



Relion® 670 series

Calculateur de tranche REC670 Sur mesure Guide de l'acheteur

Contenu

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------------------|----|
| 1. Propriétés..... | 3 | 5. Description du matériel..... | 22 |
| 2. Fonctions..... | 4 | 6. Schémas des connexions..... | 25 |
| 3. Application..... | 7 | 7. Caractéristiques techniques..... | 35 |
| 4. Fonctionnalité..... | 8 | 8. Bon de commande..... | 87 |

Démenti

© Copyright 2010 ABB AB.

All rights reserved.

Marques déposées

1. Propriétés

- Un IED de contrôle-commande, protection et de surveillance avec une bibliothèque comprenant des fonctionnalités étendues, de nombreuses possibilités de configuration et un matériel extensible pour satisfaire aux exigences spécifiques de l'utilisateur
- Pour tous types de configurations de jeux de barres
 - peut être utilisé pour piloter et protéger jusqu'à six travées d'alimentation
- Fonctionnalité de contrôle-commande jusqu'à 30 appareillages de coupure
- Interverrouillage ayant subi un essai de type pour des configurations à un seul disjoncteur, et à un disjoncteur et demi
- Protection différentielle à haute impédance pour alimentation en T ou systèmes de jeux de barres
- Protection directionnelle de puissance
 - Protection de retour de puissance, de puissance aval faible, de puissance active, de puissance réactive
 - Compensation d'angle de phase
 - Deux seuils (alarme / déclenchement)
- Synchronisation, synchrocheck et fonction de vérification de ligne morte pour configurations à un seul disjoncteur ou à plusieurs disjoncteurs par départ :
 - Sélection de la séquence de mise sous tension
 - Deux fonctions avec sélection de tension intégrée
 - Pour synchronisation automatique et manuelle et synchrocheck avec divers réglages
 - Synchronisation de réseaux asynchrones avec temps de fermeture du disjoncteur réglable
- Fonction de réenclenchement automatique pour réenclenchement monophasé, biphasé et / ou triphasé :
 - Deux fonctions avec circuits prioritaires pour les configurations à plusieurs disjoncteurs
 - Coopération avec synchronisation, fonction synchrocheck
 - Peut être mis en marche / à l'arrêt par communication à distance, depuis l'IHML de taille moyenne ou avec des commutateurs locaux par l'intermédiaire d'entrées binaires
- Fonctions logicielles à sélectionner supplémentaires telles la protection contre la défaillance de disjoncteur pour chacun d'entre eux, la protection de tension, la protection thermique, le contrôle et la surveillance
- Module de communication de données intégrées pour jeu de barres de poste CEI 61850-8-1
- Module de communication de données pour jeu de barres de poste CEI 60870-5-103, TCP/IP ou EIA-485 DNP 3.0, LON et SPA
- Modules de communication à distance pour C37.94
 - Capacité de 192 signaux binaires
 - Modem à fibre courte, moyenne et longue portée
 - Modems externes pour G.703 et G.703E1, fourni par un modem courte portée modem à monter sur le tiroir de communication

- Perturbographe et enregistreur d'événements intégrés pour un maximum de 40 signaux analogues et 96 signaux binaires
- Fonction de calcul d'énergie et de traitement de la demande
 - Les sorties de la fonction de mesure (MMXU) peuvent être utilisées pour calculer l'énergie. Les valeurs actives et réactives sont calculées en direction des imports et des exports, respectivement. Les valeurs peuvent être lues ou générées sous formes d'impulsions. Les valeurs de consommation d'électricité maximum sont également calculées par la fonction.
- Synchronisation de l'horloge par le CEI 61850-8-1, LON, SPA, l'entrée binaire ou avec le module GPS optionnel (GSM) ou encore le module IRIG-B
- Précision des mesures analogues inférieure à 0,5 % pour la puissance et 0,25 % pour le courant et la tension et avec calibrage sur site pour optimisation de la précision totale
- Interface locale Homme-Machine polyvalente
- Autosurveillance étendue avec enregistreur des événements internes
- Six groupes indépendants de paramétrages complets avec protection par mot de passe
- logiciel PC performant pour la configuration, le réglage et l'évaluation des perturbations
- Surveillance des ruptures de conducteur (PTOC, 46)
- Protection de courant
 - Protection instantanée à maximum de courant de phase (PIOC, 50)
 - Protection à maximum de courant de phase à quatre seuils (POCM, 51/67)
 - Protection instantanée à maximum de courant résiduel (PIOC, 50N)
 - Protection à maximum de courant résiduel à quatre seuils (PEFM, 51N/67N)
 - Protection directionnelle à maximum de courant résiduel et protection de puissance sensible (PSDE)
 - Protection de surcharge thermique, une constante de temps (PTTR, 26)
 - Protection contre les surcharges thermiques, deux constantes de temps (PTTR, 49)
 - Protection contre les défaillances du disjoncteur (RBRF, 50BF)
 - Protection de zone morte (PTOC, 50STB)
 - Protection contre la discordance de pôles (RPLD, 52PD)
 - Protection directionnelle à minimum de puissance (PDUP, 37)
 - Protection directionnelle à maximum de puissance (PDOP, 32)
- Protection de tension
 - Protection à minimum de tension à deux seuils (PUVM, 27)
 - Protection à maximum de tension à deux seuils (POVM, 59)
 - Protection à maximum de tension résiduelle à deux seuils (POVM, 59N)
 - Protection différentielle de tension (PTOV, 60)
 - Surveillance de perte de tension (PTUV, 27)
- Protection de fréquence

2. Fonctions

- Protection différentielle
 - Protection différentielle à haute impédance (PDIF, 87X)
- Protection d'impédance

- Protection à minimum de fréquence (PTUF, 81)
- Protection à maximum de fréquence (PTOF, 81)
- Protection à gradient de fréquence (PFRC, 81)
- Protection multi-objets
 - Protection générale de courant et de tension (GAPC)
- Surveillance du système secondaire
 - Supervision du circuit de courant (RDIF)
 - Fonction fusible (RFUF)
- Contrôle
 - Synchronisation, synchrocheck et contrôle de mise sous tension (RSYN, 25)
 - Réenclenchement automatique (RREC, 79)
 - Contrôle d'appareils pour travée unique, max 8 app. (1CB) interverrouillage compris (APC8)
 - Contrôle d'appareils pour travée unique, max. 15 app. (1CB) interverrouillage compris (APC8)
 - Contrôle d'appareils pour 6 travées max., max. 6 app. (6CB) interverrouillage compris (APC30)
- Schémas de téléaction
 - Logique du schéma de téléaction pour la protection de distance (PSCH, 85)
 - Logique d'inversion de courant et de source faible pour la protection de distance (PSCH, 85)
 - Logique d'accélération de stade (PLAL)
 - Logique du schéma de téléaction pour protection à maximum de courant résiduel (PSCH, 85)
 - Logique d'inversion de courant et de source faible pour la protection à
- maximum de courant résiduel (PSCH, 85)
- Logique
 - Logique de déclenchement (PTRC, 94)
 - Logique pour matrice de déclenchement
 - Blocs logiques configurables
 - Bloc d'extension de logique
 - Bloc fonctionnel à signaux fixes
- Surveillance
 - Mesures (MMXU)
 - Surveillance des signaux d'entrée mA (MVGGIO)
 - Compteur d'événements (GGIO)
 - Fonction d'événement
 - Rapport de perturbation (RDRE)
 - Localisateur de défaut (RFLO)
- Comptage
 - Mesures d'énergie (MMTR)
 - Logique de compteur d'impulsions (GGIO)
- Communication au niveau poste
 - Communication CEI 61850-8-1
 - Protocole de communication LON
 - Protocole de communication SPA
 - Protocole de communication CEI 60870-5-103
 - Communication horizontale via GOOSE
 - Communication DNP3.0
 - Commande simple, 16 signaux
 - Commande multiple, 16 signaux chacune
 - Configuration Ethernet des liens
- Communication à distance
 - Transfert des signaux binaires
- Fonctions de base de l'IED

- Autosurveillance avec liste d'événements internes
 - Synchronisation de l'horloge (TIME)
 - Groupes de réglage des paramètres
 - Fonctionnalité du mode essai (TEST)
 - Fonction de changement de blocage
 - Identifiants IED
 - Fréquence nominale du système
- Matériel
 - Module d'alimentation (PSM)
 - Module des entrées binaires (BIM)
 - Module des sorties binaires(BOM)
 - Module de sorties binaires statiques (SOM)
 - Module d'entrées et de sorties binaires (IOM)
 - Module des entrées mA (MIM)
 - Module des transformateurs d'entrée
 - Module optique pour Ethernet (OEM)
 - Module SPA/LON/CEI (SLM)
 - Module de communication série DNP3.0(RS485)
 - Module de communication des données de ligne (LDCM)
 - Module de synchronisation GPS (GSM)
 - Module de synchronisation IRIG-B (IRIG-B)
- Accessoires
 - Antenne GPS avec kit de montage
 - Convertisseur d'interface externe, du C37.94 au G703 resp. au G703.E1
 - Unité de résistances à haute impédance
 - Module pour le commutateur d'essai RTXP24
 - Interrupteur marche / arrêt

3. Application

L'IED REC 670 est utilisé pour le contrôle-commande, la protection et la surveillance des différents types de travées dans les réseaux électriques. L'IED est particulièrement adapté pour les applications dans les systèmes de contrôle-commande distribués devant satisfaire à de sévères exigences de fiabilité. L'IED peut être utilisé jusqu'aux seuils de tension les plus élevés. Il est adapté pour le contrôle-commande de tous les appareillages de coupure, quelle que soit la configuration du poste.

Le contrôle est réalisé à distance (SCADA/poste) par le biais du bus de communication ou localement au moyen d'une interface Homme Machine graphique se trouvant en face avant de l'IED et représentant le schéma unifilaire. Différentes configurations de contrôle-commande sont possibles, par ex. un IED de contrôle-commande par travée ou un IED commun à plusieurs travées. Les modules d'interverrouillage sont disponibles pour tous les types de configuration habituels. Le contrôle-commande est basé sur le principe de sélection-exécution afin de garantir une fiabilité optimale. Une fonction du contrôle de synchronisme est disponible pour verrouiller la fermeture du disjoncteur.

Plusieurs fonctions de protection sont disponibles pour une meilleure flexibilité d'usage pour les divers types de postes et de configuration des jeux de barres. Le réenclenchement automatique monopolaire, bipolaire et / ou tripolaire contient des circuits prioritaires pour les configurations à plusieurs disjoncteurs par départ. Il fonctionne en coopération avec la fonction de synchrocheck avec réenclenchement rapide ou lent. Plusieurs fonctions de protection contre la défaillance de disjoncteur sont incorporées afin de fournir une fonction de protection contre les défaillances du disjoncteur indépendante des IED de protection et permet d'avoir une protection complète dans une configuration à un disjoncteur et demi.

La protection instantanée à seuil élevé contre les surintensités de phase et de terre, la protection à maximum de courant de phase ou de terre, temporisée et à quatre seuils directionnels ou directionnels, la protection contre la surcharge thermique et les fonctions à minimum et à maximum de tension à deux seuils constituent des exemples de fonctions disponibles permettant à l'utilisateur de satisfaire à toutes les exigences de l'application.

L'enregistrement des perturbations et le localisateur de défaut permettent une analyse post-défaut indépendante après un incident dans le réseau, même en présence d'une défaillance unique dans le système de protection.

6 x 32 canaux directionnels doubles pour le transfert des ordres de télédéclenchement et des signaux binaires sont disponibles pour la communication entre des IED sélectionnés dans le poste ou dans un poste voisin.

L'outil graphique perfectionné, avec lequel la logique de l'utilisateur est préparée, permet de réaliser des applications spéciales, telles que l'ouverture automatique de sectionneurs dans des schémas à plusieurs disjoncteurs par départ, l'enclenchement de disjoncteurs dans des jeux de barres en anneau, les logiques de transfert de charge etc. L'outil graphique de configuration garantit la simplicité et la rapidité des essais et de la mise en service.

La communication série est réalisée au moyen de liaisons optiques pour assurer l'immunité aux perturbations.

Du fait de sa grande flexibilité, ce produit constitue un excellent choix pour des installations neuves ou pour la remise à neuf d'installations existantes.

4. Fonctionnalité

Protection différentielle

Protection différentielle à haute impédance (PDIF, 87)

La protection différentielle à haute impédance peut être utilisée lorsque les noyaux des CT impliqués ont le même rapport de transformation et des caractéristiques magnétiques similaires. Elle utilise une sommation externe des phases et du courant du neutre. Une résistance série et une varistance doivent être installées en dehors du dispositif de protection.

La fonction peut être utilisée pour protéger les alimentations en T ou les jeux de barres. Six blocs fonctionnels permettent de protéger deux zones triphasées.

Protection de courant

Protection instantanée à maximum de courant de phase (PIOC, 50)

La fonction instantanée à maximum de courant triphasée a une erreur transitoire faible et dispose d'un temps de déclenchement court pour pouvoir être utilisée comme fonction de protection contre les courts-circuits à courant élevé, avec une portée limitée à moins de quatre-vingt pourcents avec impédance de source minimale.

Fonction de protection à maximum de courant de phase à quatre seuils (POCM, 51/67)

La fonction de protection à maximum de courant de phase à quatre seuils possède une temporisation à temps inverse ou à temps constant réglable séparément pour chaque seuil.

Toutes les caractéristiques de temporisation CEI et ANSI sont disponibles ainsi qu'une caractéristique optionnelle définissable par l'utilisateur.

La fonction peut être réglée pour être directionnelle ou non-directionnelle de façon séparée pour chaque seuil.

Protection instantanée à maximum de courant résiduel (PIOC, 50N)

La fonction à maximum de courant à entrée unique a une erreur transitoire faible et des temps de déclenchement courts pour pouvoir être utilisé comme protection instantanée contre les défauts à la terre, avec une portée limitée à moins de quatre-vingt pourcents de la ligne avec l'impédance de source minimale. La fonction peut être configurée afin de mesurer le courant résiduel obtenu à partir des trois courants de phase ou le courant provenant d'une entrée de courant séparée.

Protection à maximum de courant résiduel à quatre seuils (PTOC, 51N/67N)

La fonction de protection à maximum de courant résiduel à quatre seuils possède une temporisation à temps inverse ou à temps constant réglable séparément pour chaque seuil.

Toutes les caractéristiques de temporisation CEI et ANSI sont disponibles ainsi qu'une caractéristique optionnelle définissable par l'utilisateur.

Le blocage de l'harmonique de rang deux peut être défini individuellement pour chaque seuil.

Le blocage de l'harmonique de rang deux peut être défini individuellement pour chaque seuil.

La fonction peut être utilisée en tant que protection de réserve par ex. si la protection principale est hors service en raison d'une défaillance dans le circuit du transformateur de tension ou dans le système de communication.

Le critère directionnel peut être combiné aux blocs de téléaction correspondants dans un schéma de d'autorisation ou de blocage. Les fonctionnalités d'inversion de courant et de source faible sont également disponibles.

La fonction peut être configurée afin de mesurer le courant résiduel à partir des trois courants de phase ou le courant provenant d'une entrée de courant séparée.

Protection directionnelle sensible à maximum de courant résiduel et protection de puissance (PSDE, 67N)

Dans les réseaux isolés ou dans les réseaux avec mise à la terre par l'intermédiaire d'une impédance de valeur élevée, le courant de défaut à la terre est nettement inférieur aux courants de court-circuit. En outre, l'amplitude du courant de défaut est quasiment indépendante de l'emplacement du défaut dans le réseau. La protection peut être sélectionnée pour utiliser comme grandeur caractéristique soit le courant résiduel soit la puissance résiduelle $3U_0 \cdot 3I_0 \cdot \cos \varphi$. Un seuil $3I_0$ non-directionnel et un seuil de déclenchement de surtension $3U_0$ sont également disponibles.

Protection contre les surcharges thermiques, une constante de temps (PTTR, 26)

L'utilisation croissante du réseau électrique proche de la limite thermique a engendré la nécessité d'une fonction de surcharge thermique également pour les lignes électriques.

Généralement, une surcharge thermique ne sera pas détectée par d'autres fonctions de protection et l'introduction de la fonction de surcharge thermique peut permettre au circuit protégé de fonctionner plus près des limites thermiques.

La fonction de mesure de courants triphasé dispose d'une caractéristique I^2t avec temporisation réglable et mémoire thermique.

Un seuil d'alerte émet un avertissement rapide permettant aux utilisateurs d'agir bien avant que la ligne ne soit déclenchée.

Protection contre les surcharges thermiques, deux constantes de temps (PTTR, 49)

Si la température d'un transformateur de puissance / alternateur atteint des valeurs

trop élevées, l'équipement peut être endommagé. L'isolement du transformateur / alternateur aura vieilli. En conséquence, le risque de défauts phase-phase ou phase-terre internes augmente. Une température élevée dégradera la qualité de l'huile du transformateur / de l'alternateur.

La protection contre les surcharge thermiques évalue continuellement la capacité thermique interne du transformateur / de l'alternateur (température). L'estimation est faite en suivant un modèle thermique de transformateur / alternateur avec deux constantes de temps, basé sur la mesure des courants.

seuils d'avertissement sont disponibles. Ceci permet d'agir au niveau du réseau avant que des températures dangereuses ne soient atteintes. Si la température continue à augmenter jusqu'à atteindre la valeur de déclenchement, la protection lance le déclenchement du transformateur / de l'alternateur protégé.

Protection contre les défaillances du disjoncteur (RBRF, 50BF)

La fonction de protection contre les défaillances du disjoncteur assure en réserve le déclenchement rapide des disjoncteurs adjacents. Le fonctionnement de la protection contre les défaillances du disjoncteur peut être basé sur le courant, sur des contacts ou une combinaison des deux principes.

Un contrôle du courant avec un temps de retombée extrêmement court est utilisé comme critère de protection pour garantir une sécurité élevée contre les fonctionnements intempestifs.

L'initialisation de la protection contre les défaillance du disjoncteur peut être monophasée ou triphasée afin de permettre son utilisation dans des applications déclenchement monophasé. Pour la version triphasée de la protection contre les défaillances du disjoncteur, les critères de courant peuvent être réglés pour ne fonctionner que dans deux phases sur quatre, soit dans deux phases ou une phase plus les

démarrages par courant résiduel. La sécurité à l'égard de l'ordre de déclenchement en réserve s'en trouve ainsi renforcée.

La fonction peut être programmée pour libérer un re-déclenchement monophasé ou triphasé du disjoncteur considéré afin d'éviter le déclenchement intempestif des disjoncteurs adjacents en cas d'initialisation incorrecte résultant d'erreurs lors des essais.

Protection de zone morte (PTOC, 50STB)

Lorsqu'une ligne électrique est mise hors service pour sa maintenance et que le sectionneur de ligne est ouvert dans une configuration avec plusieurs disjoncteurs par départ, les transformateurs de tension se trouveront généralement en dehors de la zone déconnectée. La protection de distance de la ligne principale ne sera par conséquent pas en mesure de fonctionner et doit être bloquée.

La protection de zone morte couvre la zone entre les transformateurs de courant et le sectionneur ouvert. La fonction triphasée à maximum de courant est instantanée et libérée par un contact NO (b) auxiliaire sur le sectionneur de ligne.

Protection contre la discordance de pôles (RPLD, 52PD)

Les disjoncteurs actionnés de manière unipolaire peuvent, en raison d'une défaillance électrique ou mécanique, se retrouver avec les pôles dans des positions différentes (fermeture-ouverture). Cela peut entraîner des courants inverses et homopolaires qui produisent un stress thermique sur les machines rotatives pouvant entraîner un fonctionnement intempestif des fonctions de courant inverse et homopolaire.

En règle générale, le disjoncteur en question est déclenché afin de corriger la position des pôles. Si la situation persiste l'extrémité distante peuvent être déclenchés interdépendamment afin d'éliminer le problème de charge asymétrique.

La fonction de discordance de pôles fonctionne sur la base d'informations provenant des contacts auxiliaires sur les trois phases du disjoncteur avec, le cas échéant, un critère supplémentaire de courants de phase asymétriques.

Protection directionnelle à minimum / maximum de puissance (PDOP, 32) et (PDUP, 37)

Ces deux fonctions peuvent être utilisées dès lors qu'une protection ou une alarme basée sur le critère de puissance active, réactive ou apparente est nécessaire. Elles peuvent également être utilisées pour vérifier la direction du flux de puissance actif ou réactif dans le réseau. Ces fonctionnalités sont nécessaires dans de nombreuses applications. Parmi elles :

- détection d'un flux de puissance actif inversé
- détection d'un flux de puissance réactif important

Chaque fonction dispose de deux seuils de temporisation à temps constant. Des temps de remise à zéro peuvent également être définis.

Surveillance des ruptures de conducteur

La fonction de surveillance des ruptures de conducteur (BRC) a pour principal objectif la détection des ruptures de conducteur dans les lignes et câbles électriques (défauts en série). La détection peut être utilisée pour uniquement donner l'alarme ou pour déclencher le disjoncteur de ligne.

Protection de tension

Protection à minimum de tension à deux seuils (PTUV, 27)

Des sous-tensions peuvent apparaître dans le réseau en cas de défaut ou de conditions anormales. La fonction peut être utilisée pour ouvrir les disjoncteurs afin de préparer la reprise de service dans le réseau en cas d'effondrement du réseau ou comme protection de réserve à temporisation élevée.

La fonction dispose de deux seuils de tension, avec chacun un retard indépendant ou inverse.

Protection à maximum de tension à deux seuils (PTOV, 59)

Des maximaux de tension se produiront dans le réseau en cas de conditions anormales telles que les pertes soudaines de puissance, les défauts de régulation des régulateurs de prises en charge, les extrémités de ligne ouvertes sur les longues lignes.

La fonction peut être utilisée comme détecteur de ligne ouverte à son autre extrémité, auquel cas elle est normalement combinée avec la fonction directionnelle à maximum de puissance réactive ou comme surveillance de la tension du réseau auquel cas, normalement, elle donne uniquement l'alarme ou enclenche les réactances ou déclenche les batteries de condensateurs pour contrôler la tension.

La fonction dispose de deux seuils de tension, avec chacun un retard indépendant ou inverse.

La fonction de maximum de tension dispose d'un rapport de remise à zéro extrêmement élevé permettant de régler le seuil de la protection très près de la tension de service du réseau.

Protection à maximum de tension résiduelle à deux seuils (PTOV, 59N)

Des tensions résiduelles apparaissent dans le réseau en cas de défauts à la terre.

La fonction peut être configurée pour calculer la tension résiduelle à partir des trois tensions de phase en provenance des transformateurs d'entrée ou à partir d'un transformateur d'entrée monophasé alimenté par un transformateur de tension en triangle ouvert ou par un transformateur de tension dans le point neutre.

La fonction dispose de deux seuils de tension, avec chacun un retard indépendant ou inverse.

Protection différentielle de tension (PTOV, 60)

Une fonction de surveillance différentielle est disponible. Elle compare les tensions de deux jeux triphasés de transformateurs de tension et dispose d'un seuil d'alarme sensible et d'un seuil de déclenchement. Elle peut être utilisée pour surveiller la tension de deux groupes de fusibles ou de deux différents fusibles de transformateurs de tension comme une fonction de surveillance de fusible fusible / MCB Elle peut également être utilisée comme protection différentielle de tension pour les batteries de condensateurs shunt.

Surveillance de perte de tension (PTUV 27)

La détection de la perte de tension (PTUV 27) est adaptée pour l'usage dans les réseaux disposant d'une fonction de reprise de service automatique. Si toutes les tensions triphasées tombent sous la valeur réglée pour une durée supérieure à celle déterminée, la fonction transmet un ordre de déclenchement tripolaire au disjoncteur et celui-ci reste fermé.

Protection de fréquence

Protection à minimum de fréquence (PTUF, 81)

La diminution de la fréquence est le résultat d'un manque de production dans le réseau.

La fonction peut être utilisée pour les systèmes de délestage, les schémas de mesures correctives, le démarrage des turbines à gaz, etc.

La fonction dispose d'un blocage à minimum de tension. Le fonctionnement peut se baser sur une mesure de tension monophasée, sur une mesure entre phases ou sur une mesure de tension directe.

Protection à maximum de fréquence (PTOF, 81)

Une surfréquence se produit en cas de perte soudaine de charge ou de défaut de shunt dans le réseau électrique. Une surfréquence peut également être provoquée dans certains

cas par des problèmes de régulation des éléments de production.

La fonction peut être utilisée pour le délestage de production, les schémas de mesures correctives, etc. Elle peut également être utilisée comme un étage à fréquence sub-nominale pour la reprise de charge.

La fonction dispose d'un blocage à minimum de tension. Le fonctionnement peut se baser sur une mesure de tension monophasée, sur une mesure entre phases ou sur une mesure de tension directe.

Protection à gradient de fréquence (PFRC, 81)

La fonction à gradient de fréquence fournit une indication précoce en cas de perturbation majeure dans le réseau.

La fonction peut être utilisée pour le délestage de production, le délestage, les schémas de mesures correctives, etc.

La fonction dispose d'un blocage à minimum de tension. Le fonctionnement peut se baser sur une mesure de tension monophasée sur une mesure entre phases ou sur une mesure de la tension directe.

Chaque seuil peut faire la différence entre un changement de fréquence positif ou négatif.

Protection multi - objets

Protection générale de courant et de tension (GAPC)

Cette fonction peut être utilisée comme fonction de protection contre les courants inverses détectant des conditions asymétriques telles que les ouvertures de phase ou les défauts asymétriques.

Cette fonction permet également d'améliorer la sélection de phase pour les défauts à la terre à très résistifs, hors de portée de la protection de distance. Trois fonctions sont : elles mesurent le courant du neutre et chacune des trois tensions de phase. Cette sélection de phase sera indépendante des courants de charge et cette sélection de phase sera utilisée en association avec la détection du

défaut à la terre par la fonction directionnelle de protection contre les défauts à la terre.

Surveillance du système secondaire

Surveillance du circuit de courant (RDIF)

Les noyaux de transformateur de courant ouverts ou court-circuités peuvent provoquer un fonctionnement intempestif de plusieurs fonctions de protection telles que les fonctions différentielles, les fonctions de courant contre les défauts à la terre et les fonctions basées sur le courant inverse.

Il faut savoir qu'un blocage des fonctions de protection lorsqu'un circuit TC s'ouvre aura pour conséquence que le problème persistera et que des tensions extrêmement élevées s'appliqueront sur le circuit secondaire.

La fonction de surveillance du circuit de courant compare le courant résiduel d'un jeu triphasé de noyaux de transformateur de courant avec le courant du point neutre sur une autre entrée provenant d'un autre jeu de noyaux du transformateur de courant.

La détection d'une différence indique un défaut dans le circuit et fait office d'alarme ou permet de bloquer les fonctions de protection pouvant provoquer un déclenchement intempestif.

Fonction fusible (RFUF)

Des défaillances dans le circuit secondaire du transformateur de tension peuvent entraîner un fonctionnement intempestif des protections de distance, des protections à minimum de tension, des protections de tension du point neutre et de la fonction de mise sous tension (contrôle du synchronisme) etc. La fonction fusible empêche de tels fonctionnements intempestifs.

Il existe trois méthodes pour détecter les défaillances de fusible.

La méthode basée sur la détection de la tension homopolaire sans le moindre courant homopolaire. Ceci est un principe utile dans un réseau avec neutre mis directement à la terre et il peut permettre de détecter les défaillances d'un ou de deux fusibles.

La méthode basée sur la détection de la tension inverse sans le moindre courant inverse. Ceci est principe utile dans un réseau dont le neutre n'est pas relié directement à la terre et il peut permettre de détecter les défaillances d'un ou de deux fusibles.

La méthode basée sur la détection de du/dt - di/dt qui compare un changement de la tension à un changement dans le courant. Seuls les changements de tension impliquent un défaut dans le circuit du transformateur de tension. Ce principe permet de détecter les défaillances d'un, de deux ou de trois fusibles.

Contrôle-commande

Contrôle du synchronisme **synchrocheck** et de la mise sous tension (**RSYN, 25**)

La fonction de synchronisation permet de fermer des réseaux asynchrones au moment correct et inclut la durée de fermeture du disjoncteur. Les systèmes peuvent ainsi être reconnectés après une fermeture par réenclenchement automatique ou manuelle, ce qui améliore la stabilité du réseau.

La fonction de synchrocheck vérifie que les tensions aux deux extrémités du disjoncteur sont synchrones ou qu'au moins un côté est mort afin de garantir qu'il peut être fermé en toute sécurité.

La fonction comprend un schéma de sélection de tension intégré pour les configurations de jeux de barres double, les configurations à ou les jeux de barres en anneau.

La fermeture manuelle ainsi que la fermeture automatique peuvent être vérifiées par la fonction et leurs paramètres sont réglables.

Une fonction de synchronisation est fournie pour les systèmes fonctionnant de manière asynchrone. La fonction de synchronisation a pour objectif principal de permettre une fermeture contrôlée des disjoncteurs lorsque deux systèmes asynchrones vont être connectés. Elle est utilisée pour les fréquences de glissement supérieures à celles admises pour le synchrocheck et inférieures à un seuil maximum déterminé pour la fonction de synchronisation.

Réenclenchement automatique (**RREC, 79**)

La fonction de réenclenchement automatique assure un réenclenchement automatique ultra rapide et/ou lent pour des applications à un seul disjoncteur ou à plusieurs disjoncteurs.

Jusqu'à cinq tentatives de réenclenchement peuvent être programmées. La première tentative peut être monophasée, biphasée et / ou triphasée respectivement pour des défauts monophasés ou polyphasés.

Des fonctions de réenclenchements automatiques multiples sont fournies pour des schémas à disjoncteurs multiples. Un circuit prioritaire permet de n'enclencher qu'un seul disjoncteur et de n'enclencher le second disjoncteur que si le défaut est transitoire.

Chaque fonction de réenclenchement automatique peut être configurée pour fonctionner en association avec une fonction synchrocheck.

Le contrôle de l'appareillage **APC**

Le contrôle-commande d'appareillages de coupure est une fonction permettant de piloter et de surveiller les disjoncteurs, les sectionneurs et les sectionneurs de mise à la terre dans une travée. Une manoeuvre est autorisée après évaluation des conditions par d'autres fonctions telles que l'interverrouillage, le synchrocheck, la sélection de la place opérateur et les blocages externe ou interne.

Interverrouillage

La fonction d'interverrouillage bloque la possibilité d'actionner les dispositifs d'appareillage primaire, par exemple lorsqu'un sectionneur est en charge afin d'empêcher les dégâts matériels et / ou corporels accidentels.

Chaque fonction de contrôle-commande d'appareillages de coupure dispose de modules d'interverrouillage intégrés pour les diverses configurations de poste ; chaque fonction gère l'interverrouillage d'une travée. La fonction d'interverrouillage est distribuée à

chaque IED et n'est dépendante d'aucune fonction centrale. Pour l'interverrouillage au sein du poste, les IED communiquent via le bus inter-travée (CEI 61850-8-1) ou en utilisant les entrées / sorties binaires câblées. Les conditions d'interverrouillage dépendent de la configuration du poste primaire et de l'état de position de l'appareillage à chaque moment donné.

Pour une mise en œuvre facile et sûre de la fonction d'interverrouillage, l'IED est livré avec des modules logiciels d'interverrouillage normalisés ayant subi des tests contenant une logique pour les conditions d'interverrouillage. Afin de remplir les exigences spécifiques du client, les conditions d'interverrouillage peuvent être adaptées en ajoutant une logique configurable à l'aide d'un outil de configuration graphique.

Contrôle de tension (VCTR)

La fonction de contrôle de tension est utilisée pour piloter les transformateurs de puissance avec un régulateur de prises en charge en charge motorisé. La fonction permet une régulation automatique de la tension au secondaire des transformateurs ou sur un point de charge plus loin dans le réseau. Le contrôle d'un transformateur unique ou le contrôle d'au maximum huit transformateurs en parallèle est possible. Pour le contrôle en parallèle des transformateurs de puissance, trois méthodes sont disponibles : la méthode maître-esclave, la méthode de courant de circulation et la méthode de réactance en amont. Les deux premières méthodes requièrent l'échange d'informations entre les transformateurs parallèles. Ceci est réalisé en respectant CEI 61850-8-1.

Le contrôle de tension comprend de nombreuses fonctions supplémentaires telles que la possibilité d'éviter le pilotage simultané des transformateurs en parallèle, la régulation sous tension d'un transformateur dans un groupe le régulant à une position de prise correcte et ce même avec le disjoncteur basse tension (LV) ouvert, la compensation par une éventuelle batterie de condensateurs sur la travée du côté LV d'un transformateur,

la supervision approfondie du régulateur de prises comprenant l'usure des contacts et la détection de pompage, la surveillance du flux de puissance dans le transformateur pour que par ex. le contrôle de tension puisse être bloqué si la puissance s'inverse, etc.

Pour transmettre à l'OLTC les instructions Augmenter / Diminuer en mode d'opération manuelle depuis l'IED 670 à travers la fonction de contrôle de tension (VCTR), veuillez commander l'affichage graphique IHM de taille moyenne. Pour de plus amples informations concernant cet IHM, veuillez consulter la section « [Interface Homme-Machine](#) ».

Commutateur rotatif intelligent pour sélection de fonction et présentation de l'IHML (SLGGIO)

Le bloc fonctionnel SLGGIO (ou bloc fonctionnel du sélecteur) est utilisé dans l'outil CAP afin d'obtenir une fonctionnalité de sélecteur similaire à celle fournie par le sélecteur matériel. Les sélecteurs matériels sont amplement utilisés par les exploitants pour que différentes fonctions puissent être exploitées selon les valeurs pré-réglées. Cependant les commutateurs matériels sont source de problèmes d'entretien, d'une baisse de la fiabilité du système et d'un portefeuille d'achat étendu. Les sélecteurs virtuels neutralisent tous ces problèmes.

Mini-sélecteur (VSGGIO)

Le bloc fonctionnel VSGGIO (ou le bloc fonctionnel à commutateur polyvalent) est une fonction multi-objet utilisée dans l'outil CAP comme commutateur universel pour toute une variété d'applications.

Le commutateur peut être piloté depuis le menu ou grâce à un symbole du SLD de l'IHM.

Contrôle générique à point unique 8 signaux (SPC8GGIO)

Le bloc fonctionnel SC est un ensemble de 8 commandes à point unique, conçu dans introduire des commandes de REMOTE (SCADA) ou de LOCAL (IHM) pour les éléments de la configuration logique ne

nécessitant pas de blocs fonctionnels compliqués mais ayant la capacité de recevoir des commandes (par exemple SCSWI). Ainsi, des commandes simples peuvent être directement envoyées aux sorties IED, sans confirmation. La confirmation (état) du résultat des commandes est sensé être réalisé par d'autres moyens, tels que les entrées binaires et les blocs fonctionnels SPGGIO.

Schéma de téléaction

Logique du schéma de téléaction pour protection de distance et protection à maximum de courant résiduel (PSCH, 85)

Une logique du schéma de téléaction est fournie pour éliminer instantanément tous les défauts de ligne. Tous les types de schéma de téléaction tels que la portée réduite à autorisation, le télé déclenchement indirect, la comparaison directionnelle avec signal de libération, le blocage, le déclenchement interdépendant, etc. sont disponibles. Le module de communication intégré (LDCM) peut être utilisé pour schéma de téléaction lorsque celui-ci est compris.

Logique d'inversion de courant et de source faible pour protection de distance et protection directionnelle à maximum de courant résiduel (PSCH, 85)

La fonction d'inversion de courant permet d'éviter tout fonctionnement intempestif dû à une inversion de courant lorsque des systèmes à comparaison directionnelle avec signal de libération sont utilisés dans des applications avec lignes doubles en cas de dépassement de portée des deux extrémités sur la ligne parallèle.

La logique de source faible s'utilise lorsque la puissance apparente derrière la protection peut s'avérer trop faible pour activer la fonction de protection de distance. Lorsque cette logique est activée, les critères de signal de réception et de minimum de tension local et l'absence d'opération de zone amont provoquent un déclenchement instantané. Le signal reçu est également renvoyé afin d'accélérer le déclenchement côté émission.

Le schéma logique triphasé ou phase par phase est également disponible.

Logique d'accélération de stade (PLAL)

Pour parvenir à une élimination rapide des défauts sur la totalité de la ligne alors qu'aucun canal de communication n'est disponible, la logique d'accélération de stade (ZCLC) peut être utilisée. Cette logique permet une élimination rapide des défauts dans certaines conditions mais, évidemment, elle ne peut remplacer complètement un canal de communication.

La logique peut être contrôlée soit par le réenclenchement automatique (extension de zone), soit par la perte de courant de charge (accélération en cas de perte de charge).

Logique du schéma de téléaction pour la protection directionnelle à courant résiduel (PSCH, 85)

Pour éliminer rapidement des défauts à la terre sur la partie de la ligne non couverte par le seuil instantané de la protection à maximum de courant, la protection directionnelle à maximum de courant résiduel peut être utilisée avec une logique faisant appel aux canaux de communication.

Dans le schéma de comparaison directionnelle, des informations sur le sens du courant de défaut doivent être transmises à l'autre extrémité de la ligne. La comparaison directionnelle permet d'obtenir un temps de fonctionnement de la protection de 50 – 60 ms incluant un temps de transmission de 20 ms. Ce temps de déclenchement court permet une fonction de réenclenchement automatique rapide après l'élimination du défaut.

Le module de logique de téléaction pour la protection directionnelle à courant résiduel permet les schémas de téléaction avec signal de blocage ou de libération.

Logique d'inversion de courant et de source faible pour protection à maximum de courant résiduel (PSCH, 85)

La logique de téléaction supplémentaire EFCA complète la logique du schéma de

téléaction EFC pour la protection à maximum de courant résiduel.

Afin d'éliminer rapidement tous les défauts à la terre sur la ligne, la fonction de protection directionnelle contre les défauts à la terre peut être complétée par une logique utilisant les canaux de communication. C'est pourquoi les terminaux REx 670 disposent d'ajouts à la logique du schéma de téléaction.

Si des lignes parallèles sont raccordées à des jeux de barres communs aux deux extrémités, des schémas de téléaction à comparaison directionnelle avec signal de libération peuvent entraîner un déclenchement non sélectif en raison d'une inversion du courant de défaut. Ce déclenchement inopiné affecte la ligne saine lorsqu'un défaut est éliminé sur l'autre ligne. Ce manque de sécurité peut entraîner une perte totale de l'interconnexion entre les deux jeux de barres. Pour éviter ce type d'incident, une logique d'inversion de courant (logique de blocage transitoire) peut être utilisée.

Les schémas de téléaction avec signal de libération pour les protections à maximum de courant résiduel fonctionnent en fait seulement lorsque la protection dans le terminal à l'autre extrémité de la ligne peut détecter le défaut. La détection requiert un courant de défaut (courant résiduel) suffisant. Le courant de défaut peut s'avérer trop faible dû à un disjoncteur ouvert ou à une impédance de source directe ou homopolaire élevée. Pour venir à bout de ces conditions, une logique d'écho de source faible (WEI) est utilisée.

Logique

Logique de déclenchement (PTRC, 94)

Un bloc fonctionnel pour le déclenchement de la protection est fourni pour chaque disjoncteur impliqué dans l'élimination du défaut. Il assure la prolongation des impulsions pour garantir une impulsion de déclenchement d'une longueur suffisante, ainsi que toutes les fonctionnalités nécessaires pour une coopération correcte

avec les fonctions de réenclenchement automatique.

Le bloc fonctionnel comprend les fonctionnalités pour les défauts évolutifs et le verrouillage du disjoncteur.

Logique pour matrice de déclenchement (GGIO)

Douze blocs logiques pour la matrice de déclenchement sont inclus dans l'IED. Les blocs fonctionnels sont utilisés lors de la configuration de l'IED pour acheminer les signaux de déclenchement et / ou d'autres signaux de sortie logiques vers les divers relais de sortie.

La matrice et les sorties physiques seront visibles dans l'outil d'ingénierie PCM 600, permettant à l'utilisateur d'adapter les signaux aux sorties de déclenchement physiques conformément aux exigences spécifiques de l'application.

Blocs logiques configurables

Plusieurs blocs logiques et temporisations sont disponibles et permettent à l'utilisateur d'adapter la configuration aux besoins spécifiques de l'application.

Bloc d'extension de logique

Le bloc d'extension de logique comprend des blocs logiques pour la matrice de déclenchement et des blocs logiques configurables supplémentaires.

Bloc fonctionnel à signaux fixes

Le bloc fonctionnel à signaux fixes génère un certain nombre de signaux pré-réglés (fixes) pouvant être utilisés dans la configuration d'un IED, soit pour forcer les entrées inutilisées dans un autre bloc fonctionnel à un(e) certain(e) niveau / valeur, soit pour créer une certaine logique.

Surveillance

Mesures (MMXU)

La fonction des valeurs de service permet d'afficher des informations en ligne de l'IED sur l'IHM locale et sur le système

d'automatisation du poste électrique concernant :

- les tensions, les courants, la fréquence, la puissance active, réactive et apparente ainsi que le facteur de puissance mesurés,
- les phaseurs primaires et secondaires,
- les courants différentiels, les courants de polarisation,
- les courants et tensions directs, inverses et homopolaires,
- les mA, les courants d'entrée
- les compteurs d'impulsions,
- les compteurs d'événements
- les valeurs mesurées et d'autres informations concernant différents paramètres des fonctions incluses,
- les valeurs logiques de toutes les entrées et sorties binaires,
- des informations générales sur les IED.

Surveillance des signaux d'entrée mA (MVGIO)

Cette fonction sert principalement à mesurer et de traiter des signaux issus de différents convertisseurs de mesure. De nombreux dispositifs utilisés pour piloter les processus affichent divers paramètres, tels que la fréquence, la température et la tension cc des batteries, sous forme de valeurs à courant faible, généralement dans la plage 4-20 mA ou 0-20 mA.

Des seuils d'alarme peuvent être réglés et utilisés pour générer par exemple des signaux de déclenchement ou d'alarme.

Cette fonction impose que l'IED soit équipé du module d'entrées mA.

Compteur d'événements (GGIO)

La fonction se compose de six compteurs servant à mémoriser le nombre d'activations de chacune des entrées de compteur.

Rapport de perturbation (RDRE)

Les informations complètes et fiables sur les perturbations dans le système primaire et / ou secondaire ainsi que la consignation continue des événements sont fournies par la fonctionnalité de rapport de perturbation.

Le rapport de perturbation, toujours intégré dans l'IED, acquiert des données échantillonnées de tous les signaux d'entrée analogiques sélectionnés et les signaux binaires connectés au bloc fonctionnel, c'est-à-dire au maximum 40 signaux analogiques et 96 signaux binaires.

La fonctionnalité dénommée rapport de perturbation désigne plusieurs fonctions :

- Liste d'événements (EL)
- Indications (IND)
- Enregistreur d'événements (ER)
- Enregistreur des valeurs de déclenchement (TVR)
- Perturbographe (DR)
- Localisateur de défaut (FL)

La fonction est caractérisée par une grande flexibilité en termes de configuration, de conditions de démarrage, de durées d'enregistrement et est caractérisée aussi par une grande capacité de stockage.

Une perturbation est définie par l'activation d'une entrée dans les blocs fonctionnels DRax ou DRBy réglés pour lancer le perturbographe. Tous les signaux à partir du démarrage du délai pré-défaut jusqu'à la fin du délai post-défaut, seront inclus dans l'enregistrement.

Chaque rapport de perturbation est sauvegardé dans l'IED au format Comtrade standard. Il en va de même pour tous les événements qui sont sauvegardés en continu dans le tampon annulaire L'interface Homme-Machine locale (LHMI) est utilisée pour obtenir des informations au sujet des enregistrements. Cependant, les fichiers de rapport de perturbation peuvent être chargés sur le PCM 600 (gestionnaire d'IED de protection et de contrôle-commande) et des analyses supplémentaires peuvent être entreprises en utilisant l'outil de traitement des perturbations.

Liste d'événements Séquence d'événements (RDRE)

Une consignation continue des événements permet de surveiller le système dans une

perspective d'aperçu général et constitue un complément pour les fonctions spécifiques du perturbographe.

La liste d'événements enregistre tous les signaux d'entrée binaire connectés à la fonction de rapport de perturbation. La liste peut contenir jusqu'à 1000 événements horodatés mémorisés dans un tampon annulaire.

Indications (RDRE)

Pour obtenir rapidement des informations condensées et fiables au sujet des perturbations dans le système primaire et / ou secondaire, il est primordial de déterminer, par exemple, les signaux binaires dont l'état a changé lors d'une perturbation. Ces informations sont utilisées à court terme pour obtenir spontanément des informations via l'IHML.

Trois LED sur l'IHML (verte, jaune et rouge) indiquent les informations d'état de l'IED et de la fonction de rapport de perturbation (lancement du perturbographe).

La fonction de liste d'indication montre tous les signaux d'entrée binaire sélectionnés connectés à la fonction de rapport de perturbation dont l'état a changé lors d'une perturbation.

Enregistreur d'événements (ER)

Des informations rapides, complètes et fiables au sujet des perturbations dans le système primaire et / ou secondaire, c'est-à-dire événements horodatés consignés pendant les perturbations, sont primordiales. Ces informations sont utilisées à différentes fins à court terme (par ex. actions correctives) et à long terme (par ex. analyse fonctionnelle).

L'enregistreur d'événements journalise tous les signaux d'entrée binaire sélectionnés connectés à la fonction de rapport de perturbation. Chaque enregistrement peut contenir jusqu'à 150 événements horodatés.

Les informations de l'enregistreur d'événements sont disponibles localement disponibles localement dans l'IED.

Les informations de l'enregistreur d'événements sont une part intégrante de l'enregistrement des perturbations (fichier Comtrade).

Enregistreur des valeurs de déclenchement (RDRE)

Les informations au sujet des courants et des tensions avant et pendant le défaut sont primordiales pour l'évaluation des perturbations.

L'enregistreur des valeurs de déclenchement calcule les valeurs de tous les signaux d'entrée analogiques sélectionnés à la fonction de rapport de perturbation. Le résultat est l'amplitude et l'angle de phase avant et pendant le défaut pour chaque signal d'entrée analogique.

Les informations de l'enregistreur de valeurs de déclenchement sont disponibles localement pour les perturbations locales dans l'IED.

Les informations de l'enregistreur valeurs de déclenchement sont une part intégrante de l'enregistrement des perturbations (fichier Comtrade).

Perturbographe (RDRE)

La fonction de perturbographie fournit rapidement des informations complètes et fiables au sujet des perturbations dans le réseau. Il faide à comprendre le comportement du système et des équipements primaire et secondaire pendant et après une perturbation. Les informations enregistrées sont utilisées à différentes fins à court terme (par ex. actions correctives) et à long terme (par ex. analyse fonctionnelle).

Le perturbographe acquiert des données échantillonnées de tous les signaux d'entrée analogiques sélectionnés et des signaux binaires connectés à la fonction de perturbographe (au maximum 40 signaux analogiques et 96 signaux binaires). Les signaux binaires sont les mêmes signaux que ceux disponibles dans la fonction d'enregistreur d'événements.

La fonction est caractérisée par une grande flexibilité et ne dépend pas du fonctionnement des fonctions de protection. Elle peut enregistrer des perturbations non détectées par les fonctions de protection.

Les informations du perturbographe pour les dernières 100 perturbations sont sauvegardées dans l'IED et l'interface Homme-Machine locale (LHMI) est utilisée pour visualiser la liste des enregistrements.

Fonction d'événement (EV)

En cas d'utilisation d'un système d'automatisation de poste électrique avec une communication LON ou SPA, les événements horodatés peuvent être envoyés de l'IED au niveau du poste au moment du changement ou cycliquement. Ces événements sont créés à partir d'un quelconque signal disponible dans l'IED et connecté au bloc fonctionnel des événements. Le bloc fonctionnel des événements est utilisé pour les communications LON et SPA.

Les valeurs d'indication analogiques et les indications doubles sont également transférées à travers le bloc d'événements.

Localisateur de défaut (RFLO)

Un localisateur de défaut précis est le composant essentiel qui permettra de minimiser les coupures de courant après une perturbation persistante et / ou de repérer un point faible sur la ligne.

Le localisateur de défaut intégré est une fonction de mesure de l'impédance fournissant la distance jusqu'au défaut en pourcent, km ou miles. Le principal avantage est le niveau élevé de précision, obtenu grâce à la compensation du courant de charge et à la prise en considération de la mutuelle homopolaire sur les lignes à deux ternes.

La compensation comprend le réglage des sources distantes et locales et le calcul de la distribution des courants de défaut de chaque côté. Cette distribution de courant de défaut est utilisée, avec les courants de charge (pré-défaut) enregistrés pour calculer exactement la position des défauts. Le défaut peut être

recalculé à partir de nouvelles données concernant les sources sur base du défaut actuel afin d'augmenter la précision.

La précision du localisateur de défaut peut être maintenue avec la compensation avancée notamment sur les lignes longues lourdement chargées (pour lesquelles le localisateur de défaut est plus important) dont l'écart entre les angles de tension source peut s'élever jusqu'à 35-40 degrés.

Bloc d'extension des valeurs de mesure

Les fonctions MMXU (SVR, CP et VP), MSQI (CSQ et VSQ) et MVGGIO (MV) sont munies d'une fonctionnalité de surveillance des mesures. Toutes les valeurs de mesure peuvent être surveillées à l'aide de quatre limites réglables, à savoir la très basse limite, la basse limite, la haute limite et la très haute limite. Le bloc d'extension des valeurs de mesure (XP) a été introduit afin de permettre de traduire le signal de sortie intégral des fonctions de mesure à 5 signaux binaires, à savoir inférieur à la très basse limite, inférieur à la basse limite, normal, supérieur à la très haute limite ou supérieur à la haute limite. Les signaux de sortie peuvent être utilisés en tant que conditions dans la logique configurable.

Comptage

Logique du compteur d'impulsions (GGIO)

La fonction de logique de comptage d'impulsions compte les impulsions binaires générées depuis l'extérieur, telles que les impulsions provenant d'une mesure d'énergie externe, pour calculer les valeurs de consommation d'énergie. Les impulsions sont capturées par le module des entrées binaires puis lues par la fonction de comptage d'impulsions. Une valeur de service calibrée est disponible sur le bus du poste. Pour remplir cette fonction, le module des entrées binaires spécial à capacités, améliorées pour le comptage d'impulsions, doit être commandé.

Mesures d'énergie et traitement de la demande (MMTR)

Les sorties de la fonction de mesure (MMXU) peuvent être utilisées pour calculer l'énergie. Les valeurs actives et réactives sont calculées respectivement pour l'importation et l'exportation. Les valeurs peuvent être lues ou générées sous formes d'impulsions. Les valeurs de consommation d'électricité maximum sont également calculées par la fonction.

Fonctions de base de l'IED

Synchronisation de l'horloge

Utiliser le sélecteur source de synchronisation de l'horloge pour sélectionner une source commune de temps absolu pour l'IED lorsqu'il fait partie d'un système de protection et de contrôle-commande. Ceci permet de comparer les événements et données de perturbations de tous les IED dans un système SA.

Interface homme-machine

Le d'interface locale homme-machine est disponible dans un petite et intermédiaire modèle. La différence principale entre ces deux unités réside dans la taille de l'écran à cristaux liquides. Le petit écran à cristaux liquides affiche sept lignes de texte et l'écran de taille intermédiaire peut afficher un schéma unifilaire avec un maximum de 15 objets sur chaque page.

Il est possible de définir jusqu'à 12 pages SLD, en fonction de la capacité du produit.

L'interface locale Homme-Machine est équipée d'un écran à cristaux liquides qui peut afficher le schéma unifilaire avec un maximum de 15 objets.

L'interface locale Homme-Machine est simple et intuitive : la face avant est subdivisée en zones qui ont chacune une fonctionnalité bien précise :

- Les LED d'état
- Affichage d'alarmes à l'aide de 15 LED (6 rouges et 9 jaunes) avec une étiquette

utilisateur imprimable. Toutes les LED de signalisation are configurable from the PCM600 tool.

- Écran à cristaux liquides (LCD).
- Clavier avec des boutons-poussoirs pour le contrôle-commande et la navigation, un commutateur pour la sélection entre le contrôle local et le contrôle-commande à distance et un bouton-poussoir de remise à zéro
- Une porte de communication RJ45 isolée

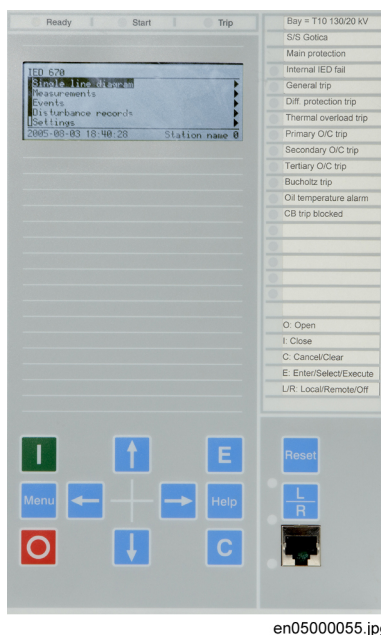
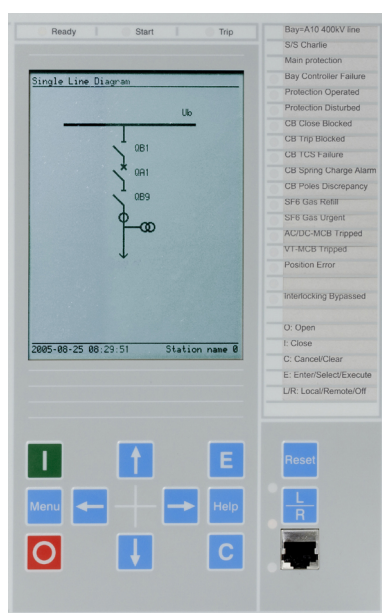


Figure 1. Petit graphique pour l'IHM



en05000056.jpg

Figure 2. Graphique de taille intermédiaire pour l'IHM, 15 appareillages pilotables

Communication au niveau poste

Présentation

Chaque IED comprend une interface de communication qui permet sa connexion à un ou plusieurs systèmes ou équipements de poste électrique, par le biais du bus de communication du système de contrôle-commande numérique du poste électrique (automatisation du poste électrique, SA) par le biais du bus de communication du système de surveillance du poste électrique (surveillance de poste électrique, SM).

Les protocoles de communication suivants sont disponibles :

- Protocole de communication CEI 61850-8-1
- Protocole de communication LON
- Protocole de communication SPA ou CEI 60870-5-103
- Protocole de communication DNP3.0

En théorie, il est possible de combiner divers protocoles dans le même IED.

Protocole de communication CEI 61850-8-1

Des portes optiques Ethernet simples ou doubles sont disponibles pour le nouveau protocole de communication de poste électrique CEI 61850-8-1 pour le bus niveau poste de poste. Le protocole CEI 61850-8-1 permet à des IED de différents constructeurs d'échanger des informations et de simplifier l'ingénierie de l'automatisation du poste. Il permet également la communication point à point via des messages GOOSE. Le chargement de fichiers de perturbation est possible.

Communication série, LON

Les postes existants avec LON pour le bus au niveau poste fourni par ABB peuvent être étendus par l'usage de l'interface LON optique. Cela permet une fonctionnalité SA complète comprenant une messagerie d'égal à égal et une coopération entre les IED ABB existants et le nouvel IED 670.

Protocole de communication SPA

Une simple porte en verre ou en plastique est fournie pour le protocole SPA ABB. Elle permet d'étendre les systèmes d'automatisation de poste électrique simples mais est principalement utilisée pour les systèmes de surveillance de poste électrique SMS.

Protocole de communication CEI 60870-5-103

Une simple porte en verre ou en plastique est fournie pour la norme CEI 60870-5-103. Elle permet de concevoir les systèmes d'automatisation de poste électrique simples incluant l'équipement de divers constructeurs. Le chargement de fichiers de perturbation est possible.

Protocole de communication DNP3.0

Une porte électrique RS485 et une porte Ethernet optique sont disponibles pour la communication DNP3.0. Une communication DNP3.0 de niveau 2 avec événements non sollicités, synchronisation de l'horloge et

rapports de perturbation est fournie pour la communication vers les RTU, les passerelles ou les systèmes IHM.

Commande simple, 16 signaux

Les IED peuvent recevoir des ordres de commande d'un système d'automatisation de poste électrique ou de l'interface locale Homme-Machine (ILHM). Le bloc de fonction de commande dispose de sorties utilisables pour piloter des appareillages à haute tension ou pour d'autres fonctionnalités définies par l'utilisateur.

Commande multiple et transmission

Lorsque les IED 670 sont utilisés dans des systèmes d'automatisation de poste électrique avec les protocoles de communication LON, SPA ou CEI 60870-5-103, les blocs fonctionnels de commande multiple et d'événement sont utilisés comme interface de communication pour la communication verticale avec l'IHM et la passerelle du poste et comme interface pour la communication d'égal à égal horizontale (uniquement avec LON).

Communication à distance

Transfert des signaux analogiques et binaires à l'extrémité opposée

Trois signaux analogiques et huit signaux binaires peuvent être échangés entre deux IED. Cette fonctionnalité est principalement utilisée pour la protection différentielle de ligne. Cependant elle peut également être utilisée dans d'autres produits. Un IED peut communiquer avec un maximum de 4 IED distants.

Transfert des signaux binaires à distance, 192 signaux

Si le canal de communication est utilisé pour transférer uniquement des signaux binaires, un maximum de 192 signaux binaires peuvent être échangés entre deux IED. Par exemple, cette fonctionnalité peut être utilisée pour envoyer des informations telles que l'état des appareillages de coupure primaires ou les ordres de déclenchement

interdépendants à l'IED distant. Un IED peut communiquer avec un maximum de 4 IED distants.

Module optique de communication des données de ligne à courte, moyenne et longue portée(LDCM)

Le module de communication des données de ligne (LDCM) est utilisé pour la communication entre des IED situés à des distances <150 km ou entre l'IED et un convertisseur optique-électrique avec interface G.703 ou G.703E1 située à des distances <3 km. Le module LDCM échange des données avec un autre module LDCM. Le format standard IEEE/ANSI C37.94 est utilisé.

Interface galvanique G.703 resp. G.703E1

Le convertisseur galvanique externe de communication G.703/G.703E1 réalise une conversion optique-galvanique pour la connexion à un multiplexeur. Ces modules sont conçus pour une vitesse de transmission de 64 kbit/s resp. 2Mbit/s. Le convertisseur est fourni avec des accessoires pour montage sur châssis 19".

5. Description du matériel

Modules matériels

Module d'alimentation (PSM)

Le module d'alimentation électrique est utilisé pour fournir des tensions internes correctes et une isolation complète entre le terminal et la batterie. Une sortie d'alarme en cas de défaillance est disponible.

Module des entrées binaires (BIM)

Le module des entrées binaires dispose de 16 entrées optiquement isolées et est disponible en deux versions, l'une standard et l'autre avec des capacités améliorées pour le comptage d'impulsions sur les entrées qui seront utilisées avec la fonction de comptage

d'impulsions. Les entrées binaires sont librement programmables et peuvent être utilisées pour l'entrée de signaux logiques vers une quelconque fonction. Elles peuvent également être incluses aux fonctions du perturbographe et de l'enregistreur d'événements. Ceci permet une surveillance et une évaluation étendues du fonctionnement de l'IED et de tous les circuits électriques associés.

Modules des sorties binaires (BOM)

Le module des sorties binaires dispose de 24 relais de sorties indépendants et est utilisé pour la sortie de déclenchement ou toute fonction de signalisation.

Module de sorties binaires statiques (SOM)

Le module de sorties binaires statiques dispose de six sorties statiques rapides et de six relais de sortie inverseurs pour une utilisation dans les applications à hautes exigences de vitesse.

Module des entrées / sorties binaires (IOM)

Le module des entrées / sorties binaires est utilisé lorsqu'un nombre réduit de canaux d'entrée et de sortie est nécessaire. Les dix canaux de sortie standard sont utilisés pour les ordres de déclenchement ou toute fonction de signalisation. Les deux canaux de sortie de signal à haute vitesse sont utilisés pour des applications dans lesquelles un temps de fonctionnement court est essentiel. Huit entrées binaires optiquement isolées servent pour les informations d'entrée requises.

mA input module (MIM)

Le module des entrées milliampère sert d'interface aux signaux compris dans la plage allant de -20 à +20 mA en provenance, par exemple, des transducteurs de position OLTC, de température ou de pression. Le module dispose de six canaux indépendants galvaniquement séparés.

Module optique pour Ethernet (OEM)

Le module optique pour fast-Ethernet est utilisé pour connecter un IED aux bus de communication (tels que le bus au niveau poste) utilisant le protocole CEI 61850-8-1. Le module dispose d'une ou de deux portes optiques avec des connecteurs ST.

SPA/CEI 60870-5-103 sériel et module de communication LON (SLM)

Le canal sériel optique et le module du canal LON sont utilisés pour connecter un IED à la communication utilisant SPA, LON, ou CEI 60870-5-103. Le module dispose de deux portes optiques plastique / plastique, plastique / verre ou verre/verre.

Module de communication des données de ligne (LDCM)

Le module de communication des données de ligne est utilisé pour le transfert de signaux binaires. Chaque module dispose d'une porte optique, une pour chaque extrémité distante avec laquelle l'IED communique.

Des cartes alternatives de Moyenne portée (mode simple 1310 nm) et Courte portée (mode multiple 900 nm) sont disponibles.

Module galvanique de communication sérielle RS485

Le module galvanique de communication sérielle RS485 est utilisé comme alternative à la communication DNP3.0.

Module de synchronisation GPS (GSM)

Ce module contient le récepteur GPS utilisé pour la synchronisation de l'horloge. Le GPS dispose d'un contact SMA permettant de le connecter à une antenne.

Module de synchronisation de l'horloge IRIG-B

Le module de synchronisation de l'horloge IRIG-B permet de synchroniser de manière précise l'IED à une horloge de au niveau.

Connexions électriques (BNC) et optiques (ST) pour support IRIG-B 0XX et 12X.

Module des transformateurs d'entrée (TRM)

Le module des transformateurs d'entrée est utilisé pour séparer et transformer galvaniquement les courants et tensions secondaires générés par les transformateurs de mesure. Le module dispose de douze entrées avec diverses combinaisons d'entrées de courant et de tension.

Des connecteurs alternatifs de type cosse annulaire ou à serrage peuvent être commandés.

Unité de résistances pour haute impédance

L'unité de résistances pour haute impédance, avec des résistances pour le réglage de la

valeur de mise au travail et une varistance, est disponible en version monophasée et en version triphasée. Les deux versions sont montées sur une platine de 1/19 pouces munie de bornes à serrage.

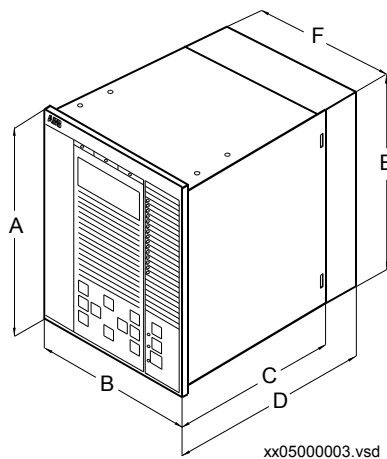
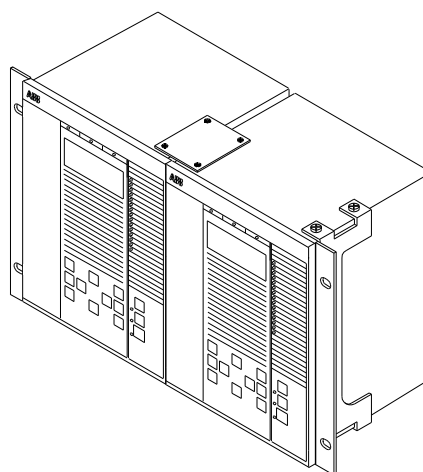
Configuration et dimensions**Dimensions**

Figure 3. Boîtier 1/2 x 19" avec cache arrière



xx05000004.vsd

Figure 4. Montage côte-à-côte

| Taille du boîtier | A | B | C | D | E | F |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 6U, 1/2 x 19" | 265.9 | 223.7 | 201.1 | 242.1 | 252.9 | 205.7 |
| 6U, 3/4 x 19" | 265.9 | 336.0 | 201.1 | 242.1 | 252.9 | 318.0 |
| 6U, 1/1 x 19" | 265.9 | 448.1 | 201.1 | 242.1 | 252.9 | 430.3 |
| (mm) | | | | | | |

Alternatives de montage

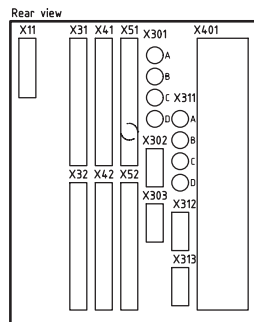
Les alternatives de montage suivantes (face avant avec protection IP40) sont disponibles :

- Kit de montage sur châssis 19"
- Kit de montage encastré avec dimensions de découpe :
 - taille de boîtier 1/2 (h) 254,3 mm (w) 210,1 mm
 - taille de boîtier 3/4 (h) 254,3 mm (w) 322,4 mm
 - taille de boîtier 1/1 (h) 254,3 mm (w) 434,7 mm
- Kit de montage mural

Voir commande pour obtenir des détails concernant les alternatives de montage disponibles.

6. Schémas des connexions

Tableau 1. Dénominations pour boîtier 1/2 x 19" avec 1 emplacement TRM



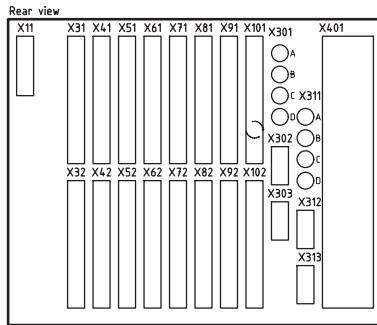
| Module | Positions à l'arrière |
|---------------------------|------------------------------|
| PSM | X11 |
| BIM, BOM, SOM ou IOM | X31 et X32 etc. à X51 et X52 |
| BIM, BOM, SOM, IOM ou GSM | X51, X52 |
| SLM | X301 : A, B, C, D |
| IRIG-B 1) | X302 |
| OEM | X311:A, B, C, D |
| RS485 ou LDCM 2) 3) | X312 |
| LDCM 2) | X313 |
| TRM | X401 |

- 1) Installation du module IRIG-B, quand il est inclus dans le support P30:2
- 2) Séquence d'installation du module LDCM : P31:2 ou P31:3
- 3) Installation du module RS485, quand il est inclus dans le support P31:2

Note !

1 module LDCM peut être inclus en fonction de la présence des modules IRIG-B et RS485.

Tableau 2. Dénominations pour boîtier 3/4 x 19" avec 1 emplacement TRM



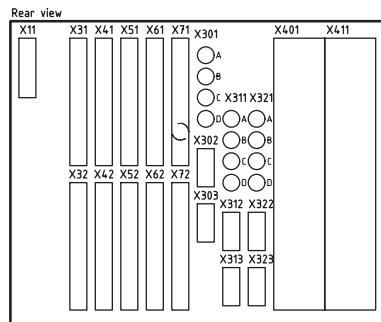
| Module | Positions à l'arrière |
|--------------------------------|--------------------------------|
| PSM | X11 |
| BIM, BOM, SOM, IOM ou MIM | X31 et X32 etc. à X101 et X102 |
| BIM, BOM, SOM, IOM, MIM ou GSM | X101, X102 |
| SLM | X301 : A, B, C, D |
| IRIG-B ou LDCM 1) 2) | X302 |
| LDCM 2) | X303 |
| OEM | X311:A, B, C, D |
| RS485 ou LDCM 2) 3) | X312 |
| LDCM 2) | X313 |
| TRM | X401 |

- 1) Installation du module IRIG-B, quand il est inclus dans le support P30:2
- 2) Séquence d'installation du module LDCM : P31:2, P31:3, P30:2 et P30:3
- 3) Installation du module RS482, quand il est inclus dans le support P31:2

Note !

2-4 LDCM peuvent être inclus en fonction de la présence des modules IRIG-B et RS485.

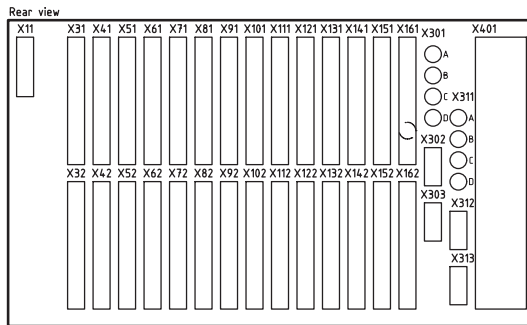
Tableau 3. Dénominations pour boîtier 3/4 x 19" avec 2 emplacements TRM



| Module | Positions à l'arrière |
|--------------------------------|------------------------------|
| PSM | X11 |
| BIM, BOM, SOM, IOM ou MIM | X31 et X32 etc. à X71 et X72 |
| BIM, BOM, SOM, IOM, MIM ou GSM | X71, X72 |
| SLM | X301 : A, B, C, D |
| IRIG-B ou LDCM 1,2) | X302 |
| LDCM 2) | X303 |
| OEM | X311:A, B, C, D |
| RS485 ou LDCM 2) 3) | X312 |
| LDCM 2) | X313 |
| LDCM 2) | X322 |
| LDCM 2) | X323 |
| TRM 1 | X401 |
| TRM 2 | X411 |

1) Installation du module IRIG-B, quand il est inclus dans le support P30:2
 2) Séquence d'installation du module LDCM : P31:2, P31:3, P32:2, P32:3, P30:2 et P30:3
 3) Installation du module RS485, quand il est inclus dans le support P31:2
Note !
 2-4 LDCM peuvent être inclus en fonction de la présence des modules IRIG-B et RS485.

Tableau 4. Dénominations pour boîtier 1/1 x 19" avec 1 emplacement TRM



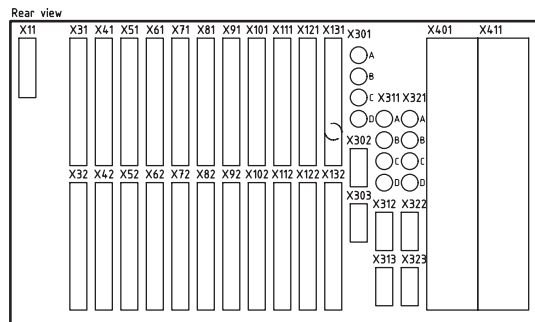
| Module | Positions à l'arrière |
|---------------------------------|--------------------------------|
| PSM | X11 |
| BIM, BOM, SOM, IOM ou MIM | X31 et X32 etc. à X161 et X162 |
| BIM, BOM, SOM, IOM, MIM ou GSM | X161, X162 |
| SLM | X301 : A, B, C, D |
| IRIG-B ou LDCM ^{1) 2)} | X302 |
| LDCM ²⁾ | X303 |
| OEM | X311:A, B, C, D |
| RS485 ou LDCM ^{2) 3)} | X312 |
| LDCM ²⁾ | X313 |
| TRM | X401 |

- 1) Installation du module IRIG-B, quand il est inclus dans le support P30:2
- 2) Séquence d'installation du module LDCM : P31:2, P31:3, P30:2 et P30:3
- 3) Installation du module RS485, quand il est inclus dans le support P31:2

Note !

2-4 LDCM peuvent être inclus, selon la disponibilité des modules IRIG-B et RS485 respectifs.

Tableau 5. Dénominations pour boîtier 1/1 x 19" avec 2 emplacements TRM



| Module | Positions à l'arrière |
|---|--------------------------------|
| PSM | X11 |
| BIM, BOM, SOM, IOM ou MIM | X31 et X32 etc. à X131 et X132 |
| BIM, BOM, SOM, IOM, MIM ou GSM | X131, X132 |
| SLM | X301 : A, B, C, D |
| IRIG-B ou LDCM 1,2) | X302 |
| LDCM 2) | X303 |
| OEM 4) | X311:A, B, C, D |
| RS485 ou LDCM 2) 3) | X312 |
| LDCM 2) | X313 |
| LDCM 2) | X322 |
| LDCM 2) | X323 |
| TRM 1 | X401 |
| TRM 2 | X411 |
| <p>1) Installation du module IRIG-B, quand il est inclus dans le support P30:2 2) Séquence d'installation du module LDCM : P31:2, P31:3, P32:2, P32:3, P30:2 et P30:3 3) Installation du module RS485, quand il est inclus dans le support P31:2 Note ! 2-4 LDCM peuvent être inclus en fonction de la présence des modules IRIG-B et RS485.</p> | |

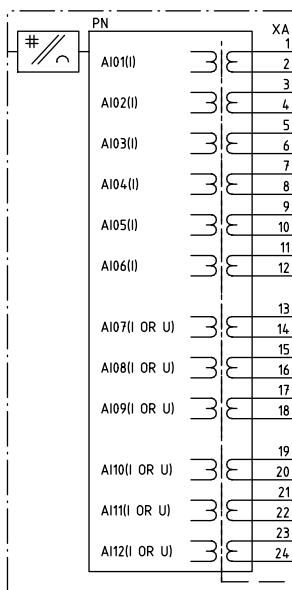


Figure 5. Module d'entrée de transformateurs (TRM)

| Désignation entrée CT/VT selon figure 5 | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Courant/Tension configuration (50/60 Hz) | AI01 | AI02 | AI03 | AI04 | AI05 | AI06 | AI07 | AI08 | AI09 | AI10 | AI11 | AI12 |
| 12I, 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A |
| 12I, 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A |
| 9I+3U, 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V |
| 9I+3U, 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V |
| 5I, 1A +4I, 5A +3U | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 5A | 5A | 5A | 5A | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V |
| 7I+5U, 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V |
| 7I+5U, 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V |
| 6I+6U, 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V |
| 6I+6U, 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V | 110-220-V |
| 6I, 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | - | - | - | - | - | - |
| 6I, 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | 5A | - | - | - | - | - | - |

■ Indique forte polarité. Notez que la polarité interne peut être ajustée par la création de la direction analogique CT le neutre ou sur SMAI pré-traitement des blocs de fonctions.

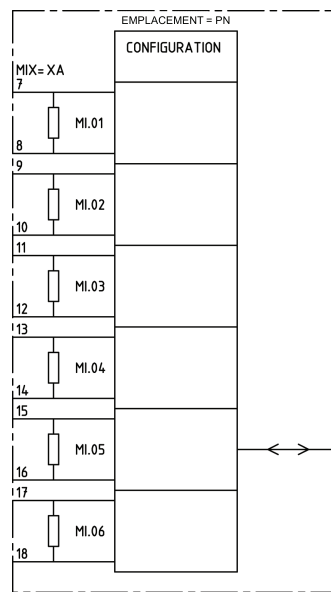
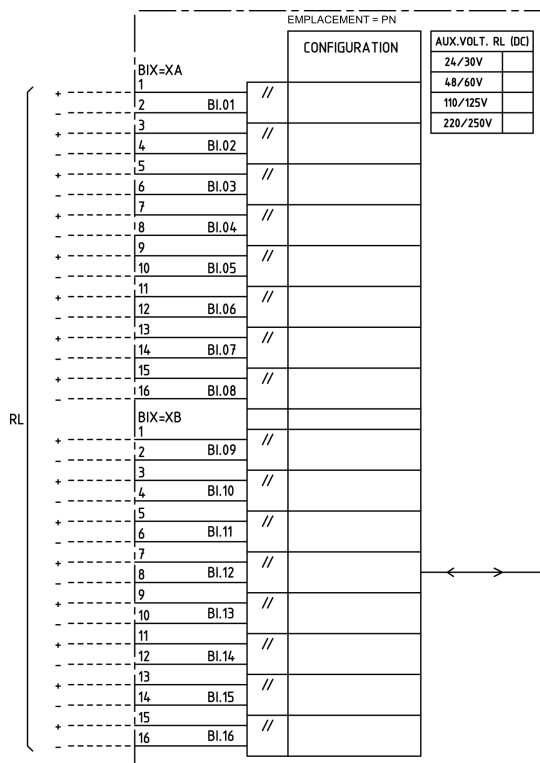


Figure 7. Module d'entrée en mA (MIM)

Figure 6. Module d'entrée binaire (BIM). Les contacts d'entrée XA correspondent aux positions arrière X31, X41, etc. et les contacts d'entrée XB aux positions arrière X32, X42, etc.

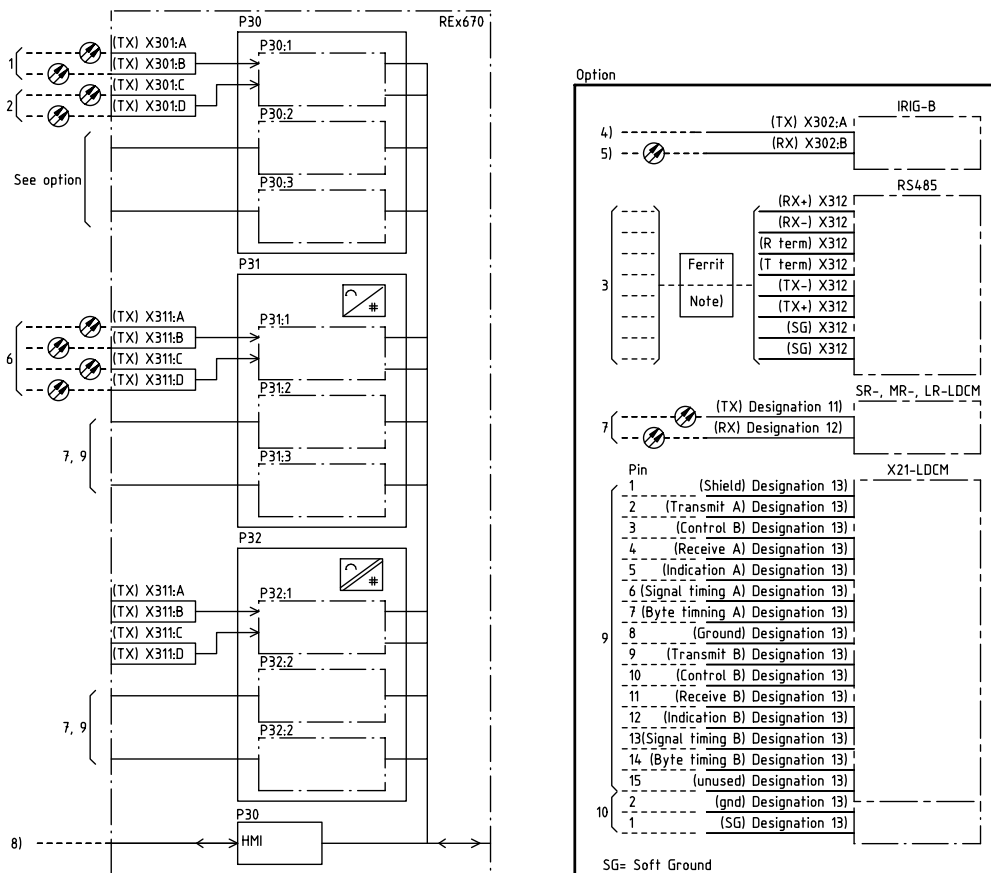


Figure 8. Interfaces de communication (OEM, LDCM, SLM et IHM)

Note relative à la figure 8

- 1) Port arrière de communication SPA/IEC 61850-5-103, connecteur ST pour verre. Connecteur HFBR à ressorts pour plastique conformément à la commande
- 2) Port de communication arrière LON, connecteur ST pour glass alt. Connecteur HFBR à ressorts pour plastique conformément à la commande
- 3) Port de communication arrière RS485, bornier
- 4) Port IRIG-B de synchronisation de l'horloge, connecteur BNC
- 5) Port PPS de synchronisation de l'horloge ou optique IRIG-B, connecteur ST
- 6) Rear communication port IEC 61850, ST-connector
- 7) Port de communication arrière C37.94, connecteur ST
- 8) Port de communication en face avant, connecteur Ethernet RJ45
- 9) Port arrière de communication, femelle 15 broches, micro D-sub, pas 1,27 mm (0.050")
- 10) Port de communication arrière, bornier

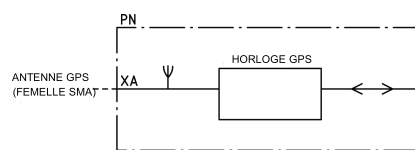
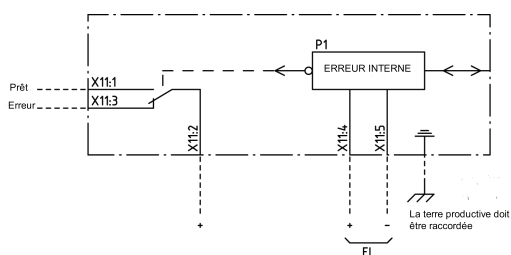


Figure 10. Module de synchronisation de l'horloge GPS (GSM)

Figure 9. Module d'alimentation (PSM)

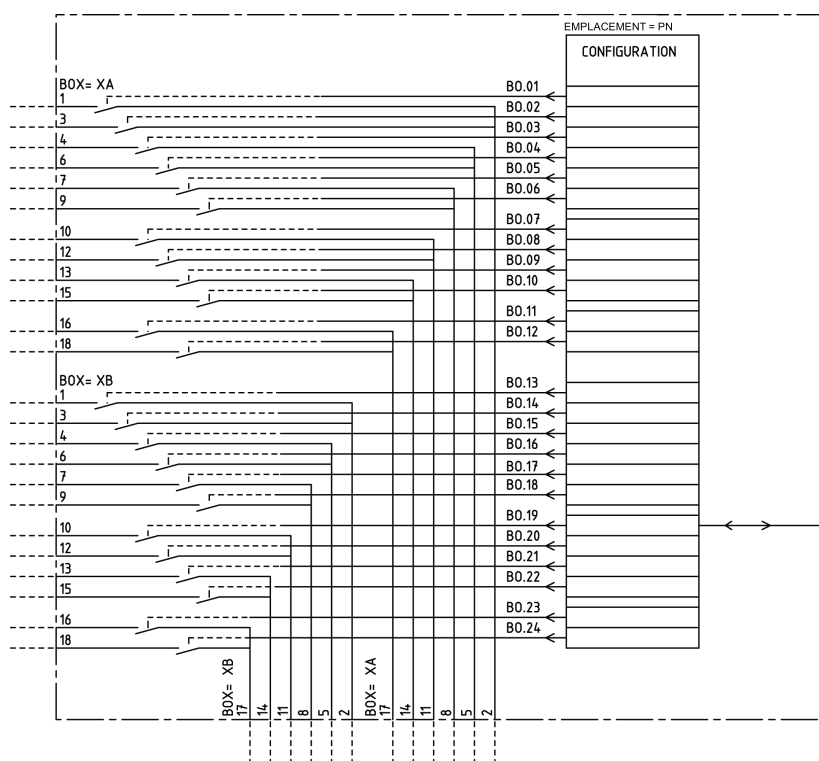


Figure 11. Module de sortie binaire (BOM). Les contacts de sortie XA correspondent aux positions arrière X31, X41, etc. et les contacts de sortie XB aux positions arrière X32, X42, etc.

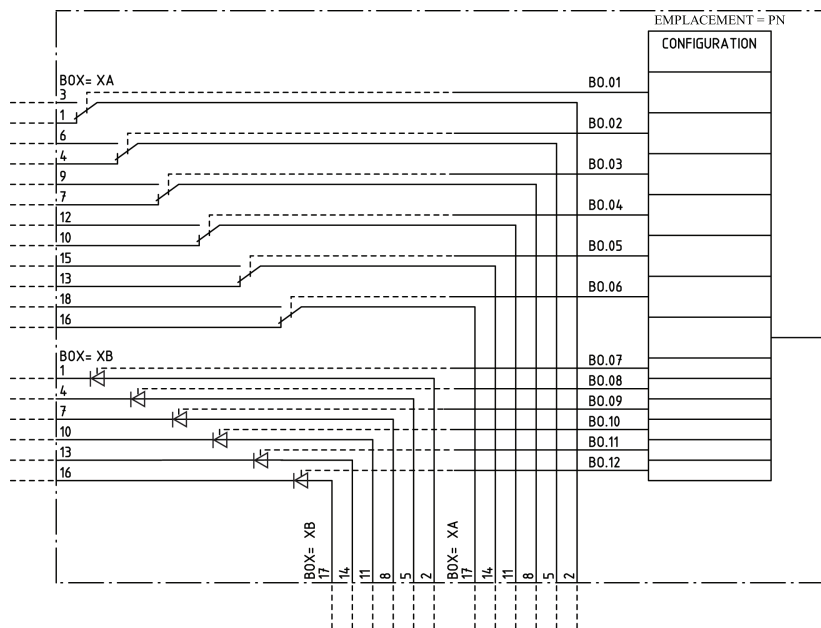


Figure 12. Module de sortie statique (SOM)

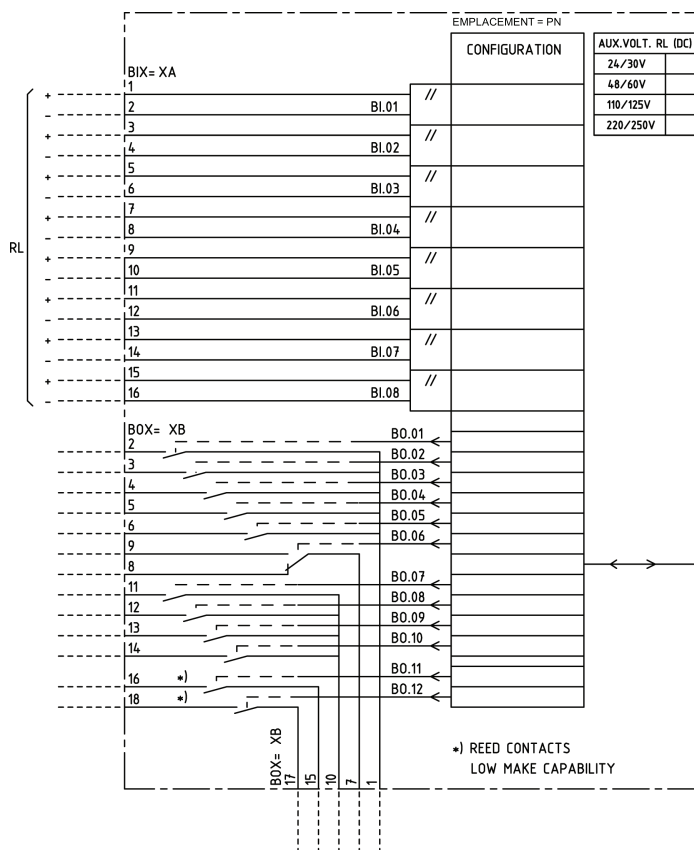


Figure 13. Module d'entrée/sortie binaire (IOM). Les contacts d'entrée XA correspondent aux positions arrière X31, X41, etc. et les contacts de sortie XB aux positions arrière X32, X42, etc.

7. Caractéristiques techniques

Généralités

| Définitions | |
|---------------------------|---|
| Valeur de référence : | Valeur spécifiée d'un facteur d'influence auquel se réfèrent les caractéristiques de l'équipement |
| Plage nominale : | The range of values of an influencing quantity (factor) within which, under specified conditions, the equipment meets the specified requirements |
| Plage de fonctionnement : | Plage de valeurs d'une grandeur de mise sous tension donnée dans laquelle l'équipement, dans des conditions déterminées, est en mesure d'exécuter les fonctions prévues conformément aux exigences spécifiées |

Grandeurs de mise sous tension, valeurs nominales et limites

Entrées analogiques

Tableau 6. TRM - Grandeurs de mise sous tension, valeurs nominales et limites

| Quantité | Valeur nominale | Plage nominale |
|-------------------------|---|-----------------------|
| Courant | $I_r = 1$ ou 5 A | $(0,2-40) \times I_r$ |
| Plage de fonctionnement | $(0-100) \times I_r$ | |
| Surcharge admise | $4 \times I_r$ cont. $100 \times I_r$ pour 1 s ^{*)} | |
| Charge | < 150 mVA à $I_r = 5$ A < 20 mVA à $I_r = 1$ A | |
| Tension c. a. | $U_r = 110$ V | 0,5–288 V |
| Plage de fonctionnement | $(0-340)$ V | |
| Surcharge admise | 420 V cont. 450 V 10 s | |
| Charge | < 20 mVA à 110 V | |
| Fréquence | $f_r = 50/60$ Hz | $\pm 5\%$ |

^{*)} max. 350 A pendant 1 s lorsque le module d'essai COMBITEST est inclus.

Tableau 7. MIM - Module des entrées mA

| Quantité : | Valeur nominale : | Plage nominale : |
|---|--|------------------|
| Plage d'entrée | $\pm 5, \pm 10, \pm 20$ mA 0-5, 0-10, 0-20, 4-20 mA | - |
| Résistance d'entrée | $R_{\text{entrée}} = 194$ Ohm | - |
| Consommation chaque carte mA chaque entrée mA | ≤ 4 W $\leq 0,1$ W | - |

Tableau 8. OEM - Module optique pour Ethernet

| Quantité | Valeur nominale |
|--------------------------|----------------------------------|
| Nombre de canaux | 1 ou 2 |
| Standard | IEEE 802.3u 100BASE-FX |
| Type de fibre | 62,5/125 μ m fibre multimode |
| Longueur d'onde | 1300 nm |
| Connecteur optique | Type ST |
| Vitesse de communication | Ethernet rapide 100 MB |

Tension de courant continue auxiliaire

Tableau 9. PSM - Module d'alimentation

| Quantité | Valeur nominale | Plage nominale |
|--|---------------------------------------|------------------------------|
| Tension de courant continue auxiliaire, EL (entrée) | EL = (24 - 60) V EL = (90 - 250) V | EL \pm 20% EL \pm 20% |
| Puissance consommée | 50 W (typique) | - |
| Appel de courant à l'enclenchement | < 5 A pendant 0,1 s | - |

Entrées et sorties binaires

Tableau 10. BIM - Module des entrées binaires

| Quantité | Valeur nominale | Plage nominale |
|---|---|--|
| Entrées binaires | 16 | - |
| Tension c. c., RL | 24/40 V 48/60 V 110/125 V 220/250 V | RL ± 20% RL ± 20% RL ± 20% RL ± 20% |
| Puissance consommée 24/40 V 48/60 V 110/125 V 220/250 V | max. 0,05 W/sortie max. 0,1 W/sortie max. 0,2 W/sortie max. 0,4 W/sortie | - |
| Fréquence d'entrée du compteur | 10 impulsions/s max | - |
| Discriminateur de signal oscillant | Blocage réglable 1–40 Hz Libération réglable 1–30 Hz | |

Tableau 11. BIM - Module d'entrées binaires spécial à capacités améliorées de comptage d'impulsions

| Quantité | Valeur nominale | Plage nominale |
|--|---|--|
| Entrées binaires | 16 | - |
| Tension c. c., RL | 24/40 V 48/60 V 110/125 V 220/250 V | RL ± 20% RL ± 20% RL ± 20% RL ± 20% |
| Consommation d'énergie 24/40 V 48/60 V 110/125 V 220/250 V | max. 0,05 W/entrée max. 0,1 W/entrée max. 0,2 W/entrée max. 0,4 W/entrée | - |
| Fréquence d'entrée du compteur | 10 impulsions/s max | - |
| Fréquence d'entrée du compteur équilibrée | 40 impulsions/s max | - |
| Discriminateur de signal oscillant | Blocage réglable 1–40 Hz Relâchement réglable 1–30 Hz | |

Tableau 12. IOM - Module des entrées / sorties binaires

| Quantité | Valeur nominale | Plage nominale |
|---|---|--|
| Entrées binaires | 8 | - |
| Tension c. c., RL | 24/40 V 48/60 V 110/125 V 220/250 V | RL ± 20% RL ± 20% RL ± 20% RL ± 20% |
| Puissance consommée 24/40 V 48/60 V 110/125 V 220/250 V | max. 0,05 W/entrée max. 0,1 W/entrée max. 0,2 W/entrée max. 0,4 W/entrée | - |

Tableau 13. IOM - Données des contacts du module d'entrée / sortie binaires (étalon de référence : CEI 61810-2)

| Fonction ou quantité | Relais de déclenchement et de signalisation | Relais de signalisation rapides (100 relais reed parallèles) |
|---|--|--|
| Entrées binaires | 10 | 2 |
| Tension max. du système | 250 V c. a., c. c. | 250 V c. a., c. c. |
| Tension d'essai sur contact ouvert, 1 min | 1 000 V rms | 800 V c. c. |
| Capacité d'acheminement de courant Continu 1 s | 8 A 10 A | 8 A 10 A |
| Pouvoir de fermeture sous charge inductive avec L/R > 10 ms 0,2 s 1,0 s | 30 A 10 A | 0,4 A 0,4 A |
| Pouvoir de coupure pour c. a., cos φ > 0,4 | 250 V/8,0 A | 250 V/8,0 A |
| Pouvoir de coupure pour c. c. avec L/R < 40 ms | 48 V/1 A 110 V/0,4 A 125 V/0,35 A 220 V/0,2 A 250 V/0,15 A | 48 V/1 A 110 V/0,4 A 125 V/0,35 A 220 V/0,2 A 250 V/0,15 A |
| Charge capacitive maximum | - | 10 nF |

Tableau 14. SOM - Données du module de sorties statiques (étalon de référence : CEI 61810-2)

| Fonction ou quantité | Relais de déclenchement et de signalisation |
|--|--|
| Sorties binaires statiques | 6 |
| Sorties sur relais électromécanique | 6 |
| Tension max. du système | 250 V c. a., c. c. |
| Tension d'essai sur contact ouvert, 1 min | 1000 V rms |
| Capacité d'acheminement de courant Continu 1 s | 8 A 10 A |
| Sorties binaires statiques : Pouvoir de fermeture sur charge capacitive avec la capacitance maximum de 0,2 µF 0,2 s 1,0 s | 20 A 10 A |
| Sorties sur relais électromécanique : Pouvoir de fermeture sous charge inductive avec L/R > 10 ms 0,2 s 1,0 s | 20 A 10 A |
| Pouvoir de coupure pour c. a., cos φ > 0,4 | 250 V/8,0 A |
| Pouvoir de coupure pour c. c. avec L/R < 40 ms | 48 V/1 A 110 V/0,4 A 125 V/0,35 A 220 V/0,2 A 250 V/0,15 A |
| Temps de fonctionnement, sorties statiques | <1 ms |

Tableau 15. BOM - Données des contacts du module de sorties binaires (étalon de référence : CEI 61810-2)

| Fonction ou quantité | Relais de déclenchement et de signalisation |
|---|--|
| Entrées binaires | 24 |
| Tension max. du système | 250 V c. a., c. c. |
| Tension d'essai sur contact ouvert, 1 min | 1000 V rms |
| Capacité d'acheminement de courant Continu 1 s | 8 A 10 A |
| Pouvoir de fermeture sous charge inductive avec L/R > 10 ms 0,2 s 1,0 s | 30 A 10 A |
| Pouvoir de coupure pour c. a., $\cos \varphi > 0,4$ | 250 V/8,0 A |
| Pouvoir de coupure pour c. c. avec L/R < 40 ms | 48 V/1 A 110 V/0,4 A 125 V/0,35 A 220 V/0,2 A 250 V/0,15 A |

Facteurs d'influence

Tableau 16. Influence de la température et de l'humidité

| Paramètre | Valeur de référence | Plage nominale | Influence |
|--|---------------------|--------------------|-----------|
| Température ambiante, valeur de fonctionnement | +20 °C | de -10 °C à +55 °C | 0,02% /°C |
| Humidité relative Plage de fonctionnement | 10%-90% 0%-95% | 10%-90% | - |
| Température d'entreposage | de -40 °C à +70 °C | - | - |

Tableau 17. Influence de la tension d'alimentation auxiliaire c.c. sur les fonctionnalités pendant l'exploitation

| Incidence sur | Valeur de référence | Dans la plage nominale | Influence |
|--|-------------------------------------|---|--|
| Ondulation, sur tension auxiliaire c. c. Plage de fonctionnement | max. 2% Redressement pleine onde | 12% de EL | 0,01% /% |
| Dépendance à la tension auxiliaire, valeur de fonctionnement | | ± 20% de EL | 0,01% /% |
| Interruption de la tension auxiliaire c. c. Intervalle d'interruption 0-50 ms 0-∞ s Temps de redémarrage | | 24-60 V c. c. ± 20% 90-250 V c. c. ± 20% | Pas de redémarrage Fonction-nement correct hors tension <180 s |

Tableau 18. Influence de la fréquence (étalon de référence : CEI 60255-6)

| Incidence sur | Dans la plage nominale | Influence |
|---|--|-------------|
| Dépendance à la fréquence, valeur de fonctionnement | $f_r \pm 2,5$ Hz pour 50 Hz $f_r \pm 3,0$ Hz pour 60 Hz | ± 1,0% / Hz |
| Dépendance aux harmoniques (contenu de 20%) | harmonique de rang 2, 3 et 5 de f_r | ± 1.0% |

Essais de type conformément aux normes

Tableau 19. Compatibilité électromagnétique

| Essai | Valeurs d'essai de type | Étalons de référence |
|--|---|---|
| 1 MHz Salve oscillatoire amortie | 2.5 kV | IEC 60255-22-1, Classe III |
| Essai d'immunité à l'onde sinusoïdale amortie | 2-4 kV | IEC 61000-4-12, Classe IV |
| Essai de résistance aux surtensions | 2,5 kV, oscillatoire 4,0 kV, transitoire rapide | ANSI/IEEE C37.90.1 |
| Décharge électrostatique Application directe Application indirecte | 15 kV Décharge dans l'air 8 kV Décharge au point de contact 8 kV Décharge au point de contact | IEC 60255-22-2, Classe IV IEC 61000-4-2, Classe IV |
| Décharge électrostatique Application directe Application indirecte | 15 kV Décharge dans l'air 8 kV Décharge au point de contact 8 kV Décharge au point de contact | ANSI/IEEE C37.90.1 |
| Perturbation au transitoire rapide | 4 kV | IEC 60255-22-4, Classe A |
| Essai d'immunité aux ondes de choc | 1-2 kV, 1.2/50 µs haute énergie | IEC 60255-22-5 |
| Essai d'immunité à la fréquence du réseau | 150-300 V, 50 Hz | IEC 60255-22-7, Classe A |
| Essai aux champs magnétiques à la fréquence du réseau | 1000 A/m, 3 s | IEC 61000-4-8, Classe V |
| Essai au champ magnétique oscillatoire amorti | 100 A/m | IEC 61000-4-10, Classe V |
| Perturbation au champ magnétique rayonné | 20 V/m, 80-1000 MHz | IEC 60255-22-3 |
| Perturbation au champ magnétique rayonné | 20 V/m, 80-2500 MHz | EN 61000-4-3 |
| Perturbation au champ magnétique rayonné | 35 V/m 26-1000 MHz | IEEE/ANSI C37.90.2 |

Tableau 19. Compatibilité électromagnétique, suite

| Essai | Valeurs d'essai de type | Étalons de référence |
|--|-------------------------|----------------------|
| Perturbation au champ magnétique conduit | 10 V, 0.15-80 MHz | IEC 60255-22-6 |
| Émission rayonnée | 30-1000 MHz | CEI 60255-25 |
| Émission conduite | 0,15-30 MHz | CEI 60255-25 |

Tableau 20. Isolement

| Essai | Valeurs d'essai de type | Étalon de référence |
|----------------------------|-------------------------|---------------------|
| Essai diélectrique | 2,0 kV c. a., 1 min. | CEI 60255-5 |
| Essai à la tension de choc | 5 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J | |
| Résistance d'isolement | >100 MΩ à 500 V c. c. | |

Tableau 21. Essais environnementaux

| Essai | Valeurs d'essai de type | Étalon de référence |
|--|---|---------------------|
| Essai à froid | Essai Ad pendant 16 h à -25°C | CEI 60068-2-1 |
| Essai d'entreposage | Essai Ad pendant 16 h à -40°C | CEI 60068-2-1 |
| Essai de chaleur sèche | Essai Bd pendant 16 h à +70°C | CEI 60068-2-2 |
| Essai de chaleur humide, état statique | Essai Ca pendant 4 jours à +40 °C avec une humidité de 93% | CEI 60068-2-78 |
| Essai de chaleur humide, cyclique | Essai Db pendant 6 cycles de +25 à +55 °C avec une humidité de 93 à 95% (1 cycle = 24 heures) | CEI 60068-2-30 |

Tableau 22. Conformité CE

| Essai | Conformément à |
|-------------------------|----------------|
| Immunité | EN 50263 |
| Émissivité | EN 50263 |
| Directive basse tension | EN 50178 |

Tableau 23. Essais mécaniques

| Essai | Valeurs d'essai de type | Étalons de référence |
|------------------|-------------------------|----------------------|
| Vibration | Classe I | CEI 60255-21-1 |
| Choc et secousse | Classe I | CEI 60255-21-2 |
| Sismique | Classe I | CEI 60255-21-3 |

Protection différentielle

Tableau 24. Protection différentielle à haute impédance (PDIF, 87)

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|----------------------------|--|--|
| Tension de fonctionnement | (20-400) V | $\pm 1,0\%$ de U_r avec $U < U_r$ $\pm 1,0\%$ de U avec $U > U_r$ |
| Rapport de remise à zéro | >95 % | - |
| Tension maximum permanente | $U > \text{Décl.M.A.T.}^2 / \text{résistance série}$ $\leq 200 \text{ W}$ | - |
| Temps de fonctionnement | 10 ms (typique) de 0 à $10 \times U_d$ | - |
| Temps de remise à zéro | 90 ms (typique) de 10 à $0 \times U_d$ | - |
| Temps d'impulsion critique | 2 ms (typique) de 0 à $10 \times U_d$ | - |

Protection de courant

Tableau 25. Protection instantanée à maximum de courant de phase PHPIOC

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|----------------------------|---|---|
| Courant de fonctionnement | (1-2500)% de I_{Base} | $\pm 1,0\%$ de I_r à $I \leq I_r$ $\pm 1,0\%$ de I à $I > I_r$ |
| Rapport de remise à zéro | > 95% | - |
| Temps de fonctionnement | 25 ms (typique) de 0 à $2 \times I_{\text{set}}$ | - |
| Temps de remise à zéro | 25 ms (typique) de 2 à $0 \times I_{\text{assigné}}$ | - |
| Temps d'impulsion critique | 10 ms (typique) de 0 à $2 \times I_{\text{assigné}}$ | - |
| Temps de fonctionnement | 10 ms (typique) de 0 à $10 \times I_{\text{assigné}}$ | - |
| Temps de remise à zéro | 35 ms (typique) de 10 à $0 \times I_{\text{set}}$ | - |
| Temps d'impulsion critique | 2 ms (typique) de 0 à $10 \times I_{\text{set}}$ | - |
| Dépassement dynamique | < 5% à $\tau = 100 \text{ ms}$ | - |

Tableau 26. Protection à maximum de courant de phase à quatre seuils OC4PTOC

| Fonction | Plage de réglage | Précision |
|---|---|---|
| Courant de fonctionnement | (1-2500)% de I _{Base} | ± 1,0 % de I _r avec I ≤ I _r ± 1,0 % de I avec I > I _r |
| Rapport de remise à zéro | > 95 % | - |
| Courant de fonctionnement min. | (1-100) % de I _{base} | ± 1,0 % de I _r |
| Angle caractéristique du relais (RCA) | (-70.0– -50.0) degrés | ± 2,0 degrés |
| Angle aval maximum | (40,0–70,0) degrés | ± 2,0 degrés |
| Angle aval minimum | (75,0–90,0) degrés | ± 2,0 degrés |
| Blocage par l'harmonique de rang deux | (5–100) % de composante fondamentale | ± 2,0 % de I _r |
| Temporisation indépendante | (0,000-60,000) s | ± 0,5 % ± 10 ms |
| Temps de fonctionnement minimum | (0,000-60,000) s | ± 0,5 % ± 10 ms |
| Caractéristiques à temps inverse, voir tableau 89 et tableau 90 | 19 types de courbe | Voir tableau 89 et tableau 90 |
| Temps de fonctionnement, fonction de démarrage mise au travail | 25 ms (typique) de 0 à 2 x I _{set} | - |
| Temps de remise à zéro, fonction de démarrage mise au travail | 25 ms (typique) de 2 à 0 x I _{assigné} | - |
| Temps d'impulsion critique | 10 ms (typique) de 0 à 2 x I _{assigné} | - |
| Marge de durée d'impulsion | 15 ms (typique) | - |

Tableau 27. Protection instantanée à maximum de courant résiduel EFPIOC

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|----------------------------|--|---|
| Courant de fonctionnement | (1-2500) % de I_{base} | $\pm 1,0$ % de I_r avec $I \leq I_r$ $\pm 1,0$ % de I avec $I > I_r$ |
| Rapport de remise à zéro | > 95% | - |
| Temps de fonctionnement | 25 ms (typique) de 0 à $2 \times I_{set}$ | - |
| Temps de remise à zéro | 25 ms (typique) de 2 à $0 \times I_{set}$ | - |
| Temps d'impulsion critique | 10 ms (typique) de 0 à $2 \times I_{assigné}$ | - |
| Temps de fonctionnement | 10 ms (typique) de 0 à $10 \times I_{assigné}$ | - |
| Temps de remise à zéro | 35 ms (typique) de 10 à $0 \times I_{set}$ | - |
| Temps d'impulsion critique | 2 ms (typique) de 0 à $10 \times I_{assigné}$ | - |
| Dépassement dynamique | < 5 % avec $\tau = 100$ ms | - |

Tableau 28. Protection à maximum de courant de phase à quatre seuils EF4PTOC

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|--|---|
| Courant de fonctionnement | (1-2500) % de I_{base} | $\pm 1,0$ % de I_r avec $I \leq I_r$ $\pm 1,0\%$ de I avec $I > I_r$ |
| Rapport de remise à zéro | > 95 % | - |
| Courant de fonctionnement pour comparaison directionnelle | (1-100) % de I_{base} | $\pm 1,0$ % de I_r |
| Temporisations | (0,000-60,000) s | $\pm 0,5$ % ± 10 ms |
| Caractéristiques à temps inverse, voir tableau 89 et tableau 90 | 19 types de courbe | Voir tableau 89 et tableau 90 |
| Fonctionnement de retenue de l'harmonique de rang deux | (5-100) % de composante fondamentale | $\pm 2,0$ % de I_r |
| Angle caractéristique du relais | (de -180 à 180) degrés | $\pm 2,0$ degrés |
| Tension de polarisation minimum | (1-100) % de U_{base} | $\pm 0,5$ % de U_r |
| Courant de polarisation minimum | (1-30)% de I_{Base} | $\pm 0,25\%$ de I_r |
| RNS, XNS | (0,50-3000,00) Ω /phase | - |
| Temps de fonctionnement, fonction de démarrage | 25 ms (typique) de 0 à 2 x I_{set} | - |
| Temps de remise à zéro, fonction de démarrage | 25 ms (typique) de 2 à 0 x I_{set} | - |
| Temps d'impulsion critique | 10 ms (typique) de 0 à 2 x $I_{assigné}$ | - |
| Marge de durée d'impulsion | 15 ms (typique) | - |

Tableau 29. Protection directionnelle sensible et à maximum de courant résiduel et protection de puissance SDEPSDE

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|---|---|
| Niveau de fonctionnement pour puissance résiduelle directionnelle 3I0 cosφ | (0,25-200,00) % de I_{base} Avec un réglage bas : (2,5-10) mA (10-50) mA | ± 1,0 % de I_r avec $I \leq I_r$ ± 1,0 % de I avec $I > I_r$ ±1.0 mA ±0.5 mA |
| Niveau de fonctionnement pour puissance résiduelle directionnelle 3I03U0 cosφ | (0,25-200,00) % de S_{base} Avec un réglage bas : (0,25-5,00) % de S_{base} | ± 1,0 % de S_r avec $S \leq S_r$ ± 1,0 % de S avec $S > S_r$ ± 10 % de la valeur assignée |
| Niveau de fonctionnement pour surintensité résiduelle 3I0 et φ | (0,25-200,00) % de I_{base} Avec un réglage bas : (2,5-10) mA (10-50) mA | ± 1,0 % de I_r avec $\leq I_r$ ± 1,0 % de I avec $I > I_r$ ±1.0 mA ±0.5 mA |
| Niveau de fonctionnement pour surintensité non directionnelle | (1,00-400,00) % de I_{base} Avec un réglage bas : (10-50) mA | ± 1,0 % de I_r avec $I \leq I_r$ ± 1,0 % de I avec $I > I_r$ ± 1,0 mA |
| Niveau de fonctionnement pour surtension résiduelle non directionnelle | (1,00-200,00) % de U_{base} | ± 0,5 % de U_r avec $U \leq U_r$ ± 0,5 % de U avec $U > U_r$ |
| Courant résiduel de retour pour tous les modes directionnels | (0,25-200,00) % de I_{base} Avec un réglage bas : (2,5-10) mA (10-50) mA | ± 1,0 % de I_r avec $I \leq I_r$ ± 1,0 % de I avec $I > I_r$ ±1.0 mA ± 0.5 mA |
| Tension résiduelle de retour pour tous les modes directionnels | (0.01-200.00)% de U_{Base} | ± 0,5 % de U_r avec $U \leq U_r$ ± 0,5 % de U avec $> U_r$ |
| Rapport de remise à zéro | > 95 % | - |
| Temporisations | (0,000-60,000) s | ± 0,5 % ± 10 ms |
| Caractéristiques à temps inverse, voir tableau 89 et tableau 90 | 19 types de courbe | Voir tableau 89 et tableau 90 |

Tableau 29. Protection directionnelle sensible et à maximum de courant résiduel et protection de puissance SDEPSDE, suite

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|---|--------------|
| Angle caractéristique du relais RCA | (de -179 à 180) degrés | ± 2,0 degrés |
| Angle d'ouverture du relais ROA | (0-90) degrés | ± 2,0 degrés |
| Temps de fonctionnement, surintensité résiduelle non directionnelle | 60 ms (typique) de 0 à $2 \cdot I_{set}$ | - |
| Temps de remise à zéro, surintensité résiduelle non directionnelle | 60 ms (typique) de 2 à $2 \cdot I_{set}$ | - |
| Temps de fonctionnement, fonction de démarrage mise au travail | 150 ms (typique) de 0 à $2 \cdot I_{set}$ | - |
| Temps de remise à zéro, fonction de démarrage mise au travail | 50 ms (typique) de 2 à $0 \cdot I_{set}$ | - |

Tableau 30. Protection de surcharge thermique, une constante de temps LPTTR

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|---|---|
| Courant de référence | (0-400) % de I_{base} | $\pm 1,0$ % de I_r |
| Référence de température de démarrage | (0-400)°C | $\pm 1,0$ °C |
| Temps de fonctionnement : $t = \tau \cdot \ln \left(\frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - I_b^2} \right)$ (Équation 1) $I = I_{mesuré}$ | I_p = courant de charge avant que la surcharge ne se produise Constante de temps $\tau = (0-1000)$ minutes | IEC 60255-8, classe 5 + 200 ms |
| Température d'alarme | (0-200)°C | $\pm 2,0$ % du déclenchement de la contenance thermique |
| Température de déclenchement | (0-400)°C | $\pm 2,0$ % du déclenchement de la contenance thermique |
| Remise à zéro de la température seuil | (0-400)°C | $\pm 2,0$ % du déclenchement de la contenance thermique |

Tableau 31. Protection contre les surcharges thermiques, deux constantes de temps TRPTTR

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|--|--|
| Courant de base 1 et 2 | (30–250)% de I_{base} | $\pm 1,0\%$ de I_r |
| Temps de fonctionnement : $t = \tau \cdot \ln \left(\frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - I_b^2} \right)$ (Équation 2) $I = I_{mesuré}$ | I_p = courant de charge avant que la surcharge ne se produise Constante de temps $\tau = (1-500)$ minutes | CEI 60255–8, classe 5 + 200 ms |
| Seuil d'alarme 1 et 2 | (50–99)% de la valeur de déclenchement de la constante thermique | $\pm 2,0\%$ du déclenchement de la constante thermique |
| Courant de fonctionnement | (50–250)% de I_{base} | $\pm 1,0\%$ de I_r |
| Remise à zéro température de niveau | (10–95)% du déclenchement de la constante thermique | $\pm 2,0\%$ du déclenchement de la constante thermique |

Tableau 32. Protection contre les défaillances du disjoncteur CCRBRF

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|--|-------------------------|---|
| Courant de phase de fonctionnement | (5-200) % de I_{base} | $\pm 1,0$ % de I_r avec $I \leq I_r$ $\pm 1,0$ % de I avec $I > I_r$ |
| Rapport de remise à zéro, courant de phase | > 95 % | - |
| Courant résiduel de fonctionnement | (2-200) % de I_{base} | $\pm 1,0$ % de I_r avec $I \leq I_r$ $\pm 1,0$ % de I avec $I > I_r$ |
| Rapport de remise à zéro, courant résiduel | > 95 % | - |
| Seuil de courant de phase pour blocage de la fonction de contact | (5-200) % de I_{base} | $\pm 1,0$ % de I_r avec $I \leq I_r$ $\pm 1,0$ % de I avec $I > I_r$ |
| Rapport de remise à zéro | > 95 % | - |
| Temporisations | (0,000-60,000) s | $\pm 0,5$ % ± 10 ms |
| Temps de fonctionnement pour détection de courant | 10 ms ms (typique) | - |
| Temps de remise à zéro pour détection de courant | 15 ms maximum | - |

Tableau 33. Protection de zone morte STBPTOC

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|--|--|---|
| Courant de fonctionnement | (1-2500) % de I_{base} | $\pm 1,0$ % de I_r avec $I \leq I_r$ $\pm 1,0$ % de I avec $I > I_r$ |
| Rapport de remise à zéro | > 95 % | - |
| Temps constant | (0,000-60,000) s | $\pm 0,5$ % ± 10 ms |
| Temps de fonctionnement, fonction de , démarrage mise au travail | 25 ms (typique) de 0 à 2 x $I_{assigné}$ | - |
| Temps de remise à zéro, fonction de , démarrage mise au travail | 25 ms (typique) de 2 à 0 x $I_{assigné}$ | - |
| Temps d'impulsion critique | 10 ms (typique) de 0 à 2 x $I_{assigné}$ | - |
| Marge de durée d'impulsion | 15 ms (typique) | - |

Tableau 34. Protection contre la discordance de pôles CCRPLD

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---------------------------|-------------------|--------------------------|
| Courant de fonctionnement | (0-100)% de IBase | ± 1.0% de I _r |
| Temporisation | (0.000-60.000) s | ± 0.5% ± 10 ms |

Tableau 35. Protection directionnelle à minimum de puissance GUPPDUP

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|-----------------------|--|--|
| Niveau de puissance | (0,0-500,0) % de S _{base} Avec un réglage bas : (0,5-2,0) % de S _{base} (2,0-10) % de S _{base} | ± 1,0 % de S _r avec S < S _r ± 1,0 % de S avec S > S _r < ±50 % de la valeur assignée < ± 20 % de la valeur assignée |
| Angle caractéristique | (-180,0-180,0) degrés | 2 degrés |
| Temporisations | (0,00-6000,00) s | ± 0,5 % ± 10 ms |

Tableau 36. Protection directionnelle à maximum de puissance GOPPDOP

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|-----------------------|--|---|
| Niveau de puissance | (0,0-500,0) % de S _{base} Avec un réglage bas : (0,5-2,0) % de S _{base} (2,0-10) % de S _{base} | ± 1,0 % de S _r avec S < S _r ± 1,0 % de S avec S > S _r < ± 50 % de la valeur assignée < ± 20 % de la valeur assignée |
| Angle caractéristique | (-180,0-180,0) degrés | 2 degrés |
| Temporisations | (0,00-6000,00) s | ± 0,5 % ± 10 ms |

Tableau 37. Surveillance des ruptures de conducteur BRCPTOC

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| Courant de phase minimum pour le fonctionnement | (5-100)% de IBase | ± 0.1% de I _r |
| Fonctionnement du courant non équilibré | (0-100)% du courant maximum | ± 0.1% de I _r |
| Temporisations | (0.00-6000.00) s | ± 0.5% ± 10 ms |

Protection de tension

Tableau 38. Protection à minimum de tension à deux seuils UV2PTUV

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|--|---------------------------------|
| Tension de fonctionnement, seuils bas et haut | (1-100)% de U_{base} | $\pm 1.0\%$ of U_r |
| Hystérèse absolue | (0-100)% de U_{base} | $\pm 1,0\%$ de U_r |
| Niveau de blocage interne, seuils bas et haut | (1-100)% de U_{base} | $\pm 1,0\%$ de U_r |
| Caractéristiques à temps inverse pour seuils bas et haut, voir tableau 91 | - | Voir tableau 91 |
| Temporisations à temps indépendant | (0,000-60,000) s | $\pm 0,5\% \pm 10$ ms |
| Temps de fonctionnement minimum, caractéristiques à temps inverse | (0,000-60,000) s | $\pm 0,5\% \pm 10$ ms |
| Temps de fonctionnement, fonction de démarrage | 25 ms (typique) de 2 à 0 x U_{set} | - |
| Temps de remise à zéro, fonction de démarrage | 25 ms (typique) de 0 à 2 x U_{set} | - |
| Temps d'impulsion critique | 10 ms (typique) de 2 à 0 x $U_{assigné}$ | - |
| Marge de durée d'impulsion | 15 ms (typique) | - |

Tableau 39. Protection à maximum de tension à deux seuils OV2PTOV

| Fonction | Plage et valeur | Précision |
|---|---|--|
| Tension de fonctionnement, seuils bas et haut | (1-200) % de U_{base} | $\pm 1.0\%$ de U_r avec $U < U_r$ $\pm 1.0\%$ de U avec $U > U_r$ |
| Hystérèse absolue | (0-100) % de U_{base} | $\pm 1,0 \%$ de U_r avec $U < U_r$ $\pm 1,0 \%$ de U avec $U > U_r$ |
| Caractéristiques à temps inverse pour seuils bas et haut, voir tableau 92 | - | Voir tableau 92 |
| Temporisations à temps indépendant | (0,000-60,000) s | $\pm 0,5 \%$ ± 10 ms |
| Temps de fonctionnement minimum, caractéristiques à temps inverse | (0,000-60,000) s | $\pm 0,5\%$ ± 10 ms |
| Temps de fonctionnement, fonction de démarrage | 25 ms (typique) de 0 à $2 \times U_{set}$ | - |
| Temps de remise à zéro, fonction de démarrage | 25 ms (typique) de 2 à $0 \times U_{assigné}$ | - |
| Temps d'impulsion critique | 10 ms (typique) de 0 à $2 \times U_{assigné}$ | - |
| Marge de durée d'impulsion | 15 ms (typique) | - |

Tableau 40. Protection à maximum de tension résiduelle à deux seuils ROV2PTOV

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|---|--|
| Tension de fonctionnement, seuils bas et haut | (1-200) % de U_{base} | $\pm 1.0\%$ de U_r avec $U < U_r$ $\pm 1.0\%$ de U avec $U > U_r$ |
| Hystérèse absolue | (0-100) % de U_{base} | $\pm 1,0\%$ de U_r avec $U < U_r$ $\pm 1,0\%$ de U avec $U > U_r$ |
| Caractéristiques à temps inverse pour seuils bas et haut, voir tableau 93 | - | Voir tableau 93 |
| Réglage du retard indépendant | (0,000-60,000) s | $\pm 0,5\%$ ± 10 ms |
| Temps de fonctionnement minimum | (0,000-60,000) s | $\pm 0,5\%$ ± 10 ms |
| Temps de fonctionnement, fonction de démarrage | 25 ms (typique) de 0 à $2 \times U_{assigné}$ | - |
| Temps de remise à zéro, fonction de démarrage | 25 ms (typique) de 0 à $2 \times U_{assigné}$ | - |
| Temps d'impulsion critique | 10 ms (typique) de 0 à $2 \times U_{assigné}$ | - |
| Marge de durée d'impulsion | 15 ms (typique) | - |

Tableau 41. Protection différentielle de tension (PTOV)

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|--|-----------------------------|-------------------------|
| Différence de tension pour alarme et déclenchement | (0,0-100,0) % de U_{base} | $\pm 0,5\%$ de U_r |
| Seuil à minimum de tension | (0,0-100,0) % de U_{base} | $\pm 0,5\%$ de U_r |
| Temporisations | (0,000-60,000) s | $\pm 0,5\%$ ± 10 ms |

Tableau 42. Surveillance de perte de tension LOVPTUV

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Tension de fonctionnement | (0-100) % de U_{base} | $\pm 0,5\%$ de U_r |
| Temporisateur pour impulsions | (0,050-60,000) s | $\pm 0,5\%$ ± 10 ms |
| Temporisation | (0,000-60,000) s | $\pm 0,5\%$ ± 10 ms |

Protection de fréquence

Tableau 43. Protection à minimum de fréquence SAPTUF

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|--|--|-------------------|
| Valeur de fonctionnement, fonction de démarrage | (35,00-75,00) Hz | ± 2,0 mHz |
| Temps de fonctionnement, fonction de démarrage | 100 ms (typique) | - |
| Temps de remise à zéro, fonction de démarrage | 100 ms (typique) | - |
| Temps de fonctionnement, fonction à retard indépendant | (0,000-60,000)s | ± 0,5% + 10 ms |
| Temps de remise à zéro, fonction à retard indépendant | (0,000-60,000)s | ± 0,5% + 10 ms |
| Temporisation en fonction de la tension $t = \left[\frac{U - U_{Min}}{U_{Nom} - U_{Min}} \right]^{Exposant} \cdot (t_{Max} - t_{Min}) + t_{Min}$ (Équation 3) U=U _{mesuré} | Réglages : UNom=(50-150)% de U _{base} UMin=(50-150)% de U _{base} Exposant=0,0-5,0 tMax=(0,000-60,000)s tMin=(0,000-60,000)s | Classe 5 + 200 ms |

Tableau 44. Protection à maximum de fréquence SAPTOF

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|--|------------------|------------------|
| Valeur de fonctionnement, fonction de démarrage | (35,00-75,00) Hz | ± 2,0 mHz |
| Temps de fonctionnement, fonction de démarrage mise au travail | 100 ms (typique) | - |
| Temps de remise à zéro, fonction de démarrage mise au travail | 100 ms (typique) | 100 ms (typique) |
| Temps de fonctionnement, fonction à retard indépendant | (0,000-60,000)s | ± 0,5% + 10 ms |
| Temps de remise à zéro, fonction à retard indépendant | (0,000-60,000)s | ± 0,5% + 10 ms |

Tableau 45. Protection à gradient de fréquence SAPFRC

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|------------------------|----------------------|
| Valeur de fonctionnement, fonction de démarrage | (-10,00-10,00) Hz/s | $\pm 10,0$ mHz/s |
| Valeur de fonctionnement, niveau de blocage interne | (0-100)% de U_{base} | $\pm 1,0\%$ de U_r |
| Temps de fonctionnement, fonction de démarrage | 100 ms (typique) | - |

Protection multi-objets

Tableau 46. Protection générale de courant et de tension (GAPC)

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|--|--|--|
| Entrée de courant de mesure | phase1, phase2, phase3, PosSeq, NegSeq, 3*ZeroSeq, MaxPh, MinPh, UnbalancePh, phase1-phase2, phase2-phase3, phase3-phase1, MaxPh-Ph, MinPh-Ph, UnbalancePh-Ph | - |
| Courant de base | (1 - 99999) A | - |
| Entrée de tension de mesure | phase1, phase2, phase3, PosSeq, -NegSeq, -3*ZeroSeq, MaxPh, MinPh, UnbalancePh, phase1-phase2, phase2-phase3, phase3-phase1, MaxPh-Ph, MinPh-Ph, UnbalancePh-Ph | - |
| Tension de base | (0,05 - 2000,00) kV | - |
| Surintensité de démarrage, seuils 1 et 2 | (2 - 5000) % de I_{base} | $\pm 1,0$ % de I_r avec $I < I_r$ $\pm 1,0$ % de I avec $I > I_r$ |
| Sous-intensité de démarrage, seuils 1 seuil 2 | (2 - 150) % de I_{base} | $\pm 1,0$ % de I_r avec $I < I_r$ $\pm 1,0$ % de I pour $I > I_r$ |
| Temporisation à retard indépendant | (0,00 - 6000,00) s | $\pm 0,5$ % ± 10 ms |
| Temps de fonctionnement démarrage | 25 ms (typique) de 0 à $2 \times I_{assigné}$ | - |
| Temps de remise à zéro démarrage | 25 ms (typique) de 2 à $0 \times I_{assigné}$ | - |
| Temps de fonctionnement de démarrage | 25 ms (typique) de 2 à $0 \times I_{assigné}$ | - |
| Temps de remise à zéro démarrage | 25 ms (typique) de 0 à $2 \times I_{assigné}$ | - |

Tableau 46. Protection générale de courant et de tension (GAPC), suite

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|---|--|
| Voir tableau 89 et tableau 90 | Plages de paramètres pour les caractéristiques no 17 définies par le client : k : 0.05 - 999.00 A : 0.0000 - 999.0000 B : 0.0000 - 99.0000 C : 0.0000 - 1.0000 P : 0.0001 - 10.0000 PR : 0.005 - 3.000 TR : 0.005 - 600.000 CR : 0.1 - 10.0 | Voir tableau 89 et tableau 90 |
| Seuil de tension lorsque la mémoire de tension prend le relais | (0,0 - 5,0) % de U_{base} | $\pm 1,0$ % de U_r |
| Surtension de démarrage, seuils 1 et 2 | (2,0 - 200,0) % de U_{base} | $\pm 1,0$ % de U_r avec $U < U_r$ $\pm 1,0$ % de U avec $U > U_r$ |
| Sous-tension de démarrage, seuils 1 et 2 | (2,0 - 150,0) % de U_{base} | $\pm 1,0$ % de U_r pour $U < U_r$ $\pm 1,0$ % de U avec $U > U_r$ |
| Temps de fonctionnement, démarrage | 25 ms (typique) de 0 à 2 x $U_{assigné}$ | - |
| Temps de remise à zéro, démarrage | 25 ms (typique) de 2 à 0 x $U_{assigné}$ | - |
| Temps de fonctionnement, démarrage | 25 ms (typique) de 2 à 0 x $U_{assigné}$ | - |
| Temps de remise à zéro démarrage | 25 ms (typique) de 0 à 2 x $U_{assigné}$ | - |
| Limite de haute et basse tension avec, fonctionnement en fonction de la tension | (1,0 - 200,0) % de U_{base} | $\pm 1,0$ % of U_r avec $U < U_r$ $\pm 1,0$ % de U avec $U > U_r$ |
| Fonction directionnelle | Réglable : NonDir, sens aval et sans amont | - |
| Angle caractéristique du relais | (de -180 à +180) degrés | $\pm 2,0$ degrés |
| Angle de fonctionnement du relais | (de 1 à 90) degrés | $\pm 2,0$ degrés |
| Rapport de remise à zéro, maximum de courant | > 95 % | - |
| Rapport de remise à zéro, minimum de courant | < 105 % | - |

Tableau 46. Protection générale de courant et de tension (GAPC), suite

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|--|---|-----------|
| Rapport de remise à zéro, maximum de tension | > 95 % | - |
| Rapport de remise à zéro, minimum de tension | < 105 % | - |
| Maximum de courant : | | |
| Temps d'impulsion critique | 10 ms (typique) de 0 à 2 x $I_{\text{assigné}}$ | - |
| Marge de durée d'impulsion | 15 ms (typique) | - |
| Minimum de courant : | | |
| Temps d'impulsion critique | 10 ms (typique) de 2 à 0 x $I_{\text{assigné}}$ | - |
| Marge de durée d'impulsion | 15 ms (typique) | - |
| Maximum de tension : | | |
| Temps d'impulsion critique | 10 ms (typique) de 0 à 2 x $U_{\text{assigné}}$ | - |
| Marge de durée d'impulsion | 15 ms (typique) | - |
| Minimum de courant : | | |
| Temps d'impulsion critique | 10 ms (typique) de 2 à 0 x $U_{\text{assigné}}$ | - |
| Marge de durée d'impulsion | 15 ms (typique) | - |

Surveillance du système secondaire

Tableau 47. Surveillance du circuit de courant CCSRDIF

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---------------------------|--------------------|---|
| Courant de fonctionnement | (5-200) % de I_r | $\pm 10,0$ % de I_r avec $I \leq I_r$ $\pm 10,0$ % de I avec $I > I_r$ |
| Courant de blocage | (5-500) % de I_r | $\pm 5,0$ % de I_r avec $I \leq I_r$ $\pm 5,0$ % de I avec $I > I_r$ |

Tableau 48. Fonction fusible SDDRFUF

| Fonction | Plage et valeur | Précision |
|---|------------------------|----------------------|
| Tension de fonctionnement, composante homopolaire | (1-100)% de U_{base} | $\pm 1.0\%$ de U_r |
| Courant de fonctionnement, composante homopolaire | (1-100)% de I_{base} | $\pm 1,0\%$ de I_r |
| Tension de fonctionnement, composante inverse | (1-100)% de U_{base} | $\pm 1.0\%$ de U_r |
| Courant de fonctionnement, composante inverse | (1-100)% de I_{base} | $\pm 1,0\%$ de I_r |
| Seuil de variation de tension de fonctionnement | (1-100)% de U_{base} | $\pm 5,0\%$ de U_r |
| Seuil de variation de courant de fonctionnement | (1-100)% de I_{base} | $\pm 5,0\%$ de I_r |

Contrôle-commande

Tableau 49. Synchronisation, synchrocheck et contrôle de mise sous tension SESRSYN

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|-------------------------------------|---|
| Déphasage, $\varphi_{\text{ligne}} - \varphi_{\text{jeu de barre}}$ | (de -180 à 180) degrés | - |
| Rapport de tension, $U_{\text{jeu de barre}} / U_{\text{ligne}}$ | (0,20-5,00) % de U_{base} | - |
| Limite supérieure de tension pour le synchrocheck | (50,0-120,0) % de U_{base} | $\pm 1,0$ % de U_r avec $U \leq U_r$ $\pm 1,0$ % de U avec $U > U_r$ |
| Rapport de remise à zéro, synchrocheck | > 95 % | - |
| Limite de différence de fréquence entre le jeu de barre et la ligne | (0,003-1,000) Hz | $\pm 2,0$ mHz |
| Limite de différence d'angle entre le jeu de barre et la ligne | (5,0-90,0) degrés | $\pm 2,0$ degrés |
| Limite de différence de tension entre le jeu de barre et la ligne | (2,0-50,0) % de U_{base} | $\pm 1,0\%$ de U_r |
| Sortie de temporisation pour le synchrocheck | (0,000-60,000) s | $\pm 0,5$ % ± 10 ms |
| Limite supérieure de tension pour le contrôle de la mise sous tension | (50,0-120,0) % de U_{base} | $\pm 1,0$ % de U_r at $U \leq U_r$ $\pm 1,0$ % de U avec $U > U_r$ |
| Rapport de remise à zéro, limite supérieure de tension | > 95 % | - |
| Limite inférieure de tension pour le contrôle de la mise sous tension | (10,0-80,0) % de U_{base} | $\pm 1,0$ % de U_r |
| Rapport de remise à zéro, limite inférieure de tension | < 105 % | - |
| Tension maximum pour la mise sous tension | (80,0-140,0) % de U_{base} | $\pm 1,0$ % de U_r avec $U \leq U_r$ $\pm 1,0$ % de U avec $U > U_r$ |
| Temporisation pour le contrôle de la mise sous tension | (0,000-60,000) s | $\pm 0,5$ % ± 10 ms |
| Temps de fonctionnement pour la fonction synchrocheck | 160 ms (typique) | - |
| Temps de fonctionnement pour la fonction de mise sous tension | 80 ms (typique) | - |

Tableau 50. Réenclenchement automatique SMBRREC

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|--|------------------|-----------------|
| Nombre de cycles de réenclenchements automatiques | 1 - 5 | - |
| Nombre de programmes de réenclenchements automatiques | 8 | - |
| Temps mort du réenclenchement automatique : cycle 1 - t1 monoph. cycle 1 - t1 biph. cycle 1 - t1 triph. HS cycle 1 - t1 triph. DId | (0,000-60,000) s | ± 0,5 % ± 10 ms |
| cycle 2 - t2 cycle 3 - t3 cycle 4 - t4 cycle 5 - t5 | (0,00-6000,00) s | |
| Temps mort du réenclenchement synchronisme étendu | (0,000-60,000) s | |
| Temps d'attente maximum du réenclenchement automatique pour synchronisme | (0,00-6000,00) s | |
| Durée maximum d'impulsion de déclenchement | (0,000-60,000) s | |
| Temps de verrouillage | (0,000-60,000) s | |
| Temps de récupération | (0,00-6000,00) s | |
| Durée minimum de fermeture du disjoncteur avant que le réenclenchement automatique ne soit prêt pour effectuer un nouveau cycle | (0,00-6000,00) s | |
| Longueur de l'impulsion pour l'enclenchement du disjoncteur | (0,000-60,000) s | |
| Temps de vérification du disjoncteur avant échec | (0,00-6000,00) s | |
| Attente pour libération maître | (0,00-6000,00) s | |
| Temps d'attente après l'ordre de fermeture avant de procéder au prochain cycle | (0,000-60,000) s | |

Tableau 51. Contrôle de tension TR1ATCC/TR8ATCC/TCMYLTC

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|--|--------------------------------------|---|
| Réactance du transformateur | (0,1–200,0) Ω , primaire | - |
| Temporisation pour la commande inférieure lorsque FSD est activé | (1,0–100,0) s | - |
| Tension assignée au contrôle de tension | (85.0–120.0)% de U_{base} | $\pm 0,25$ % de U_r |
| Bande morte de tension externe | (0.2–9.0)% de U_{base} | - |
| Bande morte de tension interne | (0.1–9.0)% de U_{base} | - |
| Limite supérieure de la tension de jeu de barres | (80–180)% de U_{base} | ± 1.0 % de U_r |
| Limite inférieure de la tension de jeu de barres | (70–120)% de U_{base} | ± 1.0 % de U_r |
| Seuil de blocage du minimum de tension | (0–120)% de U_{base} | ± 1.0 % de U_r |
| Temporisation (longue) pour les commandes de contrôle automatiques | (3–1000) s | $\pm 0,5$ % ± 10 ms |
| Temporisation (courte) pour les commandes de contrôle automatiques | (1–1000) s | $\pm 0,5$ % ± 10 ms |
| Temps de fonctionnement minimum en mode inverse | (3–120) s | $\pm 0,5$ % ± 10 ms |
| Résistance de ligne | (0,00–150,00) Ω , primaire | - |
| Résistance de ligne | (-150,00–150,00) Ω , primaire | - |
| Constantes d'ajustement de la tension de charge | (-20.0–20.0)% de U_{base} | - |
| Correction automatique de la tension de charge | (-20.0–20.0)% de U_{base} | - |
| Durée pour le signal de blocage de l'action inverse | (30–6000) s | $\pm 0,5$ % ± 10 ms |
| Limite de courant pour le blocage de l'action inverse | (0–100)% de I_{Ibase} | - |
| Seuil de blocage du maximum de courant | (0–250)% de I_{Ibase} | $\pm 1,0$ % de I_r avec $I \leq I_r$ $\pm 1,0$ % de I avec $I > I_r$ |

Tableau 51. Contrôle de tension TR1ATCC/TR8ATCC/TCMYLTC , suite

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|--|-----------------------------|------------------|
| Seuil du nombre de montées / descentes comptabilisées en une heure | (0–30) opérations / heure | - |
| Seuil du nombre de montées / descentes comptabilisées en 24 heures | (0–100) opérations / jour | - |
| Fenêtre de temps pour l'alarme de pompage | (1–120) minutes | - |
| Alarme de détection de pompage, max. d'opérations / fenêtre | (3–30) opérations / fenêtre | - |
| Seuil d'alarme de la puissance active dans le sens aval et amont | (-9999,99–9999,99) MW | ± 1,0 % de S_r |
| Seuil d'alarme de la puissance réactive dans le sens aval et amont | (-9999,99–9999,99) MVar | ± 1,0 % de S_r |
| Temporisation pour les alarmes de la surveillance de la puissance | (1–6000) s | ± 0,5 % ± 10 ms |
| Position de prise pour la basse et la haute tension | (1–63) | - |
| mA pour position de prise pour la basse et la haute tension | (0,000–25,000) mA | - |
| Type de conversion de code | BIN, BCD, GRAY, SINGLE, mA | - |
| Temps après le changement de position avant que la valeur ne soit acceptée | (1–60) s | ± 0,5 % ± 10 ms |
| Délai d'attente du régulateur de prises | (1–120) s | ± 0,5 % ± 10 ms |
| Durée d'impulsion de la sortie de commande de montée / descente | (0,5–10,0) s | ± 0,5 % ± 10 ms |

Schéma de téléaction

Tableau 52. Logique du schéma de téléaction pour la protection de distance (PSCH, 85)

| Fonction | Plage et valeur | Précision |
|---|---|----------------|
| Type de schéma | Déclenchement interdépendant Permissif UR Permissif OR Comparaison directionnelle avec signal de libération Blocage | - |
| Temps de coordination pour schéma de téléaction de blocage | (0,000-60,000) s | ± 0,5% ± 10 ms |
| Durée minimum d'un signal d'émission de téléaction | (0,000-60,000) s | ± 0,5% ± 10 ms |
| Délai de sécurité pour la détection de perte de la fréquence porteuse | (0,000-60,000) s | ± 0,5% ± 10 ms |
| Mode de fonctionnement de la logique de déblocage | Arrêt Pas de redémarrage Redémarrage | - |

Tableau 53. Logique d'inversion de courant et de source faible pour la protection de distance ZCRWPSCH

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|-------------------|-----------------|
| Seuil de détection de la tension phase-neutre | (10-90)% de UBase | ± 1.0% de U_r |
| Seuil de détection de la tension phase-phase | (10-90)% de UBase | ± 1.0% de U_r |
| Rapport de remise à zéro | <105% | - |
| Temps de fonctionnement pour inversion de courant | (0.000-60.000) s | ± 0.5% ± 10 ms |
| Retard pour inversion de courant | (0.000-60.000) s | ± 0.5% ± 10 ms |
| Temps de coordination pour logique de source faible | (0.000-60.000) s | ± 0.5% ± 10 ms |

Tableau 54. Logique du schéma de téléaction pour la protection à maximum de courant résiduel ECPSCH

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|---|----------------|
| Temps de coordination du schéma de téléaction | (0,000-60,000) s | ± 0,5% ± 10 ms |
| Type de schéma | Permissif UR Permissif OR Blocage | - |

Tableau 55. Logique d'inversion de courant et de source faible pour la protection à maximum de courant résiduel ECRWPSCH

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|-----------------------|-----------------|
| Tension de fonctionnement $3U_o$ pour déclenchement WEI (source faible) | (5-70)% de U_{base} | ± 1,0% de U_r |
| Rapport de remise à zéro | >95% | - |
| Temps de fonctionnement pour inversion de courant | (0,000-60,000) s | ± 0,5% ± 10 ms |
| Retard pour inversion de courant | (0,000-60,000) s | ± 0,5% ± 10 ms |
| Temps de coordination pour logique de source faible | (0,000-60,000) s | ± 0,5% ± 10 ms |

Logique

Tableau 56. Logique de déclenchement SMPPTRC

| Fonction | Plage de valeur | Précision |
|--|------------------------|-----------------|
| Action de déclenchement | 3-ph, 1/3-ph, 1/2/3-ph | - |
| Longueur minimum de l'impulsion de déclenchement | (0,000-60,000) s | ± 0,5 % ± 10 ms |
| Temporisations | (0,000-60,000) s | ± 0,5 % ± 10 ms |

Tableau 57. Blocs logiques configurables

| Bloc logique | Quantité avec taux d'actualisation | | | Plage ou valeur | Précision |
|-----------------|------------------------------------|---------|---------|---------------------|----------------|
| | rapide | moyenne | normale | | |
| LogicAND | 60 | 60 | 160 | - | - |
| LogicOR | 60 | 60 | 160 | - | - |
| LogicXOR | 10 | 10 | 20 | - | - |
| LogicInverter | 30 | 30 | 80 | - | - |
| LogicSRMemory | 10 | 10 | 20 | - | - |
| LogicGate | 10 | 10 | 20 | - | - |
| LogicTimer | 10 | 10 | 20 | (0.000–90000.000) s | ± 0.5% ± 10 ms |
| LogicPulseTimer | 10 | 10 | 20 | (0.000–90000.000) s | ± 0.5% ± 10 ms |
| LogicTimerSet | 10 | 10 | 20 | (0.000–90000.000) s | ± 0.5% ± 10 ms |
| LogicLoopDelay | 10 | 10 | 20 | (0.000–90000.000) s | ± 0.5% ± 10 ms |

Tableau 58. Bloc d'extension de logique

| Bloc logique | Quantité avec taux d'actualisation | | | Plage ou valeur | Précision |
|---------------------------------------|------------------------------------|---------|---------|---------------------|----------------|
| | rapide | moyenne | normale | | |
| LogicAND | 40 | 40 | 100 | - | - |
| LogicXOR | - | - | 49 | - | - |
| LogicSRMemory | - | - | 49 | - | - |
| LogicTimer | - | - | 49 | (0,000–90000,000) s | ± 0,5% ± 10 ms |
| LogicPulseTimer | - | - | 49 | (0,000–90000,000) s | ± 0,5% ± 10 ms |
| Logique pour matrice de déclenchement | - | - | 12 | - | - |

Surveillance

Tableau 59. Mesures CVMMXN

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|--|---|
| Fréquence | $(0,95-1,05) \times f_r$ | $\pm 2,0$ mHz |
| Tension | $(0,1-1,5) \times U_r$ | $\pm 0,5$ % de U_r avec $U \leq U_r$ $\pm 0,5$ % de U avec $U > U_r$ |
| Courant raccordé | $(0,2-4,0) \times I_r$ | $\pm 0,5$ % de I_r avec $I \leq I_r$ $\pm 0,5$ % de I avec $I > I_r$ |
| Puissance active, P | $0,1 \times U_r < U < 1,5 \times U_r$ $0,2 \times I_r < I < 4,0 \times I_r$ | $\pm 1,0$ % de S_r avec $S \leq S_r$ $\pm 1,0$ % de S avec $S > S_r$ |
| Puissance réactive, Q | $0,1 \times U_r < U < 1,5 \times U_r$ $0,2 \times I_r < I < 4,0 \times I_r$ | $\pm 1,0$ % de S_r avec $S \leq S_r$ $\pm 1,0$ % de S avec $S > S_r$ |
| Puissance apparente, S | $0,1 \times U_r < U < 1,5 \times U_r$ $0,2 \times I_r < I < 4,0 \times I_r$ | $\pm 1,0$ % de S_r avec $S \leq S_r$ $\pm 1,0$ % de S avec $S > S_r$ |
| Facteur de puissance, cos (φ) | $0,1 \times U_r < U < 1,5 \times U_r$ $0,2 \times I_r < I < 4,0 \times I_r$ | $\pm 0,02$ |

Tableau 60. Surveillance des signaux d'entrée mA (MVGGIO)

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|--|--|
| Fonction de mesure mA | $\pm 5, \pm 10, \pm 20$ mA $0-5, 0-10, 0-20, 4-20$ mA | $\pm 0,1$ % de la valeur réglée $\pm 0,005$ mA |
| Courant max. du convertisseur vers l'entrée | (de $-20,00$ à $+20,00$) mA | |
| Courant min. du convertisseur vers l'entrée | (de $-20,00$ à $+20,00$) mA | |
| Seuil d'alarme pour l'entrée | (de $-20,00$ à $+20,00$) mA | |
| Seuil d'alerte pour l'entrée | (de $-20,00$ à $+20,00$) mA | |
| Hystérèse d'alarme pour l'entrée | ($0,0-20,0$) mA | |

Tableau 61. Compteur d'événements CNTGGIO

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Valeur de comptage | 0-10000 | - |
| Vitesse de comptage max. | 10 impulsions/s | - |

Tableau 62. Rapport de perturbation DRPRDRE

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|--|---|---------------------------------|
| Délai pré-défaut | (0,05–0,30) s | - |
| Délai post-défaut | (0,1–5,0) s | - |
| Limite de temps | (0,5–6,0) s | - |
| Nombre maximum d'enregistrements | 100 | - |
| Résolution d'horodatage | 1 ms | Voir tableau 85 |
| Nombre maximum d'entrées analogiques | 30 + 10 (externe + dérivé au niveau interne) | - |
| Nombre maximum d'entrées binaires | 96 | - |
| Nombre maximum de phaseurs par enregistrement dans l'enregistreur des valeurs de déclenchement | 30 | - |
| Nombre maximum d'indications dans un rapport de perturbation | 96 | - |
| Nombre maximum d'événements par enregistrement dans l'enregistreur d'événements | 150 | - |
| Nombre maximum d'événements dans la liste d'événements | 1000, premier entré - premier sorti | - |
| Durée d'enregistrement totale maximum (durée d'enregistrement de 3,4 s et Nombre maximum de canaux, valeur habituelle) | 340 secondes (100 enregistrements) à 50 Hz, 280 secondes (80 enregistrements) à 60 Hz | - |
| Taux d'échantillonnage | 1 kHz à 50 Hz 1,2 kHz à 60 Hz | - |
| Bande passante d'enregistrement | (5-300) Hz | - |

Tableau 63. Localisateur de défaut LMBRFLO

| Fonction | Valeur ou plage | Précision |
|---|----------------------------------|--|
| Portées en résistance et en réactance | (0,001-1500,000) Ω /phase | $\pm 2,0\%$ précision statique $\pm 2,0\%$ degrés précision angulaire statique Conditions : Plage nominale : $(0.1-1.1) \times U_r$ Plage de courant : $(0.5-30) \times I_r$ |
| Sélection de phase | En fonction des signaux d'entrée | - |
| Nombre maximum de localisations de défaut | 100 | - |

Tableau 64. Liste d'événements

| Fonction | Valeur |
|-------------------------------|--|
| Capacité de la mémoire tampon | Nombre maximum d'événements dans cette liste |
| | 1000 |
| Résolution | 1 ms |
| Précision | En fonction de la synchronisation de l'horloge |

Tableau 65. Indications

| Fonction | Valeur |
|-------------------------------|---|
| Capacité de la mémoire tampon | Nombre maximum d'indications présentées pour une seule perturbation |
| | 96 |
| | Nombre maximum de perturbations enregistrées |
| | 100 |

Tableau 66. Enregistreur d'événements

| Fonction | Valeur |
|-------------------------------|---|
| Capacité de la mémoire tampon | Nombre maximum d'événements dans le rapport de perturbation |
| | 150 |
| | Nombre maximum de rapports de perturbation |
| | 100 |
| Résolution | 1 ms |
| Précision | En fonction de la synchronisation de l'horloge |

Tableau 67. Enregistreur des valeurs de déclenchement

| Fonction | | Valeur |
|-------------------------------|--|--------|
| Capacité de la mémoire tampon | Nombre maximum d'entrées analogiques | 30 |
| | Nombre maximum de rapports de perturbation | 100 |

Tableau 68. Perturbographe

| Fonction | | Valeur |
|--|--|---|
| Capacité de la mémoire tampon | Nombre maximum d'entrées analogiques | 40 |
| | Nombre maximum d'entrées binaires | 96 |
| | Nombre maximum de rapports de perturbation | 100 |
| Durée d'enregistrement totale maximum (durée d'enregistrement de 3,4 s et nombre maximum de canaux, valeur habituelle) | | 340 secondes (100 enregistrements) à 50 Hz 280 secondes (80 enregistrements) à 60 Hz |

Comptage

Tableau 69. Compteur d'impulsions PCGGIO

| Fonction | Plage de réglage | Précision |
|---|--|-----------|
| Fréquence d'entrée | Voir module des entrées binaires (BIM) | - |
| Temps de cycle pour rapport de valeur de comptage | (0-3600) s | - |

Tableau 70. Mesures d'énergie ETPMMTR

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|-------------------|--|---|
| Mesures d'énergie | kWh Export / Import, kvarh Export / Import | Entrée de la MMXU. Pas d'erreur supplémentaire à charge constante |

Communication au niveau poste

Tableau 71. Protocole de communication CEI 61850-8-1

| Fonction | Valeur |
|---------------------------------------|---------------|
| Protocole | CEI 61850-8-1 |
| Vitesse de communication pour les IED | 100BASE-FX |

Tableau 72. Protocole de communication LON

| Fonction | Valeur |
|--------------------------|-------------|
| Protocole | LON |
| Vitesse de communication | 1,25 Mbit/s |

Tableau 73. Protocole de communication SPA

| Fonction | Valeur |
|--------------------------|--|
| Protocole | SPA |
| Vitesse de communication | 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 ou 38400 Bd |
| Numéro d'esclave | 1 à 899 |

Tableau 74. Protocole de communication CEI 60870-5-103

| Fonction | Valeur |
|--------------------------|-----------------|
| Protocole | CEI 60870-5-103 |
| Vitesse de communication | 9600, 19200 Bd |

Tableau 75. SLM – Port LON

| Quantité | Plage ou valeur |
|---|--|
| Connecteur optique | Fibre de verre : type ST Fibre plastique : type HFBR à encliqueter |
| Fibre, atténuation optique | Fibre de verre : 11 dB (1000 m habituellement *) Fibre plastique : 7 dB (10 m habituellement *) |
| Diamètre de fibre | Fibre de verre : 62.5/125 µm Fibre plastique : 1 mm |
| *) en fonction du calcul de l'atténuation optique | |

Tableau 76. SLM – Port SPA/CEI 60870-5-103

| Quantité | Plage ou valeur |
|---|--|
| Connecteur optique | Fibre de verre : type ST Fibre plastique : type HFBR à encliqueter |
| Fibre, atténuation optique | Fibre de verre : 11 dB (3000ft/1000 m habituellement *) Fibre plastique : 7 dB (80ft/25 m habituellement *) |
| Diamètre de fibre | Fibre de verre : 62.5/125 µm Fibre plastique : 1 mm |
| *) en fonction du calcul de l'atténuation optique | |

Tableau 77. Module galvanique de communication RS485

| Quantité | Plage ou valeur |
|--------------------------|---|
| Vitesse de communication | 2400–19200 bauds |
| Connecteurs externes | Connecteur hexapolaire RS-485 Connecteur bipolaire à masse molle |

Communication à distance

Tableau 78. Module de communication des données de ligne (LDCM)

| Caractéristiques | Plage ou valeur | | | |
|--|---|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| | Type de LDCM | Courte portée (SR) | Moyenne portée (MR) | Longue portée (LR) |
| Type de fibre | Multimodale à gradient d'indice 62,5/125 µm ou 50/125 µm | Monomodale 8/125 µm | Monomodale 8/125 µm | Monomodale 8/125 µm |
| Longueur d'onde | 820 nm | 1310 nm | 1550 nm | |
| Atténuation optique Multimodale à gradient d'indice 62,5/125 µm, Multimodale à gradient d'indice 50/125 µm | 11 dB (distance habituelle d'environ 3 km *) 7 dB (distance habituelle d'environ 2 km *) | 20 dB (distance habituelle 80 km *) | 26 dB (distance habituelle 120 km *) | |
| Connecteur optique | Type ST | Type FC/PC | Type FC/PC | |
| Protocole | C37.94 | C37.94 mise en œuvre **) | C37.94 mise en œuvre **) | |
| Transmission de données | Synchrone | Synchrone | Synchrone | |
| Vitesse de transmission / débit | 2 Mb/s / 64 kbit/s | 2 Mb/s / 64 kbit/s | 2 Mb/s / 64 kbit/s | |
| Horloge | Interne ou dérivée du signal reçu | Interne ou dérivée du signal reçu | Interne ou dérivée du signal reçu | |

*) en fonction de du calcul de l'atténuation optique

**) C37.94 originalement seulement défini pour le multimode; avec les mêmes en-tête, configuration et format de données que C37.94

Description du matériel

IED

Tableau 79. Boîtier

| | |
|-----------------------|---|
| Matériel | Tôle d'acier |
| Plaque frontale | Profilé en tôle d'acier avec découpe pour l'IHM |
| Traitement de surface | Acier Aluzink pré-conditionné |
| Finition | Gris clair (RAL 7035) |

Tableau 80. Classe de protection contre l'eau et la poussière selon la norme CEI 60529

| | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| Avant | IP40 (IP54 avec bande d'étanchéité) |
| Arrière, côtés, haut et bas | IP20 |

Tableau 81. Masse

| Taille du boîtier | Masse |
|-------------------|---------|
| 6U, 1/2 x 19" | ≤ 10 kg |
| 6U, 3/4 x 19" | ≤ 15 kg |
| 6U, 1/1 x 19" | ≤ 18 kg |

Système de connexion

Tableau 82. Connecteurs de circuit TC et TP

| Type de connecteur | Tension et courant nominaux | Surface maximum du conducteur |
|--|-----------------------------|-------------------------------|
| Borniers de type traversée | 250 V c. a., 20 A | 4 mm ² |
| Borniers adaptés pour les bornes à cosse annulaire | 250 V c. a., 20 A | 4 mm ² |

Tableau 83. Système de connexion d'entrées / sorties binaires

| Type de connecteur | Tension nominale | Surface maximum du conducteur |
|--|------------------|--|
| Type à serrage vissé | 250 V c. a. | 2,5 mm ² 2 × 1 mm ² |
| Borniers adaptés pour les bornes à cosse annulaire | 300 V c. a. | 3 mm ² |

Fonctions de base de l'IED

Tableau 84. Autosurveillance avec liste d'événements internes

| Données | Valeur |
|-----------------------|--|
| Type d'enregistrement | Continu, commandé par l'événement |
| Taille de la liste | 1000 événements, premier entré - premier sorti |

Tableau 85. Synchronisation de l'heure, le marquage de temps

| Fonction | Valeur |
|--|----------------------|
| Temps de résolution de marquage, d'événements et de l'échantillon des valeurs de mesure | 1 ms |
| Erreur d'étiquetage avec la synchronisation une fois / min (synchronisation d'impulsion minute), les événements et les valeurs de mesure échantillonnées | ± 1.0 ms typiquement |
| Erreur d'étiquetage avec synchronisation SNTP, valeurs de mesure échantillonnées | ± 1.0 ms typiquement |

Tableau 86. Module de synchronisation GPS (GSM)

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|-----------------|-------------------|
| Récepteur | - | ±1 µs relatif UTC |
| Temps par rapport à la référence temporelle fiable avec antenne dans la nouvelle position ou après une perte de puissance d'une durée supérieure à 1 mois | <30 minutes | - |
| Temps par rapport à la référence temporelle fiable après une perte de puissance d'une durée supérieure à 48 heures | <15 minutes | - |
| Temps par rapport à la référence temporelle fiable après une perte de puissance d'une durée supérieure à 48 heures | <5 minutes | - |

Tableau 87. GPS – Antenne et câble

| Fonction | Valeur |
|--|--|
| Atténuation max. du câble de l'antenne | 26 db à 1,6 GHz |
| Impédance du câble de l'antenne | 50 ohm |
| Protection contre la foudre | Doit être fournie de manière externe |
| Connecteur du câble de l'antenne | SMA côté récepteur TNC côté antenne |

Tableau 88. IRIG-B

| Quantité | Valeur nominale |
|------------------------------|-----------------------------|
| Nombre de canaux IRIG-B | 1 |
| Nombre de canaux PPS | 1 |
| Connecteur électrique IRIG-B | BNC |
| Connecteur optique PPS | Type ST |
| Type de fibre | 62,5/125 µm fibre multimode |

Caractéristique inverse

Tableau 89. Caractéristiques à temps inverse ANSI

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|--|---|-------------------------------------|
| Caractéristique de fonctionnement : $t = \left(\frac{A}{(I^P - 1)} + B \right) \cdot k$ (Équation 4) Caractéristique de remise à zéro : $t = \frac{t_r}{(I^2 - 1)} \cdot k$ (Équation 5) $I = I_{\text{mesuré}}/I_{\text{assigné}}$ | k = 0,05-999 par échelons de 0,01, sauf indication contraire | - |
| ANSI Extrêmement inverse no 1 | A=28.2, B=0.1217, P=2.0, tr=29.1 | ANSI/IEEE C37.112, classe 5 + 30 ms |
| ANSI Très inverse no 2 | A=19.61, B=0.491, P=2.0, tr=21.6 | |
| ANSI Normalement inverse no 3 | A=0.0086, B=0.0185, P=0.02, tr=0.46 | |
| ANSI Modérément inverse no 4 | A=0.0515, B=0.1140, P=0.02, tr=4.85 | |
| ANSI Extrêmement inverse à long terme no 6 | A=64.07, B=0.250, P=2.0, tr=30 | |
| ANSI Très inverse à long terme no 7 | A=28.55, B=0.712, P=2.0, tr=13.46 | |
| ANSI Inverse à long terme no 8 | k=(0,01-1,20) par échelons de 0,01 A=0,086 ; B=0,185 ; P=0,02 ; tr=4,6 | |

Tableau 90. Caractéristiques à temps inverse IEC

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|--|--------------------------------------|----------------------------------|
| Caractéristique de fonctionnement : $t = \left(\frac{A}{(I^P - 1)} \right) \cdot k$ (Équation 6) $I = I_{\text{mesuré}}/I_{\text{assigné}}$ | k = (0,05-1,10) par échelons de 0,01 | - |
| Temporisation de la remise à zéro, temps inverse CEI | (0,000-60,000) s | ± 0,5 % du temps assigné ± 10 ms |
| CEI Normalement inverse no 9 | A=0,14 ; P=0,02 | IEC 60255-3, classe 5 + 40 ms |
| CEI Très inverse no 10 | A=13,5 ; P=1,0 | |
| CEI Inverse no 11 | A=0,14 ; P=0,02 | |
| CEI Extrêmement inverse no 12 | A=80,0 ; P=2,0 | |
| CEI Temporairement inverse no 13 | A=0.05, P=0.04 | |
| CEI Inverse à long terme no 14 | A=120, P=1.0 | |

Tableau 90. Caractéristiques à temps inverse IEC, suite

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|--|---|-------------------------------|
| Caractéristique définie par le client no 17 Caractéristique de fonctionnement : $t = \left(\frac{A}{(I^P - C)} + B \right) \cdot k$ (Équation 7) Caractéristique de remise à zéro : $t = \frac{TR}{(I^{PR} - CR)} \cdot k$ (Équation 8) $I = I_{\text{mesuré}}/I_{\text{assigné}}$ | k=0,5-999 par échelons de 0.1 A=(0,005-200,000) par échelons de 0,001 B=(0,00-20,00) par échelons de 0,01 C=(0,1-10,0) par échelons de 0,1 P=(0,005-3,000) par échelons de 0,001 TR=(0,005-100,000) par échelons de 0,001 CR=(0,1-10,0) par échelons de 0,1 PR=(0,005-3,000) par échelons de 0,001 | CEI 60255, classe 5 + 40 ms |
| Caractéristique inverse RI no 18 $t = \frac{1}{0.339 - \frac{0.236}{I}} \cdot k$ (Équation 9) $I = I_{\text{mesuré}}/I_{\text{assigné}}$ | k=(0,05-999) par échelons de 0,01 | CEI 60255-3, classe 5 + 40 ms |
| Caractéristique inverse logarithmique no 19 $t = 5.8 - \left(1.35 \cdot \ln \frac{I}{k} \right)$ (Équation 10) $I = I_{\text{mesuré}}/I_{\text{assigné}}$ | k=(0.05-1.10) par échelons de 0,01 | IEC 60255-3, classe 5 + 40 ms |

Tableau 91. Caractéristiques à temps inverse pour protection à minimum de tension à deux seuils (PUVM, 27)

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|--|--|-----------------|
| <p>Courbe de type A :</p> $t = \frac{k}{\left(\frac{U < -U}{U <}\right)}$ <p>(Équation 11)</p> <p>$U < = U_{\text{assigné}}$ $U = U_{\text{mesuré}}$</p> | <p>$k = (0,05-1,10)$ par échelons de 0,01</p> | Classe 5 +40 ms |
| <p>Courbe de type B :</p> $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U < -U}{U <} - 0.5\right)^{2.0}} + 0.055$ <p>(Équation 12)</p> <p>$U < = U_{\text{assigné}}$ $U = U_{\text{mesuré}}$</p> | <p>$k = (0,05-1,10)$ par échelons de 0,01</p> | |
| <p>Courbe programmable :</p> $t = \left[\frac{k \cdot A}{\left(B \cdot \frac{U < -U}{U <} - C\right)^P} \right] + D$ <p>(Équation 13)</p> <p>$U < = U_{\text{assigné}}$ $U = U_{\text{mesuré}}$</p> | <p>$k = (0,05-1,10)$ par échelons de 0,01 $A = (0,005-200,000)$ par échelons de 0,001 $B = (0,50-100,00)$ par échelons de 0,01 $C = (0,0-1,0)$ par échelons de 0,1 $D = (0,000-60,000)$ par échelons de 0,001 $P = (0,000-3,000)$ par échelons de 0,001</p> | |

Tableau 92. Caractéristiques à temps inverse pour protection à maximum de tension à deux seuils (POVM, 59)

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|---|-----------------|
| <p>Courbe de type A :</p> $t = \frac{k}{\left(\frac{U - U >}{U >}\right)}$ <p>(Équation 14)</p> <p>$U > = U_{\text{assigné}}$ $U = U_{\text{mesuré}}$</p> | k = (0,05-1,10) par échelons de 0,01 | Classe 5 +40 ms |
| <p>Courbe de type B :</p> $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U >}{U >} - 0.5\right)^{2.0} - 0.035}$ <p>(Équation 15)</p> | k = (0,05-1,10) par échelons de 0,01 | |
| <p>Courbe de type C :</p> $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U >}{U >} - 0.5\right)^{3.0} - 0.035}$ <p>(Équation 16)</p> | k = (0,05-1,10) par échelons de 0,01 | |
| <p>Courbe programmable :</p> $t = \frac{k \cdot A}{\left(B \cdot \frac{U - U >}{U >} - C\right)^P} + D$ <p>(Équation 17)</p> | k = (0,05-1,10) par échelons de 0,01 A = (0,005-200,000) par échelons de 0,001 B = (0,50-100,00) par échelons de 0,01 C = (0,0-1,0) par échelons de 0,1 D = (0,000-60,000) par échelons de 0,001 P = (0,000-3,000) par échelons de 0,001 | |

Tableau 93. Caractéristiques à temps inverse pour protection à maximum de tension à deux seuils (POVM, 59N)

| Fonction | Plage ou valeur | Précision |
|---|---|-----------------|
| <p>Courbe de type A :</p> $t = \frac{k}{\left(\frac{U - U >}{U >}\right)}$ <p>(Équation 18)</p> <p>$U > = U_{\text{assigné}}$ $U = U_{\text{mesuré}}$</p> | k = (0,05-1,10) par échelons de 0,01 | Classe 5 +40 ms |
| <p>Courbe de type B :</p> $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U >}{U >} - 0.5\right)^{2.0} - 0.035}$ <p>(Équation 19)</p> | k = (0,05-1,10) par échelons de 0,01 | |
| <p>Courbe de type C :</p> $t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U >}{U >} - 0.5\right)^{3.0} - 0.035}$ <p>(Équation 20)</p> | k = (0,05-1,10) par échelons de 0,01 | |
| <p>Courbe programmable :</p> $t = \frac{k \cdot A}{\left(B \cdot \frac{U - U >}{U >} - C\right)^P} + D$ <p>(Équation 21)</p> | k = (0,05-1,10) par échelons de 0,01 A = (0,005-200,000) par échelons de 0,001 B = (0,50-100,00) par échelons de 0,01 C = (0,0-1,0) par échelons de 0,1 D = (0,000-60,000) par échelons de 0,001 P = (0,000-3,000) par échelons de 0,001 | |

8. Bon de commande

Marche à suivre

Lire attentivement et observer scrupuleusement la marche à suivre pour passer les commandes sans problème. Veuillez noter que certaines fonctions ne peuvent être commandées que combinées à d'autres et que certaines d'entre elles nécessitent une sélection matérielle spéciale.

Matériel et fonctions de base

Plate-forme et fonctionnalité de base

Plate-forme de base IED 670 et fonctions communes logées dans un boîtier 19" de taille 1/1

Manuels sur CD

Manuel de l'opérateur (anglais)
Manuel d'installation et de mise en service (anglais)
Manuel de référence technique (anglais)
Manuel d'application (anglais)
Guide de démarrage (anglais)

Fonctions de base de l'IED

Autosurveillance avec liste d'événements internes
Erreur de synchronisation et d'horloge
Synchronisation de l'horloge
Groupes de réglage des paramètres
Fonctionnalité du mode essai
Fonction de changement de blocage
Identifiants IED
Informations sur le produit
Base diverse commune
Temps d'exécution d'IED
Fréquence nominale du système
Matrice des signaux pour les entrées binaires
Matrice des signaux pour les sorties binaires
Matrice des signaux pour les entrées mA
Matrice des signaux pour les entrées analogiques
Bloc de sommation triphasé
Fonction de réglage des paramètres pour l'IHM dans le PCM 600
Signaux de l'IHM locale
État d'autorité
Contrôle d'autorité
Accès FTP avec mot de passe
Mise en correspondance de communication SPA

Protection d'impédance

Contrôle-Commande

Commutateur rotatif intelligent pour sélection de fonction et présentation de l'IHML (*SLGGIO*)
Mini-sélecteur (*VSGGIO*)
Fonctions d'E/S pour communication générique CEI 618850 (*DPGGIO*)
Contrôle-commande générique à point unique 8 signaux

Logique

Logique de déclenchement (*PTRC, 94*)
Logique pour matrice de déclenchement (*GGIO*)
Blocs logiques configurables
Bloc fonctionnel à signaux fixes
Conversion booléenne 16 à nombre entier avec représentation en nœud logique
Conversion d'un nombre entier en valeur booléenne 16 avec représentation en nœud logique

Surveillance

Mesures (*MMXU, MSQI*)
Bloc fonctionnel pour la présentation des valeurs de service des entrées analogiques
Compteur d'événements
Fonction d'événement
Rapport de perturbation (*RDRE*)
Fonctions d'E/S de communication générique CEI 61850 (*SPGGIO, SPI6GGIO, MVGGIO*)
Rapport d'état des signaux logiques
Bloc d'extension des valeurs de mesure

Comptage

Logique de compteur d'impulsions (*GGIO*)
Mesures d'énergie et traitement de la demande (*MMTR*)

Communication au niveau poste

Protocole de communication SPA
Protocole de communication LON
Protocole de communication CEI 60870-5-103
Sélection de fonctionnement entre SPA et CEI 60870-5-103 pour SLM
DNP3.0 pour protocole de communication TCP/IP
DNP3.0 pour protocole de communication EIA-485
Fonction de réglage des paramètres pour CEI 61850
Communication horizontale via GOOSE pour l'interverrouillage
Communication horizontale via GOOSE pour VCTR
Réception binaire GOOSE
Commande simple, 16 signaux
Bits d'automation, fonction de commande pour DNP3.0
Commande multiple et émission
Configuration Ethernet des liens

Communication à distance

Transfert des signaux binaires à distance, 32 signaux
Transfert des signaux binaires à distance, 8 signaux
Transmission de données analogiques du LDCM
Réception de données analogiques du LDCM distant
Réception d'états binaires du LDCM distant, 8 signaux
Réception d'états binaires du LDCM distant, 32 signaux

Matériel

Module de traitement numérique

Spécification du produit

REC 670

Quantité :

1MRK 002 814-AB

Valeur par défaut :

L'IED est livré avec une configuration chargée préconfigurée. Utilisez l'outil de configuration et de programmation (PCM 600) pour créer ou modifier la configuration. Le même outil peut également être utilisé pour adapter un exemple de configuration déjà inclus.

Option :

Configuration spécifique au client

Sur demande

Type de connexion pour les modules d'alimentation et les modules E/S

Règle : Le même type de connexion doit être commandé pour les modules d'alimentation et les modules E/S

Bornes à serrage standard

1MRK 002 960-AA

Bornes à cosse annulaire

1MRK 002 960-BA

Module d'alimentation électrique

Règle : Un module d'alimentation doit être précisé

Module d'alimentation (PSM)

24-60 V c. c.

1MRK 002 239-AB

90-250 V c. c.

1MRK 002 239-BB

Fonctions optionnelles

Protection différentielle

Protection différentielle de transformateur, deux enroulements

Protection différentielle à haute impédance monophasée (PDIF, 87)

Qté

1 2 3 4 5 6

1MRK 002 901-HA

Protection de courant

| | | | |
|---|-------|--|-----------------|
| Protection instantanée à maximum de courant de phase (PIOC, 50) | Qté : | 1 2 3 4 5 6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 906-AB |
| Protection à maximum de courant de phase à quatre seuils (PTOC, 51/67) | Qté : | 1 2 3 4 5 6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 906-BB |
| Protection instantanée à maximum de courant résiduel (PIOC, 50N) | Qté : | 1 2 3 4 5 6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 906-CB |
| Protection à maximum de courant résiduel à quatre seuils (PTOC, 51N/67N) | Qté : | 1 2 3 4 5 6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 906-DB |
| Protection directionnelle sensible à maximum de courant résiduel et protection de puissance (PSDE, 67N) | Qté : | 1 2 3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 907-DA |
| Protection de surcharge thermique, une constante de temps (PTTR, 26) | Qté : | 1 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 906-LB |
| Protection contre les surcharges thermiques, deux constantes de temps (PTTR, 49) | Qté : | 1 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 906-NA |
| Protection contre les défaillances du disjoncteur (RBRF, 50BF) | Qté : | 1 2 3 4 5 6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 906-RB |
| Protection de zone morte (PTOC, 50STB) | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 906-ZB |
| Protection contre la discordance de pôles (RPLD, 52PD) | Qté : | 1 2 3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 907-AB |
| Protection directionnelle à minimum de puissance (PDUP, 37) | Qté : | 1 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 902-FA |
| Protection directionnelle à maximum de puissance (PDOP, 32) | Qté : | 1 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 902-GA |
| Surveillance des ruptures de conducteur (PTOC, 46) | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 902-DA |

Protection de tension

| | | | |
|--|-------|--|-----------------|
| Protection à minimum de tension à deux seuils (PVUM, 27) | Qté : | 1 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 908-AB |
| Protection à maximum de tension résiduelle à deux seuils (PVOM, 59) | Qté : | 1 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 908-DB |
| Protection à maximum de tension résiduelle à deux seuils (PVOM, 59N) | Qté : | 1 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 908-GB |
| Protection différentielle de tension (PTOV, 60) | Qté : | 1 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 924-TA |
| Surveillance de perte de tension (PTUV, 27) | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 902-EA |

Protection de fréquence

Protection à minimum de fréquence (*PTUF, 81*)

Qté : 1 2 3 4 5 6 1MRK 002 908-NB

Protection à maximum de fréquence (*PTOF, 81*)

Qté : 1 2 3 4 5 6 1MRK 002 908-RB

Protection à gradient de fréquence (*PFRC, 81*)

Qté : 1 2 3 4 5 6 1MRK 002 908-SA

Protection multi-objets

Protection générale de courant et de tension (*GAPC*)

Qté : 1 2 3 4 5 1MRK 002 902-AA

 6 7 8 9

Surveillance du système secondaire

Supervision du circuit de courant (*RDIF*)

Qté : 1 2 3 4 5 1MRK 002 914-AA

Fonction fusible (*RFUF*)

Qté : 1 2 3 4 1MRK 002 914-GB

Contrôle-Commande

| | | | |
|---|-------|--|-----------------|
| Contrôle du synchronisme et de la mise sous tension et synchronisation (<i>RSYN, 25</i>) | Qté : | 1 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 916-AB |
| Contrôle du synchronisme et de la mise sous tension et synchronisation (<i>RSYN, 25</i>) | Qté : | 1 2 3 4 5 6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 916-SB |
| <i>Règle : peut uniquement être commandé si l'APC30 est sélectionné.</i> | | | |
| Réenclenchement automatique (<i>RREC, 79</i>) | Qté : | 1 2 3 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 916-EB |
| Réenclenchement automatique (<i>RREC, 79</i>) | Qté : | 1 2 3 4 5 6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 916-TB |
| <i>Règle : peut uniquement être commandé si l'APC30 est sélectionné</i> | | | |
| <i>Règle : un seul (ATCC, 90) peut être commandé</i> | | | |
| Contrôle de tension automatique pour le régulateur de prises en charge, unique de contrôle (<i>ATCC, 90</i>) | Qté : | 1 2 3 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 916-YA |
| Contrôle de tension automatique pour le régulateur de prises en charge, marche en parallèle (<i>ATCC, 90</i>) | Qté : | 1 2 3 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 916-ZA |
| Contrôle et supervision du régulateur de prises en charge, 6 entrées binaires (<i>YLTC, 84</i>) | Qté : | 1 2 3 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 916-PA |
| Contrôle et supervision du régulateur de prises en charge, 32 entrées binaires (<i>YLTC, 84</i>) | Qté : | 1 2 3 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 924-UA |

Schémas de téléaction

| | | |
|--|--------------------------|-----------------|
| Logique du schéma de téléaction pour protection de distance et protection à maximum de courant (<i>ZCPSCHE, 85</i>) | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 904-RA |
| Logique d'inversion de courant et de source faible pour la protection de distance (<i>ZCRWPSCH, 85</i>) | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 904-SA |
| Logique d'accélération de stade (<i>ZCLPLAL</i>) | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 904-VA |
| Logique du schéma de téléaction pour protection à maximum de courant résiduel (<i>ECPSCH, 85</i>) | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 906-GA |
| Logique d'inversion de courant et de source faible pour protection à maximum de courant résiduel (<i>ECRWPSCH, 85</i>) | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 906-HA |

Logique

| | | | |
|--|-------|---|-----------------|
| <i>Règle : Une fonction est incluse comme base</i> | | | |
| Fonction fusible (<i>PTRC 94</i>) | Qté : | 2 3 4 5 6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 917-AA |
| Extension logic package | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 917-MB |

Surveillance

Localisateur de défaut (*RFLO*)

1MRK 002 918-BB

Première langue de l'interface Homme-Machine

Règle : L'un des modules suivants doit être commandé

Langue de l'interface Homme-Machine (IHM), anglais IEC

1MRK 002 930-AA

Langue de l'interface Homme-Machine, anglais ANSI

1MRK 002 930-BA

Langue supplémentaire de l'interface Homme-Machine (IHM)

Règle : Une option au maximum peut être sélectionnée

- | | | |
|----------------------|--------------------------|-----------------|
| Langue IHM, allemand | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 920-AA |
| Langue IHM, russe | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 920-BA |
| Langue IHM, français | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 920-CA |
| Langue IHM, espagnol | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 920-DA |
| Langue IHM, italien | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 920-EA |
| Langue IHM, polonais | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 920-GA |
| Langue IHM, hongrois | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 920-FA |
| Langue IHM, tchèque | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 920-HA |
| Langue IHM, suédois | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 920-KA |

Matériel optionnel

Interface homme-machine

Règle : Une interface doit être commandée

Petite taille - texte seulement, symboles CEI, 1/2 19"

1MRK 000 008-HB

Petite taille - texte, symboles CEI, 3/4 19"

1MRK 000 008-PB

Petite taille - texte, symboles CEI, 1/1 19"

1MRK 000 008-KB

Taille moyenne - afficheur graphique, symboles CEI, 1/2 19"

1MRK 000 008-LB

Taille moyenne - afficheur graphique, symboles CEI, 3/4 19"

1MRK 000 008-NB

Taille moyenne - afficheur graphique, symboles CEI, 1/1 19"

1MRK 000 008-MB

Taille moyenne - afficheur graphique, symboles ANSI, 1/2 19"

1MRK 000 008-LC

Taille moyenne - afficheur graphique, symboles ANSI, 3/4 19"

1MRK 000 008-NC

Taille moyenne - afficheur graphique, symboles ANSI, 1/1 19"

1MRK 000 008-MC

Système analogique

Règle : Un module des transformateurs d'entrée doit être commandé

Remarque : Le même type de bornes à serrage doit être commandé pour les deux TRM

| | | | | | |
|---|---------------------------------|-------|----------------------------|----------------------------|-----------------|
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à serrage | 12 I, 1 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-CG |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à serrage | 12 I, 5 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-CH |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à serrage | 9 I+3 U, 1 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-BG |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à serrage | 9 I+3 U, 5 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-BH |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à serrage | 5 I, 1 A+4 I, 5 A+3 U, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-BK |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à serrage | 7 I+5 U, 1 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-AP |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à serrage | 7 I+5 U, 5 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-AR |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à serrage | 6 I+6 U, 1 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-AG |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à serrage | 6 I+6 U, 5 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-AH |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à serrage | 6 I, 1 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-DG |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à serrage | 6 I, 5 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-DH |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à cosse annulaire | 12 I, 1 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-CC |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à cosse annulaire | 12 I, 5 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-CD |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à cosse annulaire | 9 I+3 U, 1 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-BC |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à cosse annulaire | 9 I+3 U, 5 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-BD |

| | | | | | |
|---|---------------------------------|-------|----------------------------|----------------------------|-----------------|
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à cosse annulaire | 5 I, 1 A+4 I, 5 A+3 U, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-BF |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à cosse annulaire | 7 I+5 U, 1 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-AS |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à cosse annulaire | 7 I+5 U, 5 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-AT |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à cosse annulaire | 6 I+6 U, 1 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-AC |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à cosse annulaire | 6 I+6 U, 5 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-AD |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à cosse annulaire | 6 I, 1 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-DC |
| Module des transformateurs d'entrée, bornes à cosse annulaire | 6 I, 5 A, 50/60 Hz | Qté : | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | 1MRK 002 247-DD |

Remarque : Un module de conversion analogique-numérique avec synchronisation de l'horloge est livré avec chaque module d'entrée de transformateur.

Taille du boîtier

Pour la commande de modules d'entrées / de sorties, tenir compte des quantités maximales indiquées dans les tableaux ci-dessous.

Remarque : L'ordre standard des emplacements pour les modules d'entrées / de sorties est BIM-BOM-SOM-IOM-MIM-GSM de gauche à droite pour un observateur regardant la face arrière de l'IED, mais un autre ordre est également possible. Seul le GSM (module de synchronisation de l'horloge GPS) a un emplacement spécifique qui dépend de la taille du boîtier.

Remarque : La quantité maximale de modules d'entrées / de sorties dépend du type de bornes de raccordement.

Quantité maximale de modules d'entrées / de sorties

| Tailles de boîtier | BIM | IOM | BOM/ SOM | MIM | GSM | Maximum par boîtier | |
|-------------------------|-----|-----|-------------|-----|-----|--------------------------|--|
| 1/1 x 19", un (1) TRM | 14 | 6 | 4 | 4 | 1 | 14 (max. 4 BOM+SOM+MIM) | <input type="checkbox"/> 1MRK 000 151-NC |
| 1/1 x 19", deux (2) TRM | 11 | 6 | 4 | 4 | 1 | 11 (max. 4 BOM+SOM+MIM) | <input type="checkbox"/> 1MRK 000 151-ND |
| 3/4 x 19", un (1) TRM | 8 | 6 | 4 | 1 | 1 | 8 (max. 4 BOM+SOM+1 MIM) | <input type="checkbox"/> 1MRK 000 151-NB |
| 3/4 x 19", deux (2) TRM | 5 | 5 | 4 | 1 | 1 | 5 (max. 4 BOM+SOM+1 MIM) | <input type="checkbox"/> 1MRK 000 151-NE |
| 1/2 x 19", un (1) TRM | 3 | 3 | 3 | 0 | 1 | 3 | <input type="checkbox"/> 1MRK 000 151-NA |

Quantité maximale de modules d'entrées / de sorties, avec bornes à cosse annulaire, limites de module voir ci-dessus

| Tailles de boîtier | Maximum par boîtier | Emplacements possibles pour les modules d'entrées / de sorties avec bornes à cosse annulaire | |
|-------------------------|---------------------|--|--|
| 1/1 x 19", un (1) TRM | 7 | P3, P5, P7, P9, P11, P13, P15 <i>Remarque : Pas de borne à cosse annulaire dans le P15 si le GSM est commandé</i> | <input type="checkbox"/> 1MRK 000 151-NC |
| 1/1 x 19", deux (2) TRM | 5 | P3, P5, P7, P9, P11 | <input type="checkbox"/> 1MRK 000 151-ND |
| 3/4 x 19", un (1) TRM | 4 | P3, P5, P7, P9 <i>Remarque : Pas de borne à cosse annulaire dans le P9 si le GSM est commandé</i> | <input type="checkbox"/> 1MRK 000 151-NB |
| 3/4 x 19", deux (2) TRM | 2 | P3, P5 | <input type="checkbox"/> 1MRK 000 151-NE |
| 1/2 x 19", un (1) TRM | 1 | P3 | <input type="checkbox"/> 1MRK 000 151-NA |

Modules d'entrées / de sorties binaires

Module des entrées binaires (BIM) 16 entrées

RL 24-30 VDC

| | | | | | | | | |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| Qté : | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1MRK 000 508-DB |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

RL 48-60 VDC

| | | | | | | | | |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| Qté : | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1MRK 000 508-AB |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

RL 110-125 VDC

| | | | | | | | | |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| Qté : | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1MRK 000 508-BB |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

RL 220-250 VDC

| | | | | | | | | |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| Qté : | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1MRK 000 508-CB |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

Module des entrées binaires (BIMp) à capacités améliorées pour le comptage d'impulsions, 16 entrées

RL 24-30 VDC

| | | | | | | | | |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| Qté : | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1MRK 000 508-HA |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

RL 48-60 VDC

| | | | | | | | | |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| Qté : | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1MRK 000 508-EA |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

RL 110-125 VDC

| | | | | | | | | |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| Qté : | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1MRK 000 508-FA |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

RL 220-250 VDC

| | | | | | | | | |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| Qté : | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1MRK 000 508-GA |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

| | | | |
|--|-------|---|-----------------|
| Module de sorties binaires, 24 relais de sortie (BOM) | Qté : | 1 2 3 4 | 1MRK 000 614-AB |
| | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| Module de sorties binaires statiques (SOM) | Qté : | 1 2 3 4 | 1MRK 002 614-AA |
| | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| Module des entrées / sorties binaires (IOM) 8 entrées, 10 sorties, 2 sorties à haute vitesse | | | |
| RL 24-30 VDC | Qté : | 1 2 3 4 5 6 | 1MRK 000 173-GB |
| | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| RL 48-60 VDC | Qté : | 1 2 3 4 5 6 | 1MRK 000 173-AC |
| | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| RL 110-125 VDC | Qté : | 1 2 3 4 5 6 | 1MRK 000 173-BC |
| | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| RL 220-250 VDC | Qté : | 1 2 3 4 5 6 | 1MRK 000 173-CC |
| | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| Module des entrées / sorties binaires (IOM avec MOV), 8 entrées, 10 sorties, 2 sorties à haute vitesse | | | |
| RL 24-30 VDC | Qté : | 1 2 3 4 5 6 | 1MRK 000 173-GC |
| | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| RL 48-60 VDC | Qté : | 1 2 3 4 5 6 | 1MRK 000 173-AD |
| | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| RL 110-125 VDC | Qté : | 1 2 3 4 5 6 | 1MRK 000 173-BD |
| | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| RL 220-250 VDC | Qté : | 1 2 3 4 5 6 | 1MRK 000 173-CD |
| | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| Module d'entrée mA 6 canaux (MIM) | Qté : | 1 2 3 4 | 1MRK 000 284-AB |
| | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |

Ports de communication au niveau poste

Un seul module optique pour Ethernet resp. SPA/LON/IEC-103 peut être commandé.

| | | |
|---|--------------------------|-----------------|
| Module optique pour Ethernet, 1 interface en verre | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 266-AA |
| Module optique pour Ethernet, 2 interfaces en verre | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 266-BA |
| SPA/CEI 60870-5-103 sériel et module LON (plastique) | <input type="checkbox"/> | 1MRK 001 608-AA |
| SPA/CEI 60870-5-103 (plastique) et module LON (verre) | <input type="checkbox"/> | 1MRK 001 608-BA |
| SPA/CEI 60870-5-103 sériel et module LON (verre) | <input type="checkbox"/> | 1MRK 001 608-CA |
| Module galvanique de communication RS485 pour DNP 3.0 | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 309-AA |

Communication sérielle à distance pour C37.94

Règle : Deux LDCM au max. peuvent être commandés , un seul LDCM en 1/2 x 19 "

Module optique de communication des données de ligne courte portée
(mode multiple 900 nm) (SR LDCM) Qté : 1 2 1MRK 002 122-AB

Module optique de communication des données de ligne moyenne portée
(mode simple 1310 nm) (MR LDCM) Qté : 1 2 1MRK 002 311-AA

Synchronisation de l'horloge

Règle : Une seule synchronisation de l'horloge peut être commandée.

Module de synchronisation de l'horloge GPS 1MRK 002 282-AA

Module de synchronisation de l'horloge IRIG-B 1MRK 002 305-AA

Kits de montage

Kit de montage sur châssis 19" pour IED 1/2 x 19" ou 2 x RHGS6 ou RHGS12 Qté : 1MRK 002 420-BB

19" rack mounting kit for 3/4 x 19" IED or 3 x RHGS6 Qté : 1MRK 002 420-BA

Kit de montage sur châssis 19" pour IED 1/1 x 19" Qté : 1MRK 002 420-CA

Règle: Le montage mural n'est pas recommandé pour les modules de communication avec une connexion fibre; série SPA / CEI 60870-5-103 et LON module de communication (SLM), Optical module Ethernet (OEM) et des données Line module de communication (LDCM).

Kit de montage mural pour IED de toutes tailles Qté : 1MRK 002 420-DA

Kit de montage encastré pour IED de toutes tailles Qté : 1MRK 000 020-Y

Kit de montage pour encastrement + joint IP54 (montage usine). Ne peut être commandé séparément, doit donc être spécifié en commandant un IED. Qté : 1MRK 002 420-EA

Accessoires

Antenne GPS et accessoires de montage

| | | | |
|--|-------|--------------------------|-----------------|
| Antenne GPS, y compris kits de montage | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 001 640-AA |
| Câble pour antenne, 20 m | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 001 665-AA |
| Câble pour antenne, 40 m | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 001 665-BA |

Convertisseur d'interface (pour communication à distance)

| | | | | |
|--|-------|----------------------------|----------------------------|-----------------|
| Convertisseur externe d'interface du C37.94 au G703, avec accessoires de montage pour châssis 1U 19" | Qté : | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 245-AA |
| Convertisseur externe d'interface du C37.94 au G703.E1 | Qté : | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 245-BA |

Interrupteur d'essai

Le système d'essai COMBITEST prévu pour être utilisé avec les produits IED 670 est décrit dans les documentations 1MRK 512 001-BEN et 1MRK 001024-CA. Pour plus d'informations, consulter le site Web : www.abb.com/substationautomation et les rubriques ABB Product Guide > High Voltage Products > Protection and Control > Modular Relay > Test Equipment. Pour plus d'informations concernant les commutateurs FT, consulter le site Web : www.abb.com>ProductGuide>Medium Voltage Products>Protection and Control (Distribution) for detailed information.

Nos produits ont des applications si flexibles et les possibilités d'applications sont si vastes que le choix de l'interrupteur d'essai dépend de chaque application spécifique.

Sélectionner l'interrupteur d'essai en fonction des configurations de contacts disponibles, illustrés dans la documentation de référence.

Les variantes suivantes sont néanmoins proposées :

Disjoncteur unique/Déclenchement monophasé ou triphasé avec neutre interne dans les circuits de courant (numéro de commande RK926 315-AK).

Disjoncteur unique/Déclenchement monophasé ou triphasé avec neutre externe dans les circuits de courant (numéro de commande RK926 315-AC)

Plusieurs disjoncteurs/Déclenchement monophasé ou triphasé avec neutre interne dans les circuits de courant (numéro de commande RK926 315-BE)

Plusieurs disjoncteurs/Déclenchement monophasé ou triphasé avec neutre externe dans les circuits de courant (numéro de commande RK926 315-BV)

Le contact 29-30 normalement ouvert « en mode essai » sur les interrupteurs d'essai RTXP doit être raccordé à l'entrée du bloc fonction d'essai pour permettre l'activation individuelle des fonctions pendant l'essai.

Interrupteur d'essai de type RTXP 24 sont commandés séparément. S'il vous plaît se référer à la section "[Documents](#)" de la référence à des documents correspondants.

RHGS 6 Affaire ou RHGS 12 Affaire monté avec RTXP 24 et l'interrupteur on / off pour DC-alimentation sont classés

séparément. S'il vous plaît se référer à la section "[Documents](#)" de la référence à des documents correspondants.

Panneau de protection

| | | | |
|---|-------|--------------------------|-----------------|
| Panneau de protection arrière pour RHGS6, 6U, 1/4 x 19" | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 420-AE |
| Panneau de protection arrière pour IED, 6U, 1/2 x 19" | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 420-AC |
| Panneau de protection arrière pour IED, 6U, 3/4 x 19" | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 420-AB |
| Panneau de protection arrière pour IED, 6U, 1/1 x 19" | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 420-AA |

Unité externe avec résistances pour la protection différentielle à haute impédance

| | | | |
|--|-------|--|-------------|
| Unité monophasée avec résistances de haute impédance et et varistance 20-100 V | Qté : | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> | RK795101-MA |
| Unité triphasée avec résistances de haute impédance et varistance 20-100 V | Qté : | <input type="checkbox"/> | RK795101-MB |
| Unité monophasée avec résistances de haute impédance et varistance 100-400 V | Qté : | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> | RK795101-CB |
| Unité triphasée avec résistances de haute impédance et varistance 100-400 V | Qté : | <input type="checkbox"/> | RK795101-DC |

Combiflex

| | | | |
|--|-------|--------------------------|----------------|
| Commutateur à clé pour verrouillage des réglages au moyen de l'IHM à cristaux liquides | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 000 611-A |
|--|-------|--------------------------|----------------|

Remarque : Pour connecter le commutateur à clé, il convient d'utiliser des fils avec un douille Combiflex de 10 A à une extrémité.

| | | | |
|--------------------------|-------|--------------------------|----------------|
| Kit de montage juxtaposé | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 420-Z |
|--------------------------|-------|--------------------------|----------------|

Outils de configuration et de surveillance

| | | | |
|--|-------|--------------------------|-----------------|
| Câble de connexion avant entre l'IHM à cristaux liquides et l'ordinateur | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 001 665-CA |
| Papier spécial pour étiquette LED format A 4, 1 paquet | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 038-CA |
| Papier spécial pour étiquette LED format A 4, 1 paquet | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 038-DA |

Gestionnaire d'IED de protection et de contrôle-commande PCM 600

| | | | |
|---|-------|--------------------------|-----------------|
| PCM 600 ver. 1,5, Gestion d'IED | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 003 395-AB |
| PCM 600 ver. 1,5, Engineering, gestionnaire d'IED + CAP 531 | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 003 395-BB |
| Licence de société Engineering PCM 600 | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 003 395-BL |
| PCM 600 ver. 1,5, Engineering, gestionnaire d'IED + CAP 531 + programme de configuration CEI 61850-8-1 de l'IED | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 003 395-CB |
| 10 licences Engineering Pro PCM 600 | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 003 395-CL |

Manuels

Remarque : Un (1) CD de raccordement IED contenant la documentation utilisateur (Manuel de l'opérateur, Manuel de référence technique, Manuel d'installation et de mise en service, Manuel d'application et Guide de démarrage), les outils logiciels de connectivité, et un modèle de papier spécial pour LED est fourni avec chaque IED.

| | | | |
|--|-------|--------------------------|-----------------|
| <i>Règle : Préciser le nombre supplémentaire requis de CD IED Connect.</i> | Qté : | <input type="checkbox"/> | 1MRK 002 290-AB |
|--|-------|--------------------------|-----------------|

Documentation utilisateur

Règle : Préciser le nombre requis de manuels imprimés
Manuel de l'opérateur

IEC Qté : 1MRK 511 188-UEN

US English Qté : 1MRK 511 188-UUS

Manuel de référence technique

IEC Qté : 1MRK 511 187-UEN

US English Qté : 1MRK 511 187-UUS

Manuel d'installation et de mise en service

IEC Qté : 1MRK 511 189-UEN

US English Qté : 1MRK 511 189-UUS

Manuel d'application

IEC Qté : 1MRK 511 190-UEN

US English Qté : 1MRK 511 190-UUS

Guide d'ingénierie produits IED 670

Qté : 1MRK 511 179-UEN

Informations de référence

À des fins de référence et de statistiques, nous vous remercions de nous fournir les données d'application suivantes :

Pays :

Utilisateur final :

Nom de poste :

Seuil de tension :

kV

Documents

Références pour REC 670

| |
|---|
| Manuel de l'opérateur |
| Manuel d'installation et de mise en service |
| Manuel de référence technique |
| Manuel d'application |
| Guide de l'acheteur |
| Exemple de spécification |
| Connection diagram, Single breaker |
| Connection diagram, Double breaker |
| Connection diagram, 1 1/2 CB |
| Configuration diagram A, Single breaker arr. with single or double busbar |
| Configuration diagram B, Double breaker arrangements |
| Configuration diagram C, 1 1/2 breaker arr. for a full bay |
| Accessoires de connexion et d'installation |
| Appareillage de test, COMBITEST |
| Accessoires pour IED 670 |
| Guide de démarrage IED 670 |
| Liste de signaux SPA et LON pour l'IED 670, ver. 1.1 |
| Liste des données d'objets CEI 61850 pour IED 670, ver. 1.1 |
| Kit de raccordement générique d'IED CEI 61850 |
| Logiciel de gestion d'IED PCM 600 - notice d'installation |
| Guide d'ingénierie produits IED 670 |

N° d'identification

| |
|------------------|
| 1MRK 511 188-UFR |
| 1MRK 511 189-UFR |
| 1MRK 511 187-UEN |
| 1MRK 511 190-UEN |
| 1MRK 511 192-BFR |
| SA2005-001280 |
| 1MRK 002 801-FA |
| 1MRK 002 801-MA |
| 1MRK 002 801-NA |
| 1MRK 004 500-90 |
| 1MRK 004 500-91 |
| 1MRK 004 500-92 |
| 1MRK 013 003-BEN |
| 1MRK 512 001-BEN |
| 1MRK 514 012-BEN |
| 1MRK 500 080-UEN |
| 1MRK 500 083-WEN |
| 1MRK 500 084-WEN |
| 1KHA001027-UEN |
| 1MRS75552 |
| 1MRK 511 179-UEN |

Les dernières versions de la documentation décrite peut être obtenues sur www.abb.com/substationautomation.

Contactez-nous

ABB AB

Substation Automation Products

SE-721 59 Västerås, Sweden

Téléphone +46 (0) 21 34 20 00

Télécopieur +46 (0) 21 14 69 18

www.abb.com/substationautomation