 phase A
- Déclenchement 87 phase B
- Déclenchement 87 phase C
- Déclenchement Buchholz
- Déclenchement surtempérature
- Démarrage de l'oscilloperturbographie par entrée
- Démarrage de l'oscilloperturbographie par communications

Il est possible de programmer les fonctions ou les déclenchements internes qui font démarrer l'oscilloperturbographie. Il peut aussi démarrer à travers d'une entrée numérique programmable, à travers des communications ou directement depuis le HMI.

Les enregistrements d'oscilloperturbographie sont récupérés et transformés en un fichier en format standard COMTRADE IEEE en utilisant le programme de communications GE_LOCAL™. Ces fichiers peuvent être visualisés en utilisant le programme GE_OSC™ ou tout autre programme qui accepte le format standard international COMTRADE IEEE C37.111-1991.

Fonctions d'Autotest

Grâce à sa technologie numérique, le DTP incorpore des fonctions d'autotest qui garantissent un fonctionnement correct de l'unité et qui bloquent son opération en cas de défauts internes.

Ces autotests sont réalisés au moment du démarrage de l'unité et pendant son fonctionnement normal. Au cours de ceux-ci, la source d'alimentation interne, la mémoire de programme (ROM), la mémoire de travail (RAM), la mémoire d'oscilloperturbographie (RAM) et la mémoire de réglages et de calibrage (EEPROM) sont vérifiées.

En plus, un test du matériel est réalisé pour les indicateurs LED qui s'allument en appuyant sur le bouton TARGET RESET.

Groupes de Réglages

Le DTP dispose de trois groupes de réglages indépendantes, stockées dans une mémoire non volatile. Seulement une groupe de réglages reste active à chaque fois, et c'est celle qu'utilise le système pour réaliser les différentes fonctions. Parmi tous les réglages existants dans une unité DTP, il existe plusieurs groupes génériques (Réglages Généraux, Table Active, Réglages Propres, Masques d'Oscillographie et Permis pour chaque Fonction) qui sont communs à tous les groupes de réglages alors qu'on accède indépendamment au Groupe de Réglages de la Fonction Différentielle pour chaque groupe.

INTERFACES D'UTILISATEUR

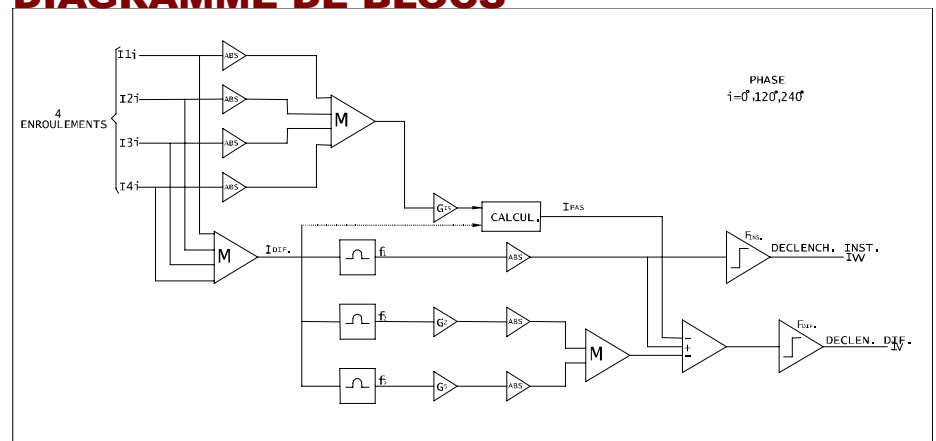
Interface Homme-Machine (HMI)

Les unités DTP comprennent un clavier de 20 touches et un écran à cristaux liquides (LCD) de 2 lignes avec 16 caractères par lignes. Cet écran dispose d'une illumination de fond de diodes LED de grande fiabilité. A travers cette interface, l'utilisateur peut modifier les réglages, visualiser des mesures, réaliser des manœuvres et accéder à l'information stockée dans l'unité.

Un clavier et un écran facilitent la communication locale avec l'équipement



DIAGRAMME DE BLOCS



INTERFACES D'UTILISATEUR

Indicateurs LED

Les unités DTP disposent d'un total de 17 indicateurs LED, un fixe de deux couleurs assigné à la fonction d'alarme de l'unité et 16 indicateurs LED de couleur rouge, alignés sur une colonne. Ils peuvent être assignés au moyen du programme GE_INTRO™ sur toute alarme configurée entre les états de protection et de communication. Chaque LED peut être configurée pour maintenir la mémoire en absence d'alimentation auxiliaire. Elles peuvent aussi être programmées pour clignoter au moment de s'allumer.

Tableau 1: Programmation des LEDs par défaut

N° LED	Description
1	Déclenchement 87 A
2	Déclenchement 87 B
3	Déclenchement 87 C
4	Déclenchement 87 B A
5	Déclenchement 87 B B
6	Déclenchement 87 B C
7	Alarme Buchholz
8	Déclenchement Buchholz
9	Alarme de température
10	Déclenchement de température
11	Hors Service
12	Déclenchement non autorisé
13	Alarme EEPROM
14	Alarme Date et Heure
15	Erreur interne de communication
16	Mode à distance

Ports de Communication

Le DTP dispose de deux ports série et de 3 connecteurs. On peut accéder au port 1 depuis le front du relais à travers le connecteur 1 (PORT1) ou depuis la partie arrière (PORT 3). On peut accéder au port 2 depuis le connecteur 2 (PORT 2) situé sur la partie arrière de l'équipement.

Le connecteur PORT 1 a la priorité sur le connecteur PORT 3. Il est sélectionné lorsque le signal de DCD (Data Carrier Detect) est activé. Le port 1 (connecteurs PORT 1 et PORT 3) et le port 2 (connecteur PORT 2) sont indépendants entre eux et l'unité peut opérer avec les deux en même temps.

Le DTP est disponible en différentes versions selon le moyen physique du connecteur PORT 2. Sur les modèles RS232, les deux connecteurs sont RS232 (le PORT 3 n'existe pas). Sur les modèles RS232 et RS485, le connecteur PORT 1 est RS232 alors que le PORT 2 est RS485 (le PORT 3 n'existe pas). Sur le modèle RS232 et FIBRE OPTIQUE, les connecteurs PORT 1 et PORT 3 sont RS232 et un connecteur de fibre optique remplace le PORT 2.

Le protocole de communications est le même que celui utilisé dans les autres Protections Numériques GE des systèmes DDS et exige l'utilisation du programme GE_LOCAL™. Ce protocole est hautement fiable et permet la communication avec différents systèmes de protection. Il garantit un transfert de données très efficace (spécialement pour oscillographie et d'autres fichiers de grand format) ainsi que la détection d'erreurs et récupération automatique de communication.

Logiciel de Communication

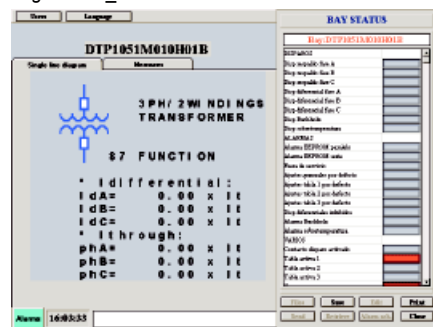
Le DTP comprend deux logiciels fondés sur Windows :

- GE_LOCAL™ permet à l'utilisateur de visualiser les réglages, les alarmes, les LEDs, les mesures et les états de la protection ainsi que de récupérer des registres d'oscillographie et d'événements.
- permet à l'utilisateur de configurer les entrées, les sorties et les LEDs.

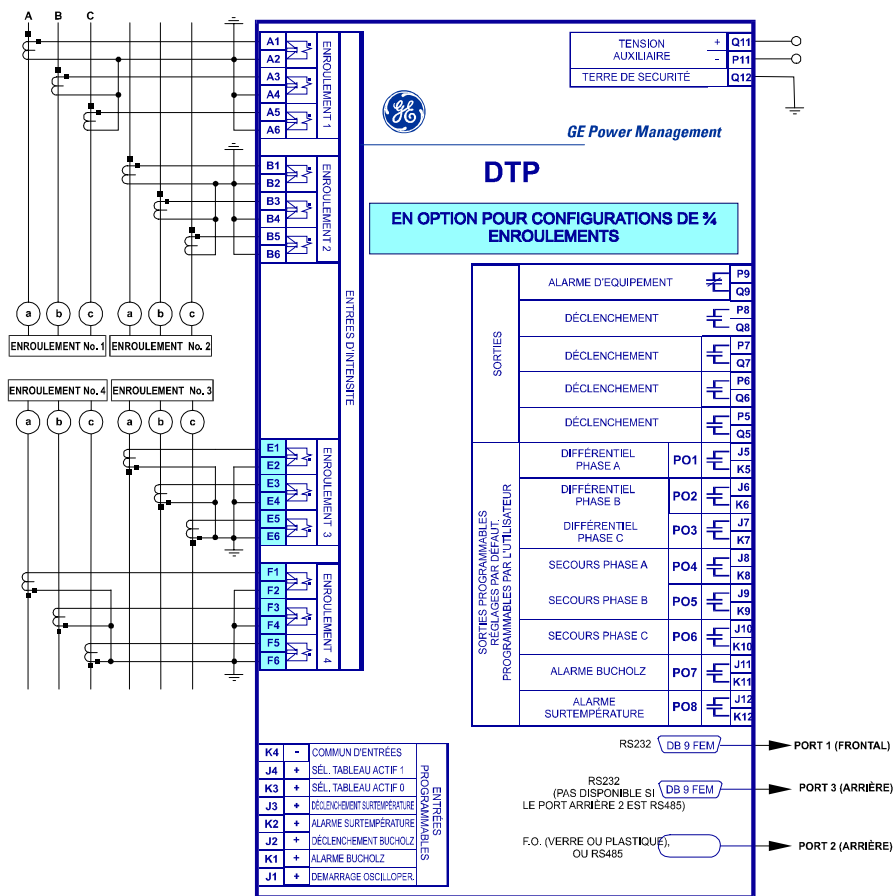
En option, le programme GE_OSC™ est disponible et permet à l'utilisateur d'analyser les enregistrements oscillographiques.

Ces programmes font partie du logiciel GE_NESIS™ (GE Network Substation Integration System), utilisé par le système DDS.

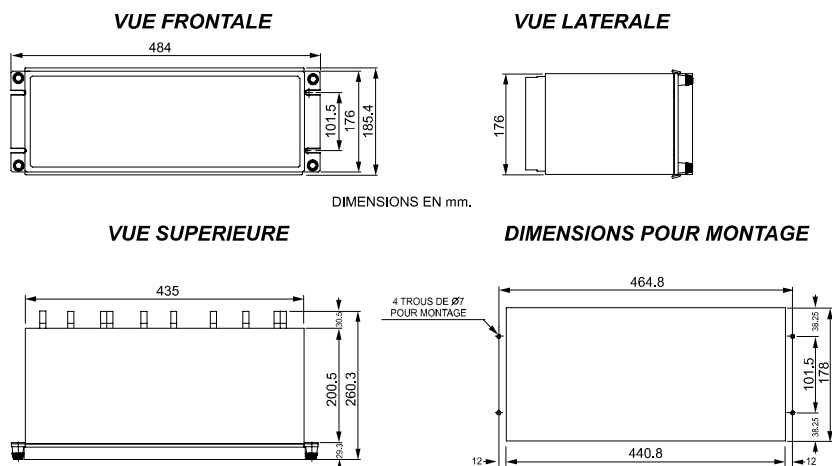
Logiciel GE_LOCAL™



CABLAGE CONVENTIONNEL



DIMENSIONS



SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DU DTP

PROTECTION	
Réglages Généraux :	
Fréquence :	50 ou 60 Hz
Rapport TCs de l'enroulement :	1-4000 en pas de 1
Réglages de protection :	
Réglage de l'enroulement :	0.5-20 x I _n
Configuration de l'enroulement :	Y, D, ZZ
Groupe horaire de l'enroulement :	0-11
Configuration TCs de l'enroulement :	Y0, Y6, D1, D5, D7, D11
Réglages de la fonction différentielle :	
Sensibilité :	0.2-0.4 x I _{prise}
Constante de retenue K1 :	15-100%
Constante de retenue K2 :	15-100%
Retenue du second harmonique :	12-100%
Retenue du cinquième harmonique :	12-100%
Réglage :	4-12 x I _{regl. prot.}

COMMUNICATIONS	
Mode :	Half duplex
Vitesse :	de 1.200 à 19.200
	bps
Milieu physique :	
RS232 (ports 1 et 2)	
Fibre optique en plastique (en option pour le port 2) :	
Type de connecteur :	HFBR-4516
Puissance émise :	-8 dBm
Sensibilité du récepteur :	-39 dBm
Longueur d'onde :	660 nm
Fibre optique en verre (en option pour le port 2) :	
Type de connecteur :	STA
Puissance émise :	-17.5 dBm
Sensibilité du récepteur :	-24.5 dBm
Longueur d'onde :	820nm

SOURCE D'ALIMENTATION	
Tension auxiliaire :	48/125 Vcc
	110/250 Vcc

ENTRÉES	
Tension des entrées numériques :	comme pour les tensions aux.
Capacité Thermique :	
Circuits d'Intensité :	
Continue :	4 x I _n
Pendant 3 secondes :	50 x I _n
Pendant 1 seconde :	100 x I _n
Charge CC :	12 W
Pour chaque entrée active :	8 mA

SORTIES	
CONTACTS DE DÉCLENCHEMENT	
Tension Nominale :	250 VCA
Tension Maximale d'Ouverture :	440 VCA
Intensité Nominale :	16 A
Intensité de Fermeture :	25 A
Puissance d'Opération :	4000 VA
Vie mécanique :	30 x 10 ⁶ manœuvres

EMBALLAGE	
Dimensions :	484 mm x 260 mm x 185 mm (19" x 10.25" x 7.7")
Poids :	
Net :	12 kg (26.4 lbs)
Emballé :	13 kg (28.6 lbs)

* Les spécifications sont sujettes à modifications sans avis préalable

NORMES	
Le système DTP respecte les normes suivantes, y compris la norme GE électromagnétique et d'isolation et les normes exigées par la directive communautaire 89/336 pour le marquage CE, conformément aux normes européennes. De même, il respecte les conditions de la directive européenne sur la basse tension et les conditions environnementales et d'opération établies dans les normes ANSI C37, 90, CEI 255-6 et CEI 68.	
Tension d'isolation :	CEI 255-5, 600V, 2kV, 50/60 Hz, 1 min
Test d'impulsion :	CEI 255-5, 5 kV pic, 0.5 J
Interférence 1 MHz :	Classe III selon IEC 60255-22-1
Décharge électrostatique :	Classe IV selon IEC 60255-22-2 et EN 61000-4-2, 8kV
Immunité aux radiofréquences :	
	CEI 255-22-3, classe III
Champs électromagnétiques radiés avec modulation d'amplitude :	
Mode commun :	ENV50140, 10 V/m
Mode différentiel :	ENV50141, 10 V/m
Champs électromagnétiques radiés avec modulation de fréquence :	
Mode commun :	ENV50204, 10 V/m
Mode différentiel :	ENV50204, 10 V/m
Transitoires rapides :	CEI 255-22-4
	EN 61000-4-4, classe IV
Champs électromagnétiques à fréquence industrielle :	
	EN 61000-4-8, 30 Av/m
Emission de radiofréquence :	
	EN 55011, classe B

ENVIRONNEMENT	
Températures :	
Stockage :	-40°C à +85°C
Fonctionnement :	-20°C à +55°C
Humidité :	
	Jusqu'à 95% sans condensation

BOÎTE	
Matériau enveloppante métallique	
Degré de protection IP52 (selon IEC529)	

GUIDE DE SPÉCIFICATIONS

La protection principale de transformateur devra être fournie comme un système numérique intégré. On utilisera des transformateurs d'intensité standard pour les entrées de CA. Il devra exister deux modèles pour 2, 3 ou 4 enroulements.

La protection devra comprendre les fonctions suivantes :

- Fonction différentielle d'intensité triphasée avec retenue à pourcentage.

LISTE DES MODÈLES

Pour réaliser votre commande, sélectionnez le modèle de base et les caractéristiques souhaitées sur la liste suivante :

DTP * * * * * 010 * 00 B

1	2 Enroulements
2	3 Enroulements
3	4 Enroulements
0	P1, P2, P3: Protocole M-link
2	P1, P3: Protocole M-link; P2: Prot. ModBus® RTU
1	In = 1 A sur tous les enroulements
5	In = 5 A sur tous les enroulements
A	In = 5 A sur le 1er enroulement, et 1 A sur les autres
B	In = 1 A sur le 1er enroulement, et 5 A sur les autres
C	In = 1 A sur enroulements 1 et 2, y 5 A sur les autres
0	P2: RS232
1	P2: F.O. plastique + P3: RS232 commuté
2	P2: F.O. verre + P3: RS232 commuté
3	P2: RS485
M	Espagnol
D	Anglais
G	Source d'alimentation: 48/125 VCC
H	Source d'alimentation: 110/250 VCC



GE Power Management

EUROPE/MOYEN ORIENT/AFRIQUE: Avda. Pinoa, 10 - 48170 Zamudio (ESPAGNE)
Tél.: +34 94 485 88 00 Fax: +34 94 485 88 45

AMERIQUE/ASIE/OCEANIE: 215, Anderson Avenue - Markham, ON - CANADA L6E 1B3
Tél.: +1 905 294 6222 Fax: +1 905 201 2098

www.geindustrial.com/pm

E-mail: info.pm@indsys.ge.com

En plus des entrées analogiques pour les intensités, le relais devra disposer de 7 entrées numériques. Un masque de déclenchement déterminera le signal de déclenchement qui activera les quatre contacts de déclenchement. L'équipement comprendra huit sorties.

Les fonctions de mesure devront inclure :

- Intensité de ligne pour chaque phase et enroulement
- Intensité différentielle pour chaque phase
- Intensité de pas pour chaque phase
- Intensité de second et cinquième harmonique pour chaque phase

Les fonctions de contrôle-commande devront inclure :

- Séquences de l'enregistrement d'événements en stockant les 16 derniers événements.
- Oscilloperturbographie avec 16 échantillons par cycle, en stockant 4 enregistrements.
- Autotest.

L'interface d'utilisateur devra comprendre un clavier de 20 touches et un écran LCD de 2 lignes. 16 indicateurs LED pourront être programmés séparément pour indiquer n'importe quelle alarme définissable par l'utilisateur, assignée parmi les états de protection et de communication. Il y aura 2 ports série et 3 connecteurs pour accès local ou à distance depuis PC. On pourra choisir entre des connexions de fibre optique ou RS 485. Le relais devra être placé dans un boîtier de rack de 19" et de quatre unités de hauteur.

GES-F-0006A