

PROTECTION ET CONTRÔLE-COMMANDE RELION®

# REX640

## Guide de l'acheteur



# Sommaire

1. Description.....	3	18. Profil de charge.....	26
2. Packs d'applications.....	3	19. Surveillance du circuit de déclenchement.....	26
3. Matériel de relais.....	4	20. Auto-surveillance.....	26
4. Interface homme-machine.....	6	21. Contrôle d'accès et cybersécurité.....	26
5. IHM locale.....	10	22. Communication avec la station.....	27
6. IHM du dispositif de commutation.....	12	23. Communication et supervision de protection.....	30
7. Application.....	13	24. Données techniques.....	32
8. Solutions ABB prises en charge.....	21	25. Méthodes de montage.....	112
9. Contrôle.....	23	26. Sélection et références.....	112
10. Protection contre les coups d'arc.....	23	27. Ventes de modification.....	112
11. Protection différentielle du transformateur de puissance.....	24	28. Accessoires et références de commande.....	113
12. Mesures.....	24	29. Outils.....	114
13. Qualité d'alimentation.....	24	30. Schémas des modules.....	117
14. Localisation de défaut.....	25	31. Certificats.....	126
15. Enregistreur de perturbations.....	25	32. Références.....	126
16. Journal des événements.....	25	33. Fonctions, codes et symboles.....	127
17. Données enregistrées.....	25	34. Contenus des packs d'applications.....	136
		35. Historique des révisions du document.....	142

## Renonciation de responsabilité

Les informations contenues dans ce document peuvent être modifiées sans préavis et ne doivent pas être interprétées comme un engagement de la part d'ABB. La responsabilité d'ABB ne saurait être engagée si ce document devait contenir des erreurs. En cas de différence entre l'anglais et toute autre version de langue, la version anglaise prévaut.

© Copyright 2021 ABB.

Tous droits réservés.

Marques déposées

ABB et Relion sont des marques déposées du groupe ABB. Toute autre marque ou tout autre nom de produit mentionnés dans le présent document peuvent être des marques commerciales ou des marques déposées de leurs détenteurs respectifs.

## 1. Description

Le REX640 est un puissant relais de protection et de contrôle tout-en-un destiné aux applications de production et de distribution d'énergie avancées, qui offre une flexibilité inégalée pendant tout le cycle de vie de l'appareil, de la commande de l'appareil, en passant par les tests et la mise en service jusqu'à la mise à niveau des fonctionnalités du logiciel et du matériel modulaire en fonction de l'évolution des exigences de l'application.

La conception modulaire des éléments matériels et logiciels facilite la couverture de toutes les exigences en matière de protection qui peuvent survenir pendant le cycle de vie complet du relais et de la sous-station.

Le REX640 facilite la modification et la mise à niveau et repousse les limites de ce qui peut être réalisé avec un seul appareil.

## 2. Packs d'applications

Le REX640 offre des fonctionnalités de base complètes. Il est toutefois possible d'adapter le produit pour qu'il réponde aux besoins spéciaux d'installation en incluant un ou plusieurs packs d'applications optionnels et disponibles dans un seul relais REX640. Pour les packs d'applications sélectionnés, les fonctionnalités peuvent être étendues en y incluant le pack d'extension approprié. Le progiciel de connectivité REX640 guide l'ingénieur dans sa quête d'optimisation de la configuration d'application et de la performance.

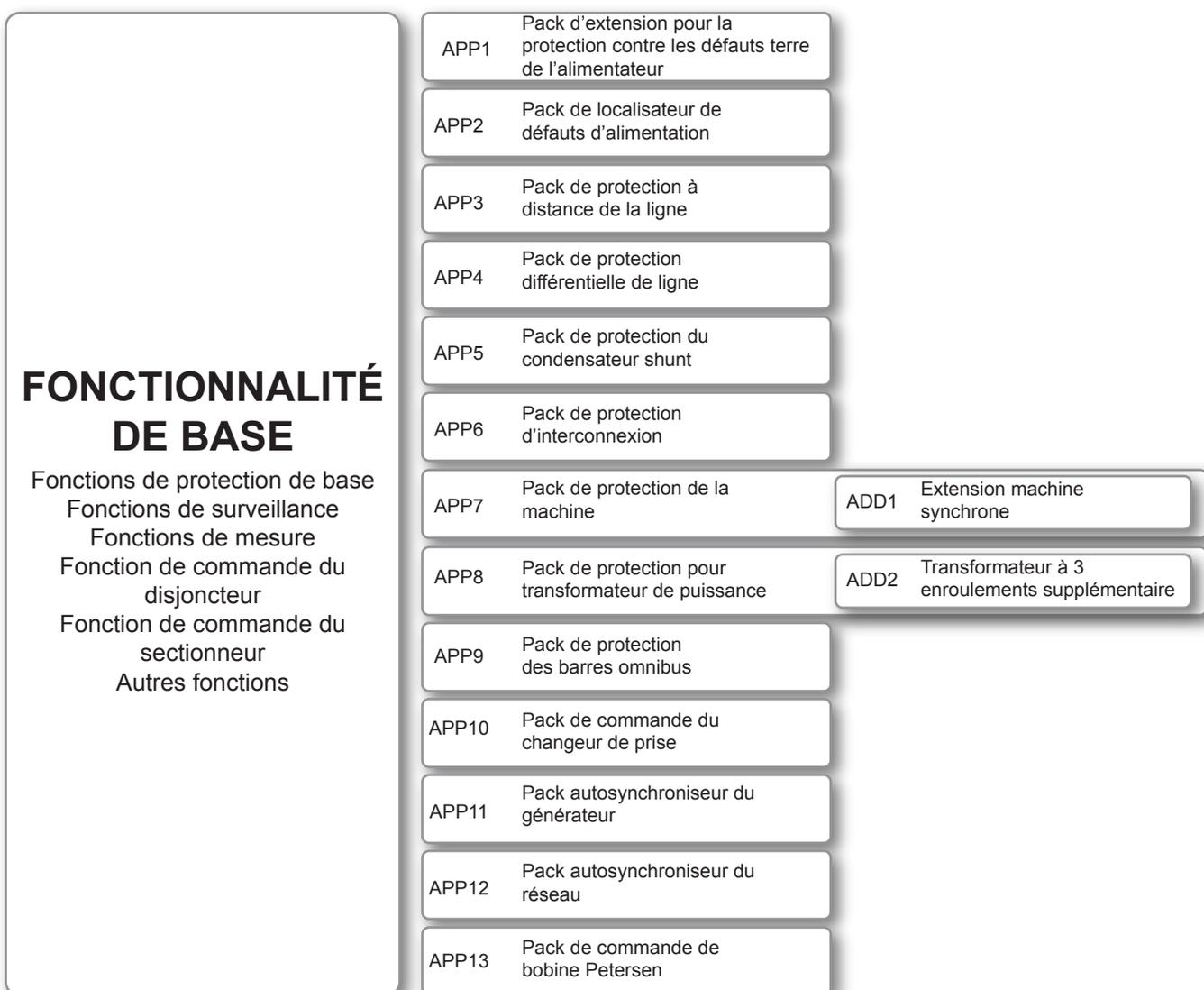


Figure 1. Fonctionnalité de base et facultative du REX640

REX640

### 3. Matériel de relais

Le relais possède des emplacements obligatoires et optionnels. Un emplacement obligatoire contient toujours un

module, mais un emplacement optionnel peut être vide ; tout dépend de la variante de composition commandée.

Tableau 1. Emplacements du module

Module	Emplacement A1	Emplacements A2	Emplacement B	Emplacement C	Emplacement D	Emplacement E	Emplacement F	Emplacement G
ARC1001	o							
COM1001		•						
COM1002		•						
COM1003		•						
COM1004		•						
COM1005		•						
BIO1001			•	o	o			
BIO1002			•	o	o			
BIO1003						o		
BIO1004						o		
RTD1001				o	o			
AIM1001						o	•	
AIM1002						o	•	
SIM1901						o	•	
PSM1001								•
PSM1002								•
PSM1003								•

• = obligatoire d'avoir l'un des modules attribués dans l'emplacement

o = optionnel d'avoir l'un des modules attribués dans l'emplacement La population (ordre) des modules dans les emplacements optionnels dépend de la variante de composition commandée.

Le relais REX640 peut également être commandé en version avec revêtement conforme. Contactez le représentant

commercial ABB le plus proche pour plus d'informations sur les références de commande.

REX640

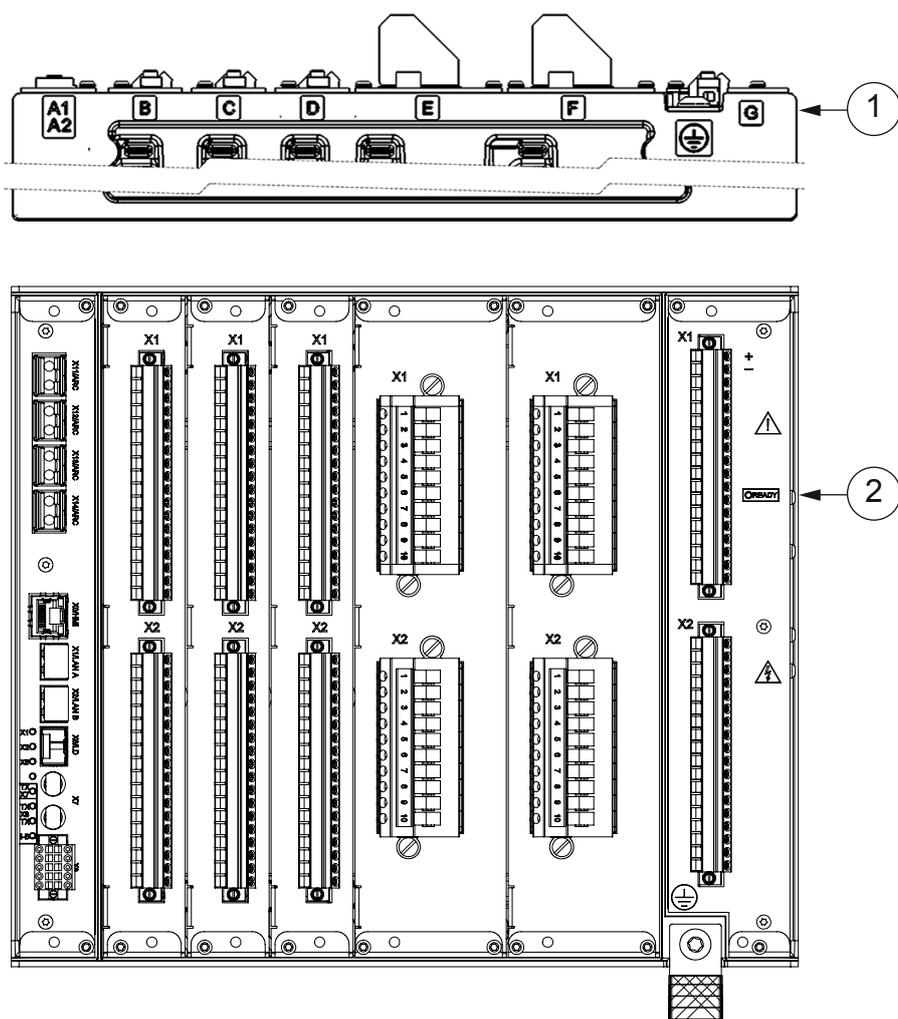


Figure 2. Aperçu des emplacements du module matériel du relais REX640

- 1 Marquage des emplacements dans l'enveloppe (en haut et en bas)
- 2 Voyant LED Prêt

REX640

Tableau 2. Description du module

Module	Description
ARC1001	4 × entrées de capteur ARC (optique, boucle ou mixte)
COM1001	1 × RJ-45 (port IHML) + 3 × RJ-45 + 1 × LD-SFP <sup>1)</sup>
COM1002	1 × RJ-45 (port IHML) + 2 × LC + 1 × RJ-45 + 1 × LD-SFP
COM1003	1 × RJ-45 (port IHML) + 3 × LC + 1 × LD-SFP
COM1004	1 × RJ-45 (port IHML) + 2 × RJ-45 + 1 × LD-SFP + 1 × RS-485/IRIG-B + 1 × FO UART
COM1005	1 × RJ-45 (port IHML) + 2 × LC + 1 × LD-SFP + 1 × RS-485/IRIG-B + 1 × FO UART
BIO1001/ BIO1003	14 × BI + 8 × SO
BIO1002/ BIO1004	6 × SPO + 2 × SPO (TCS) + 9 × BI
RTD1001	10 × voies RTD + 2 × voies mA (entrée/sortie)
AIM1001	4 × TC + 1 × TC (sensible, pour courant résiduel uniquement) + 5 × TT
AIM1002	6 × TC + 4 × TT
SIM1901	3 × entrées de capteur combiné (RJ-45) + 1 × TC (sensible, pour courant résiduel uniquement) + 1 × TT
PSM1001	24...60 V CC, 3 × PO (TCS) + 2 × PO + 3 × SO + 2 × SSO
PSM1002	48...250 V CC/100...240 V CA, 3 × PO (TCS) + 2 × PO + 3 × SO + 2 × SSO
PSM1003	110/125 V CC (77...150 V CC), 3 × PO (TCS) + 2 × PO + 3 × SO + 2 × SSO

PO = sortie d'alimentation

SO = sortie de signal

SPO = sortie de puissance statique

SSO = sortie de signal statique

1) Protection à distance de ligne / différentielle de ligne + transfert de signaux binaires, émetteur-récepteur débrochable à petit facteur de forme LC (SFP) en multimode optique ou monomode

Le relais possède une mémoire non volatile qui ne nécessite pas de maintenance périodique. La mémoire non volatile stocke tous les événements, enregistrements et journaux sur

une mémoire qui conserve les données si le relais perd son alimentation auxiliaire.

#### 4. Interface homme-machine

Le REX640 offre différentes possibilités de création d'une interface homme-machine.

- IHM locale (IHML)
- IHM du dispositif de commutation (IHMS)
- IHM Web (IHMW)

La solution IHM optimale peut être librement sélectionnée. Les considérations peuvent couvrir, par exemple,

l'emplacement physique d'installation, la fréquence d'utilisation ou la préférence des opérateurs.

L'IHML peut être connectée directement à un port dédié sur le module de communication du relais. Si une distance plus longue entre le relais et l'IHML est requise, l'IHML peut être connectée au réseau de communication Ethernet du poste. Dans les deux cas, une IHML est dédiée à un certain relais et une seule IHML peut être connectée à un seul relais.

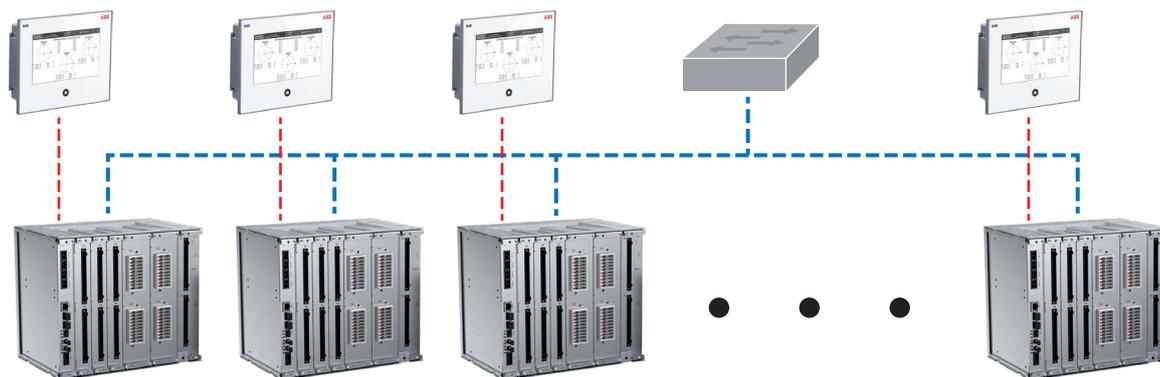


Figure 3. IHM locale connectée directement aux relais

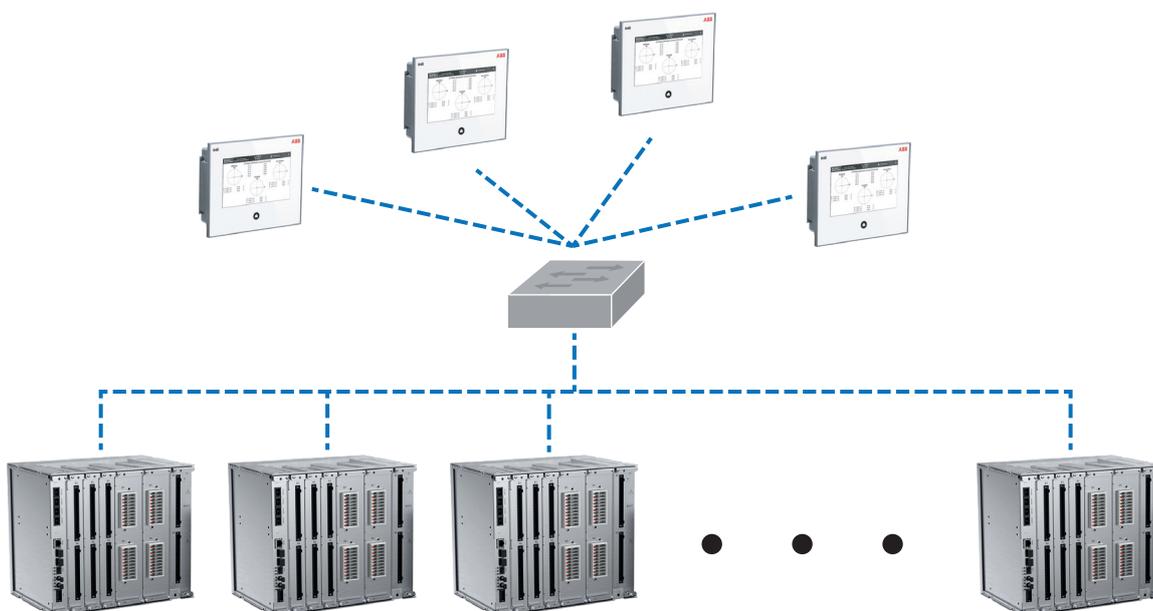


Figure 4. IHM locale connectée aux relais via un réseau de communication

L'IHMS peut être connectée à un réseau de communication Ethernet du poste. Une seule IHMS peut servir jusqu'à 20 relais. L'IHMS fournit des informations sur l'état du dispositif de commutation ainsi qu'un point d'accès aux

informations du relais de l'IHML. Les panneaux de l'IHML et l'IHMS ne peuvent pas être connectés simultanément au même relais.

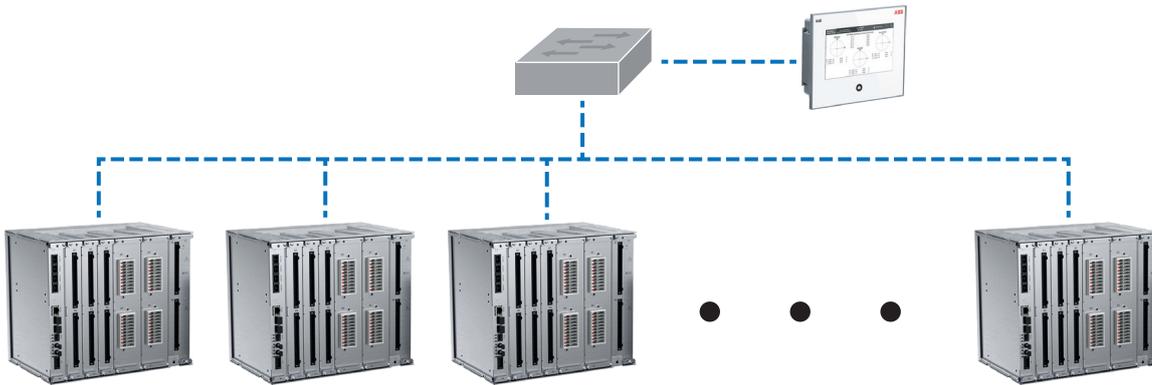


Figure 5. IHM du dispositif de commutation connectée aux relais

Les relais REX640 sont entièrement opérationnels même sans connexion à une IHM physique. Les relais comprennent un serveur Web qui permet l'accès à l'IHMW. Par défaut, le

serveur Web est désactivé et doit être activé par une modification de paramètre. L'IHMW peut également être utilisée même si le relais est connecté à une IHM physique.

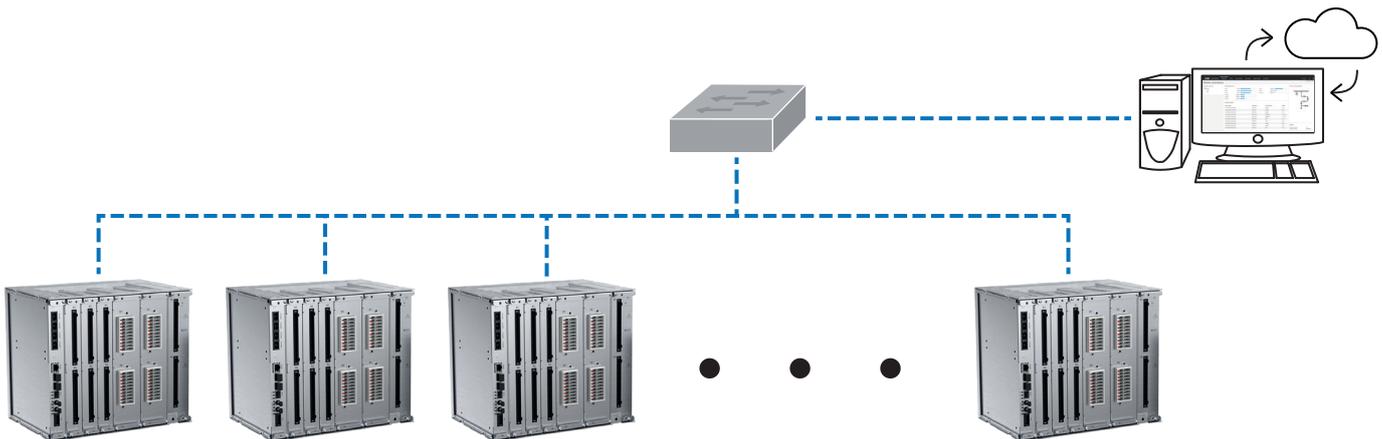


Figure 6. IHM Web connectée aux relais

REX640

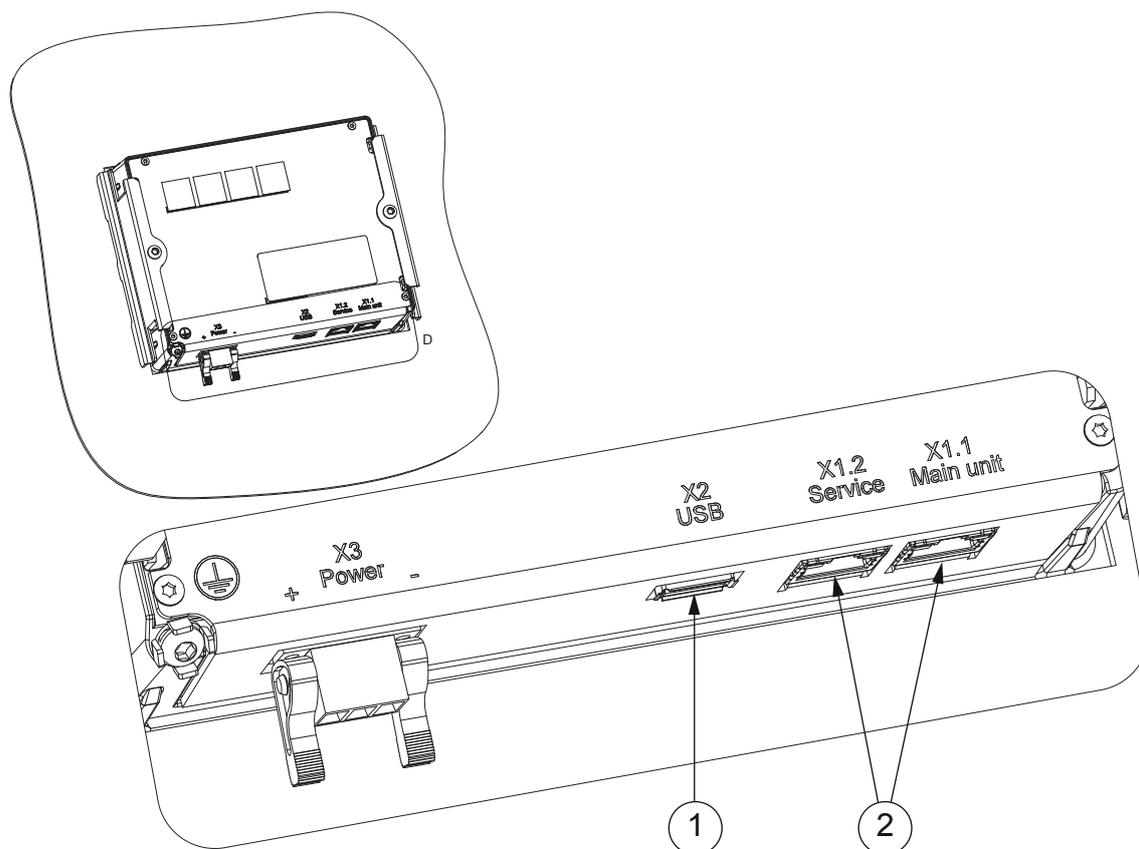


Figure 7. Connecteurs IHM

- 1 Port USB
- 2 Ports RJ-45

Le port de l'unité principale X1.1 est utilisé pour connecter l'IHML directement au relais. Dans le cas d'une IHML ou d'une IHML installée à distance, le connecteur X1.1 est utilisé pour la connexion du commutateur Ethernet. Le port de

service X1.2 est utilisé pour la connexion PCM600 ou IHMW. Le port X2 USB permet d'insérer une clé USB pour activer la récupération des données à partir du relais.

## REX640

## 5. IHM locale

L'IHML utilise un écran couleur robuste haute résolution de 7 pouces avec technologie à effleurement capacitif. L'interface utilisateur a été conçue soigneusement pour offrir la meilleure perception de la situation pour l'utilisateur. La visualisation des mesures du processus primaire, les événements, les alarmes et les états des objets de commutation rendent l'interaction locale avec le relais extrêmement facile et évidente. L'IHML fournit un point de contrôle pour les dispositifs primaires sélectionnés via des boîtes de dialogue d'opérateurs.

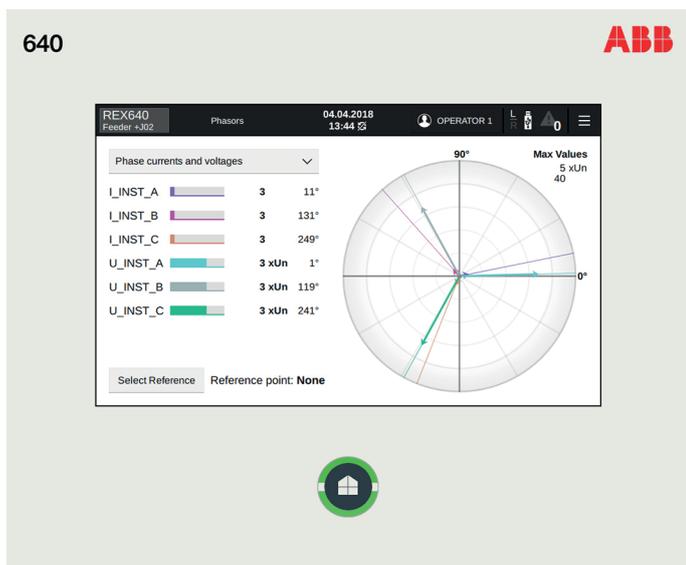


Figure 8. Présentation de phase des mesures comme exemple des pages de l'IHML locale

En outre, l'IHML prend en charge l'ingénierie pendant l'essai, la mise en service et les activités de dépannage du relais. Les informations, généralement accessibles par le biais de chemins différents dans la structure du menu, sont fournies en format groupé et visualisé collectivement.

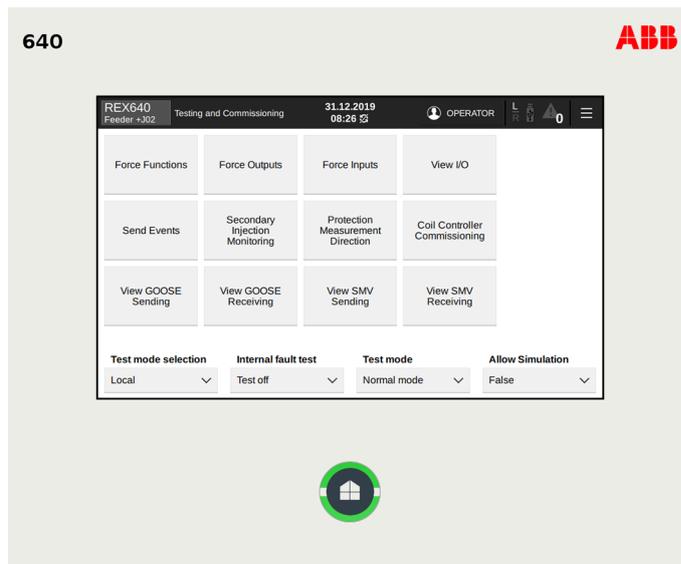


Figure 9. Support de test et de mise en service dans l'IHML locale

Le bouton d'accueil en bas de l'IHML indique l'état du relais en un coup d'œil. Dans le cas d'une situation normale, le bouton d'accueil diffuse une lumière verte fixe. Dans toute autre situation, le bouton clignote, devient rouge ou clignote en rouge pour attirer l'attention de l'opérateur.

L'IHML présente des pages de deux catégories : les pages Opérateur et les pages Ingénieur. Les pages Opérateur incluent les pages généralement requises dans le cadre des activités normales d'un opérateur, comme les schémas unifilaires, les contrôles, les mesures, les événements, les alarmes, etc. Les pages Ingénieur incluent plus particulièrement les pages conçues pour prendre en charge le paramétrage du relais, le dépannage, et les activités d'essai et de mise en service.

Les pages Opérateur peuvent être utilisées en tant que telles ou de manière personnalisée selon les exigences du projet à l'aide de l'éditeur graphique (GDE), dans l'outil logiciel PCM600. Les pages Ingénieur sont fixes et ne peuvent pas être personnalisées.

Les pages Opérateur peuvent être défilées en appuyant sur le bouton d'accueil ou en balayant les pages actuelles. Les pages Ingénieur sont accessibles en touchant la section horizontale supérieure de l'écran.

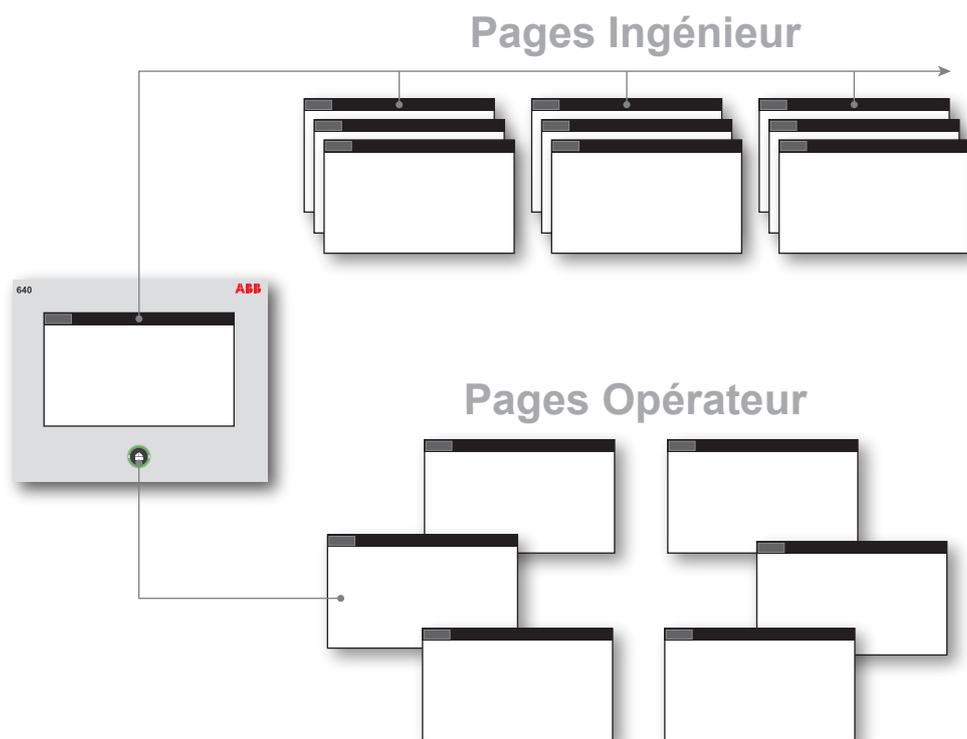


Figure 10. Pages de l'IHM locale

L'IHML est un accessoire du relais, ce dernier étant pleinement opérationnel même sans l'IHML. La carte de communication du relais possède un port dédié auquel l'IHML est connectée à l'aide d'un connecteur RJ-45 et d'un câble CAT6 S/FTP. L'IHML peut aussi être connectée au relais via le réseau de communication du poste s'il est nécessaire d'établir une plus grande distance entre le relais et l'IHML.

En outre, l'IHML possède un port de service Ethernet avec un connecteur RJ-45 et un port USB. Le port de service peut être utilisé pour la connexion de PCM600 ou la connexion de l'IHMW. Le transfert de données vers une mémoire USB est possible via le port USB. Par défaut, le port USB est désactivé et doit être mis en service à l'aide d'un paramètre spécifique.

## 6. IHM du dispositif de commutation

L'IHML utilise un écran couleur robuste haute résolution de 7 pouces avec technologie à effleurement capacitif. L'interface utilisateur a été conçue soigneusement pour offrir la meilleure perception de la situation pour l'utilisateur. La page de navigation de l'IHMS donne une vue d'ensemble de la ligne complète de dispositifs de commutation. Quatre panneaux du dispositif de commutation peuvent être affichés simultanément sur la page de navigation, et les autres panneaux peuvent être visualisés en sélectionnant le bouton d'accueil du panneau IHMS ou en faisant glisser l'écran. Une seule IHMS peut prendre en charge jusqu'à 20 relais, et une installation peut inclure plusieurs panneaux IHMS sans chevauchement.

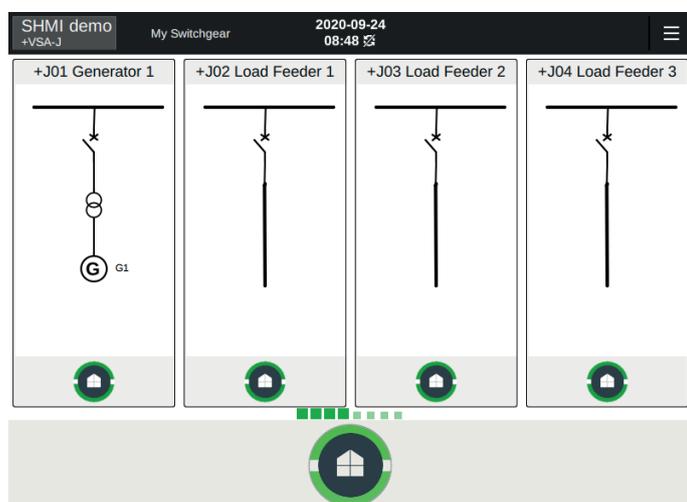


Figure 11. Pages de navigation de l'IHM du dispositif de commutation

Sur la page de navigation, chaque panneau de dispositif de commutation peut être représenté par un schéma unifilaire dynamique, une figure statique ou même par une photo du panneau lui-même. La représentation par panneau comprend un bouton d'accueil virtuel indiquant l'état du relais dans le panneau. Le bouton d'accueil physique de l'IHMS indique l'état commun de la ligne complète du dispositif de commutation. Après avoir sélectionné le panneau du dispositif de commutation sur la page de navigation, l'IHMS se connecte au relais. Lorsque la connexion est établie, l'interface IHMS fournit toutes les mêmes caractéristiques que l'IHML.

Si la ligne du dispositif de commutation sur la page de navigation est présentée par un schéma unifilaire dynamique, l'appareil de commutation primaire réel indique les positions réelles. Pour contrôler un objet principal, vous devez d'abord sélectionner le panneau sur la page de navigation. Lorsque l'IHMS est connectée au relais sélectionné, la commande peut être effectuée de la même manière qu'avec l'IHML.

L'IHMS stocke automatiquement les sauvegardes des configurations des relais connectés. Si un relais doit être remplacé par un relais de rechange ayant au moins les mêmes capacités que le relais d'origine, la configuration et les paramètres du relais peuvent être restaurés à partir du panneau de l'IHMS.

REX640

7. Application

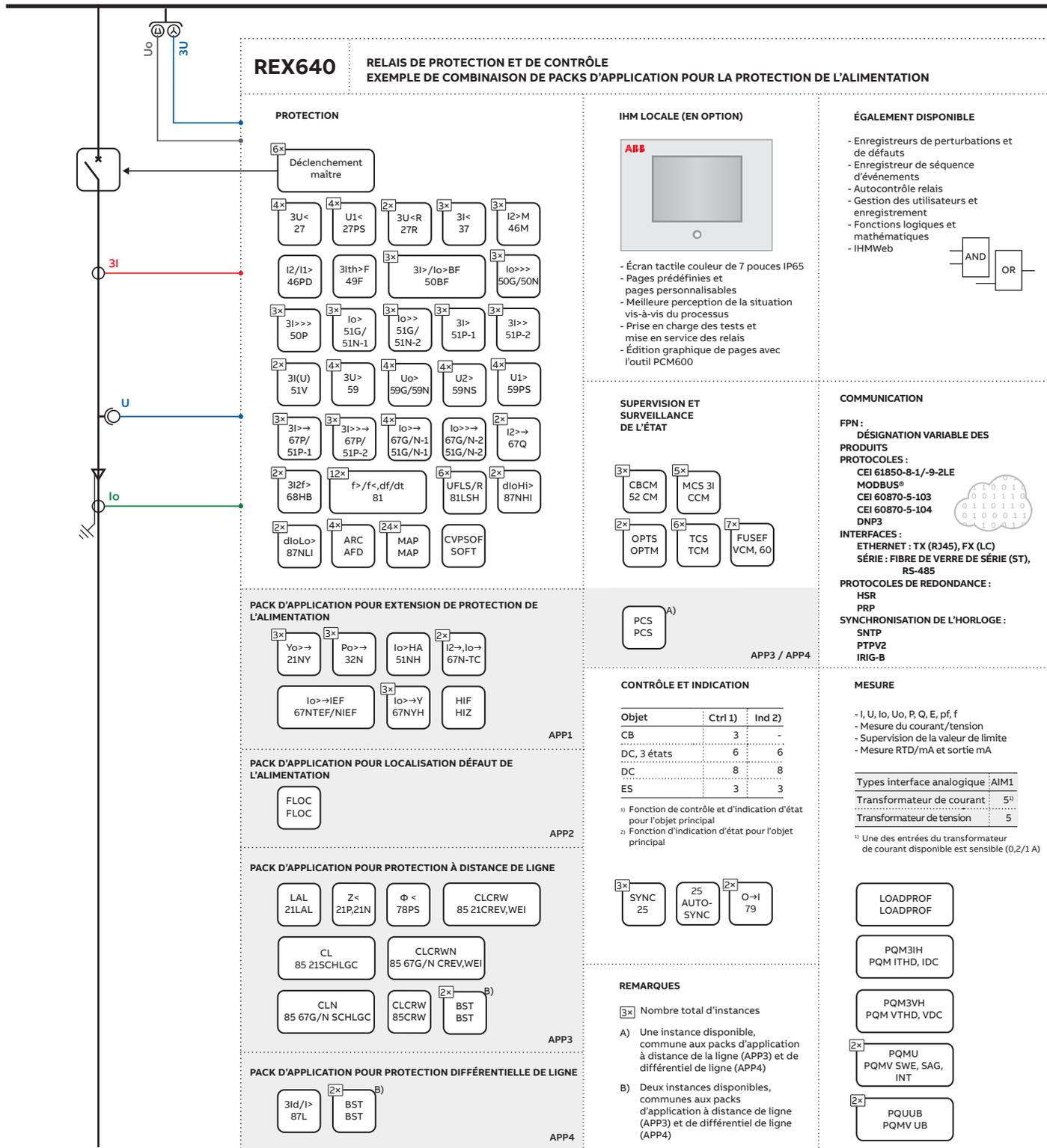


Figure 12. Application des départs et des arrivées

La Figure 12 présente le REX640 dans une application des départs et des arrivées. La fonctionnalité de base est améliorée à l'aide des packs d'applications qui offrent à la

fois des protections à distance de ligne et des protections différentielles de ligne. Afin de fournir une protection supplémentaire contre les défauts de terre le long de

REX640

l'alimentateur, un pack d'applications supplémentaire a été sélectionné. Les transformateurs de mesure conventionnels sont utilisés dans le cadre de cet exemple. La carte d'entrée analogique AIM1 propose la meilleure correspondance pour

ces transformateurs, avec cinq entrées de tension et cinq entrées de courant, l'une d'entre elles étant une entrée sensible.

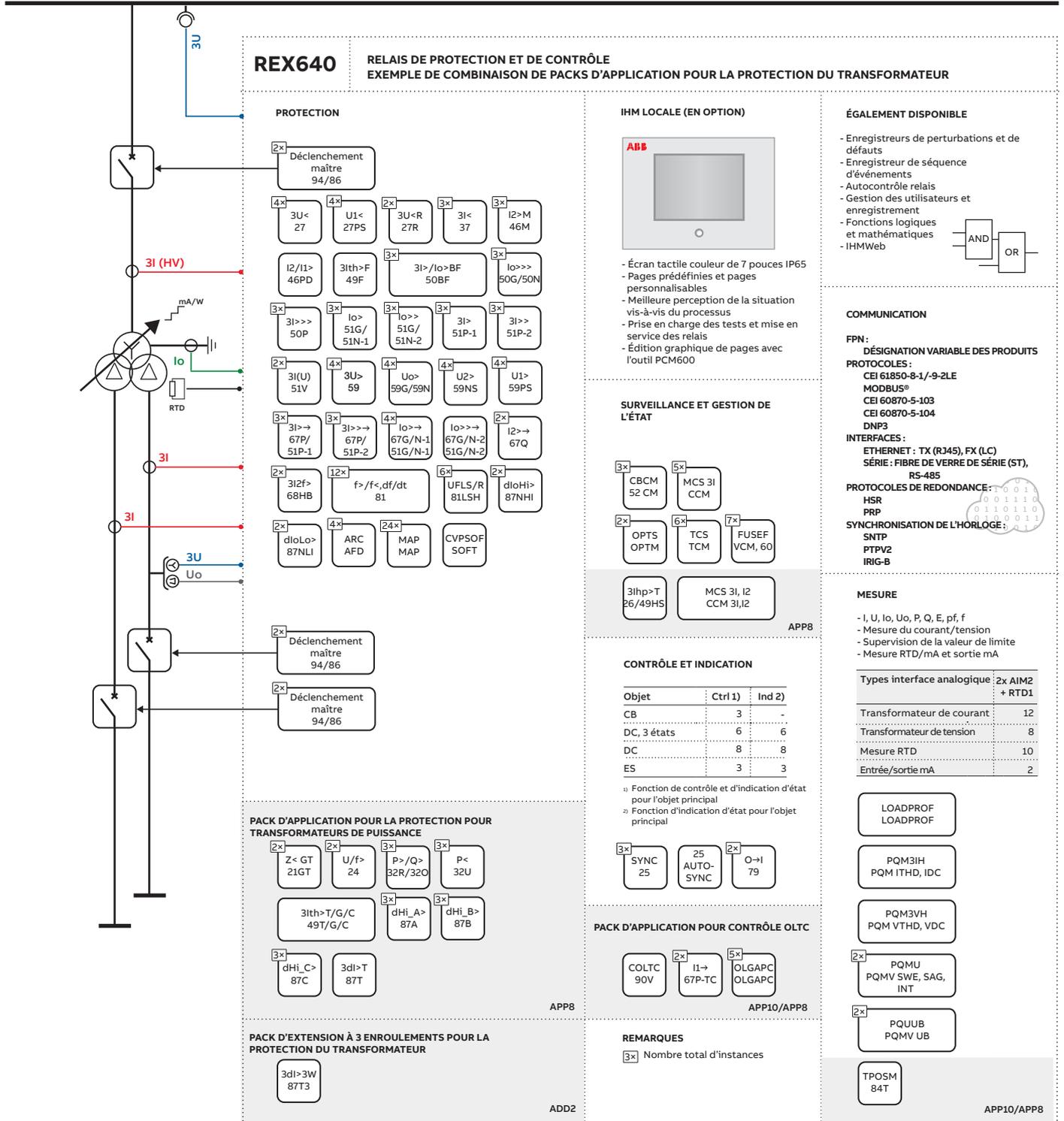


Figure 13. Application de transformateur

La Figure 13 présente le REX640 dans une application de transformateur de puissance à trois enroulements. La

fonctionnalité de base est améliorée à l'aide d'un pack d'applications de transformateur de puissance et du pack

REX640

d'extension à trois enroulements approprié. Dans cet exemple, le REX640 gère également la commande manuelle et la commande automatique du changeur de prise en charge. À cet effet, le pack d'applications pour le contrôle OLTC a aussi été sélectionné. Il est possible de garantir la meilleure correspondance pour la mesure de courant et de tension en sélectionnant deux cartes AIM2 pour le relais.

Cette combinaison offre 12 voies de courant et 8 voies de tension à attribuer librement pour les fonctionnalités du relais. La fonction de contrôle OLTC exige des informations sur la position actuelle du changeur de prise. Afin de pouvoir fournir ces informations, le relais est équipé d'une carte RTD qui peut mesurer la position OLTC en tant que valeur de résistance ou en tant que signal mA.

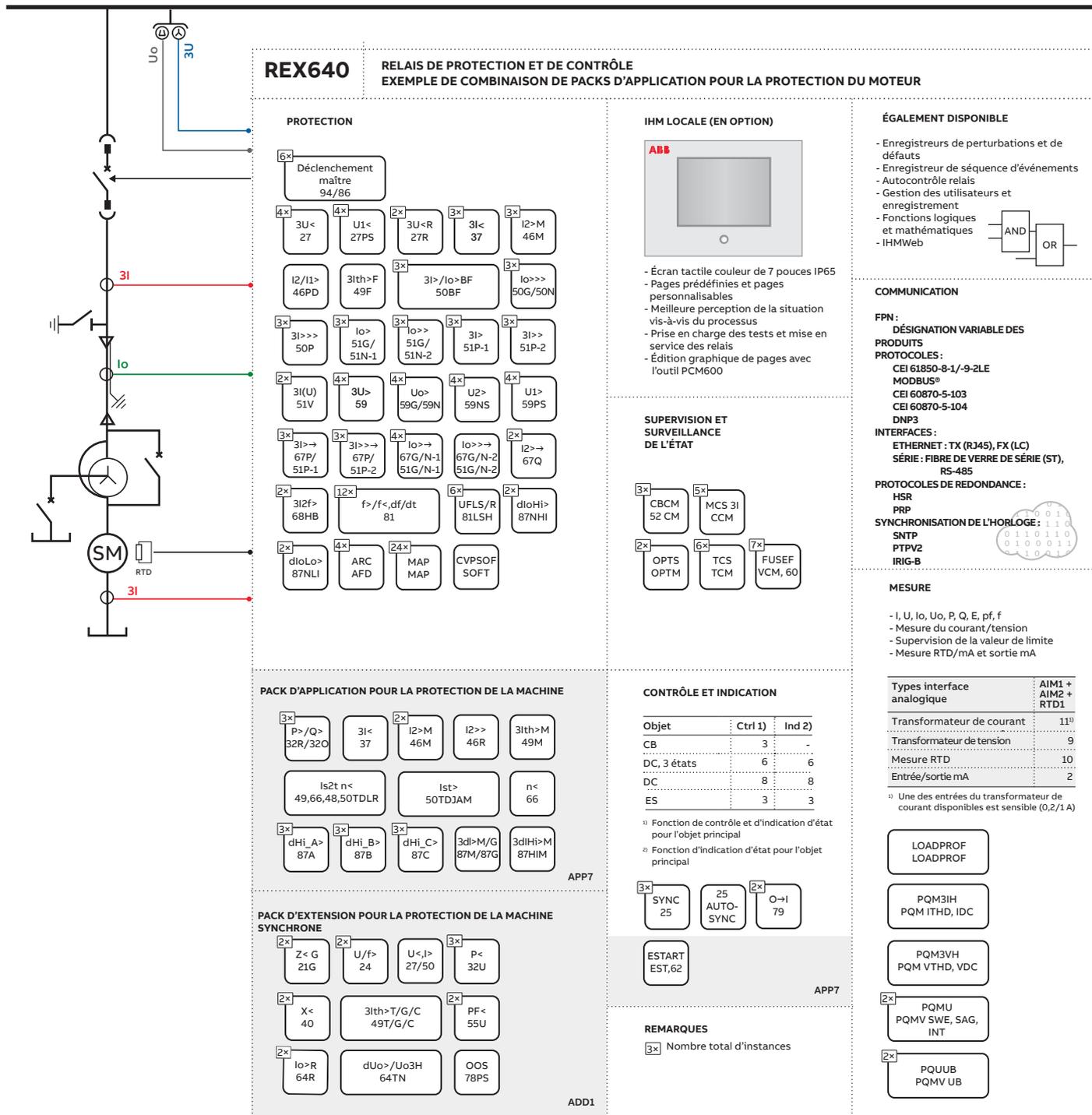


Figure 14. Application de moteur

## REX640

La Figure 14 présente le REX640 dans une application de moteur synchrone. La fonctionnalité de base est améliorée à l'aide d'un pack d'applications de protection de la machine et du pack d'extension de machine synchrone approprié. Il est possible de garantir la meilleure correspondance pour la mesure de courant et de tension en sélectionnant les

cartes AIM1 et AIM2 pour le relais. Cette combinaison offre 11 voies de courant et 9 voies de tension à attribuer librement pour les fonctionnalités du relais. Les températures de bobinage du stator sont contrôlées via les capteurs de température dans le moteur. Ces capteurs sont connectés à la carte RTD dans le relais.

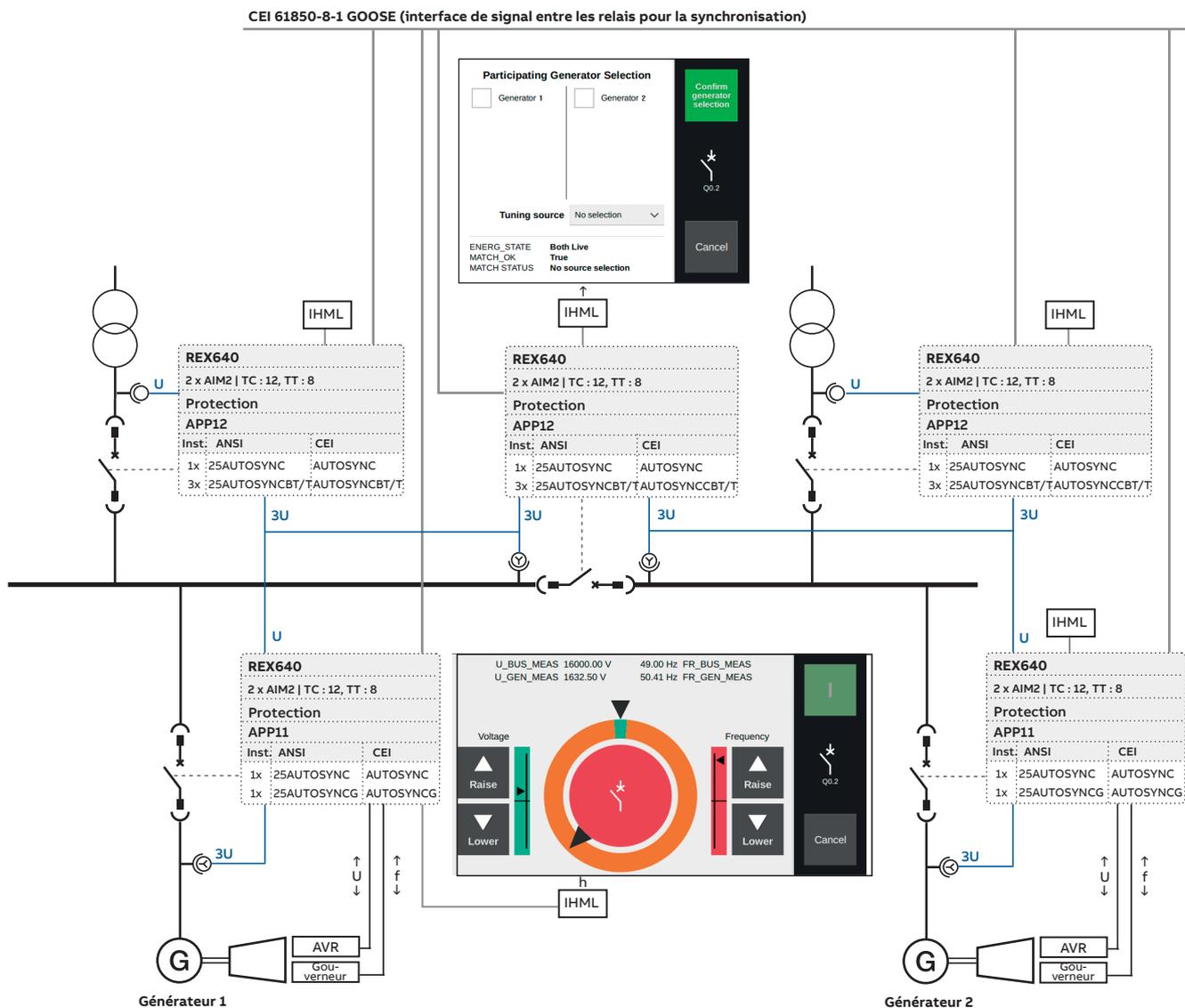


Figure 15. Application d'autosynchroniseur

Outre les fonctions de protection conventionnelle, de contrôle, de mesure et de supervision, le REX640 peut effectuer une synchronisation du disjoncteur de circuit générateur (APP11) et non générateur (APP12). Il est possible de réussir la synchronisation de deux sources de courant alternatif en faisant correspondre leur tension, leur fréquence, leur séquence de phase et leur angle de phase. Le disjoncteur connecte les deux sources après un temps de fermeture du disjoncteur dès l'instant d'une commande de fermeture donnée. Ainsi, toutes les conditions de synchronisation doivent être respectées au moment de

l'opération de fermeture du disjoncteur pour que la synchronisation puisse être réussie.

Chaque REX640, appartenant au schéma complet de la synchronisation, contient sa propre fonction de synchroniseur. Lorsqu'un disjoncteur de circuit générateur doit être synchronisé, le REX640 contrôle la tension, la fréquence et la différence d'angle du générateur en exigeant de l'AVR du générateur et du moteur de commande principal qu'ils modifient les consignes en conséquence. La synchronisation du disjoncteur de circuit générateur n'exige

## REX640

pas d'échange d'informations entre d'autres relais REX640 au sein du schéma.

Lorsqu'un disjoncteur de circuit non générateur doit être synchronisé, tous les relais REX640 dans le schéma échangent des informations entre eux afin d'identifier le/les générateur(s) le(s) plus adapté(s) pour la correspondance de tension et de fréquence. Une fois les générateurs identifiés et sélectionnés, le REX640 adapté au disjoncteur à synchroniser envoie une demande au(x) générateur(s) REX640 sélectionné(s) pour les corrections de tension et de fréquence requises. Lorsque la tension, la fréquence et la différence d'angle à travers le disjoncteur en synchronisation se situent dans les limites définies, le REX640 ferme le disjoncteur. L'échange d'informations entre les REX640 s'effectue au moyen du signallement GOOSE binaire et analogique selon la norme CEI 61850-8-1 via Ethernet.

Les panneaux IHML du REX640 peuvent être utilisés en tant qu'interface utilisateur locale pour la synchronisation du disjoncteur. Les systèmes de commande à distance de niveau supérieur, tels que SCADA, DCS ou PMS, peuvent interagir avec le schéma de synchronisation au moyen des protocoles MMS ou Modbus. Le schéma de synchronisation fondé sur le REX640 prend en charge les modes de synchronisation manuelle, semi-manuelle et automatique.

Lorsque le schéma de synchronisation comprend les disjoncteurs de circuit générateur et non générateur, la taille maximale du système pris en charge est de 8 disjoncteurs de circuit générateur et de 17 disjoncteurs de circuit non générateur.

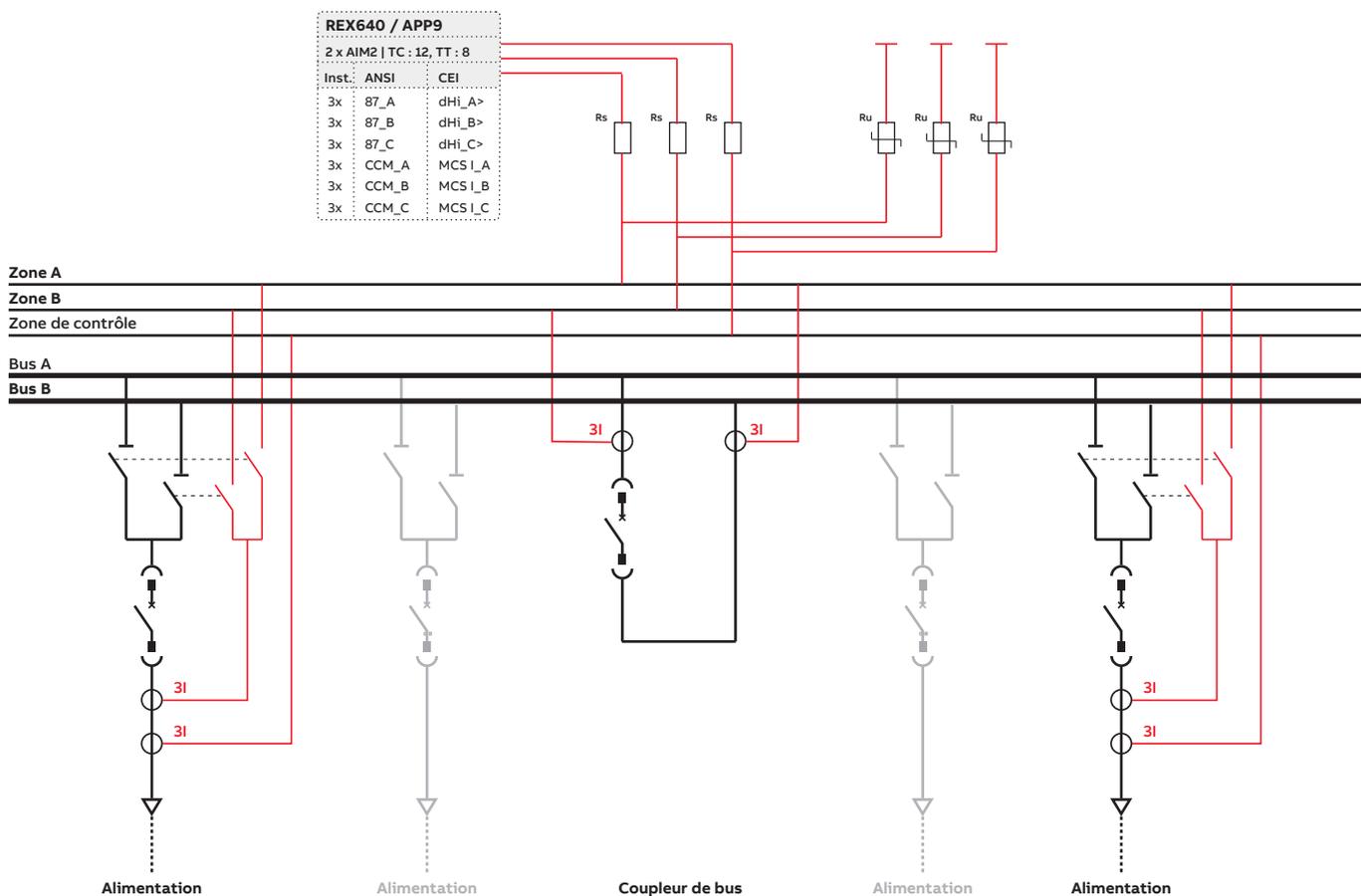


Figure 16. Application de protection de jeux de barres

La Figure 16 présente le REX640 dans une application de protection de jeux de barres haute impédance dédiée aux phases pour un tableau à double jeu de barres. La fonctionnalité de base du relais est améliorée à l'aide du pack d'applications de protection de jeux de barres (APP9). Les deux cartes AIM2 dans le relais fournissent un total de 12 voies de courant. Dans cet exemple, 9 des 12 voies de

courant sont utilisées pour créer trois zones de protection de jeux de barres. Les zones A et B fournissent une protection sélective pour le jeu de barres A et le jeu de barres B respectivement. La troisième zone, appelée la zone de contrôle, couvre les deux jeux de barres. La zone de contrôle fonctionne en tant que condition de déclenchement final pour les zones sélectives ; elle garantit une sécurité contre les

fausses commandes de déclenchement initiées par les zones sélectives en raison, par exemple, d'un défaut dans les circuits de l'interrupteur auxiliaire du sectionneur. Les liaisons

bus secondaires des transformateurs de courant pour les trois zones de protection sont surveillées par le biais de fonctions dédiées dans le relais.

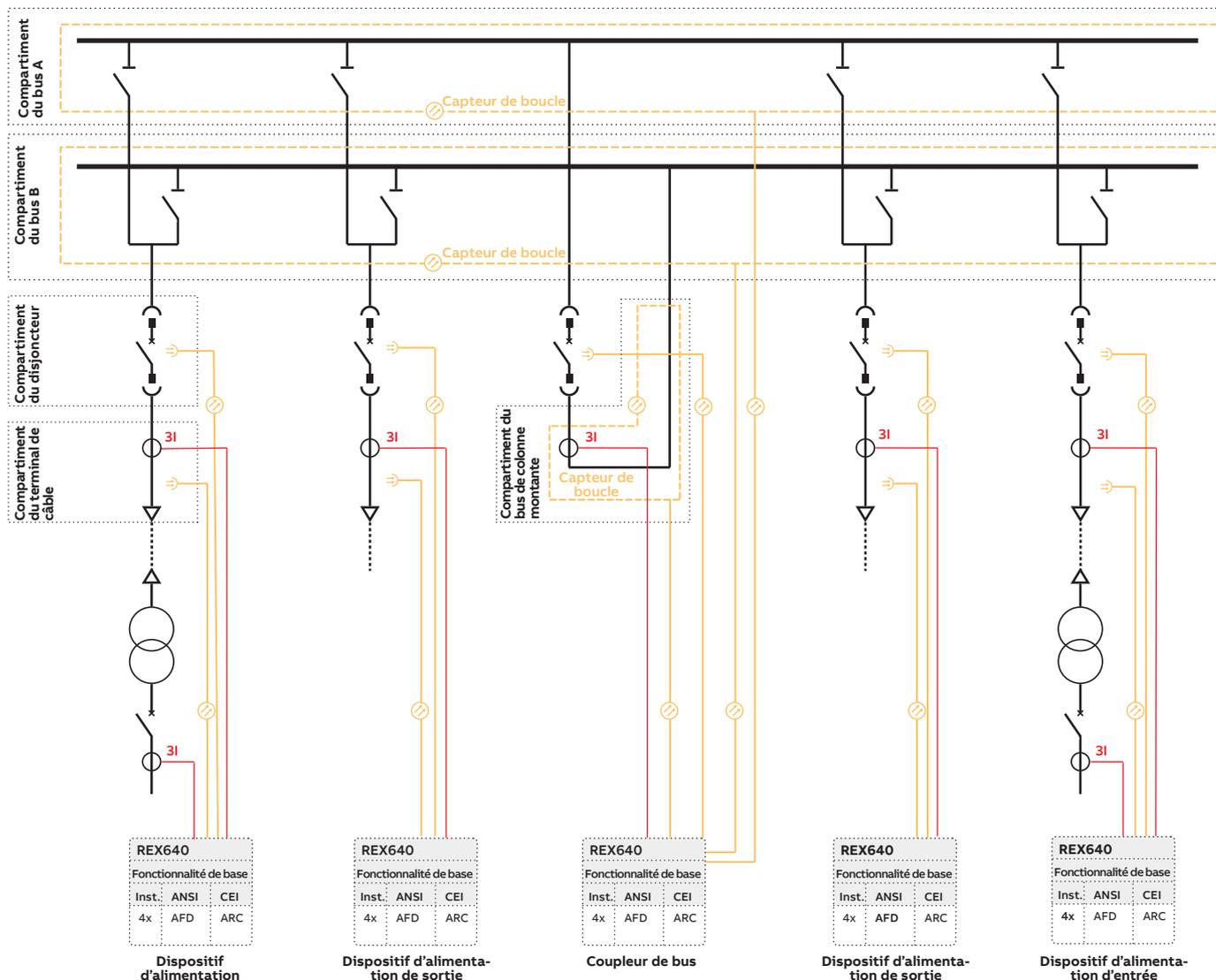


Figure 17. Application de protection contre les coups d'arc

La [Figure 17](#) présente un schéma de protection contre les coups d'arc à l'échelle de l'installation pour un tableau à double jeu de barres. Les relais de protection du REX640 sont équipés d'une carte de capteur de coups d'arc. La carte prend en charge un maximum de quatre pièces de capteurs de boucle ou de capteurs optiques, ou une combinaison de ces deux types. En utilisant différentes combinaisons de capteurs pour des modules différents, il est possible de mettre en œuvre un schéma de protection sélectif contre les coups d'arc pour l'ensemble du tableau. L'opération sélective du schéma de protection contre les coups d'arc limite la coupure de courant provoquée par le défaut d'arc à la

section la plus petite possible du tableau. L'opération de protection contre les coups d'arc ne dépend pas uniquement de la détection de la lumière ; elle est aussi supervisée par la mesure du courant du défaut d'arc. Étant donné que l'opération de protection contre les coups d'arc doit être aussi rapide que possible, l'utilisation de sorties de puissance statique pour les circuits de déclenchement est fortement recommandée. L'état fonctionnel du capteur de coups d'arc est constamment surveillé et si un problème est détecté, une alarme est déclenchée ; ceci s'applique à la fois aux capteurs de boucle et aux capteurs optiques.

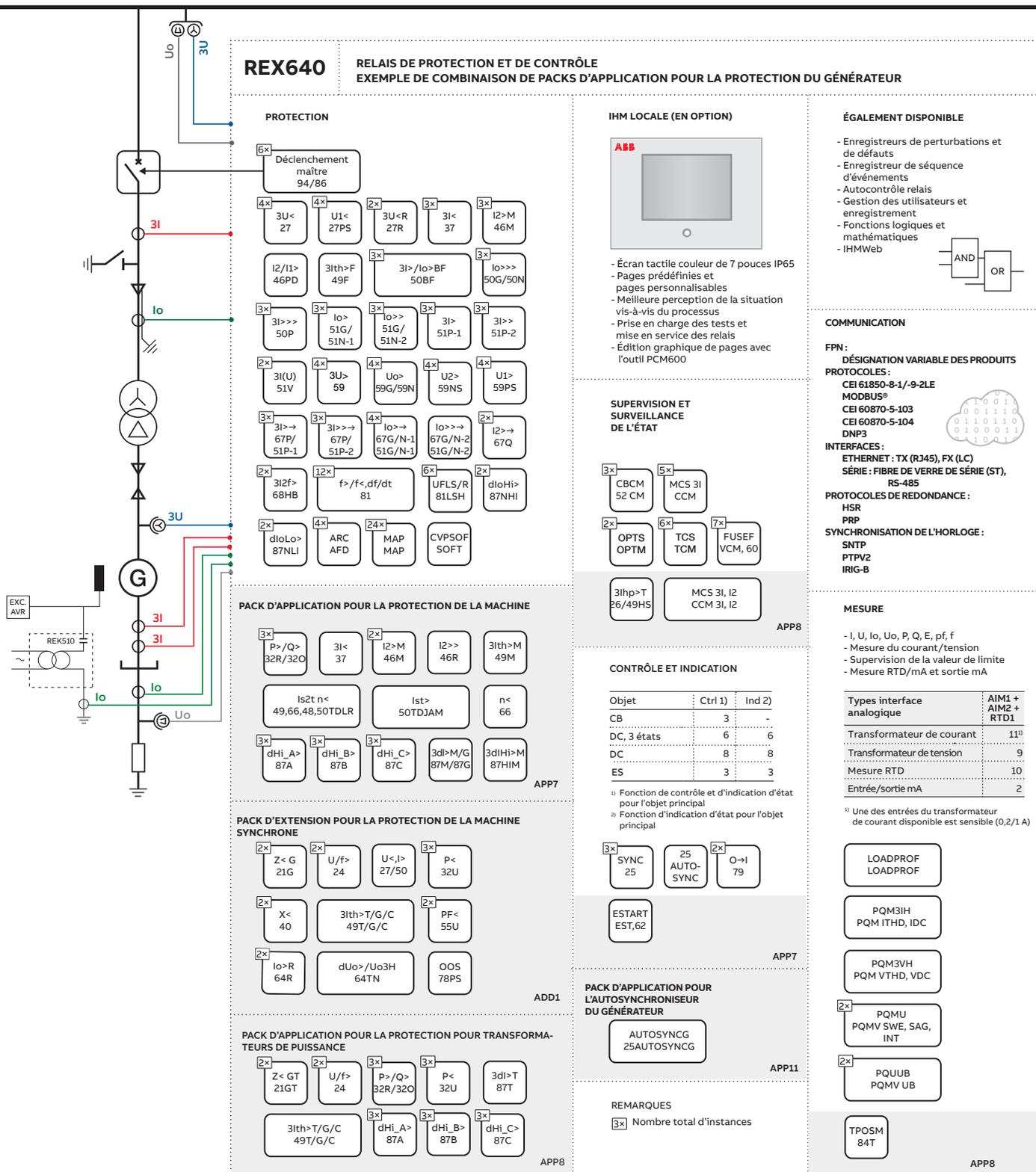


Figure 18. Application de générateur

La Figure 18 présente le REX640 dans une application de générateur synchrone, dont un transformateur de bloc. La fonctionnalité de base est améliorée à l'aide des packs d'applications de protection de la machine et de protection

du transformateur. Le pack d'extension pour machine synchrone prend en charge les fonctions de protection appropriées pour un générateur synchrone. Les packs d'applications d'autosynchroniseur du générateur prennent

## REX640

en charge la connexion synchronisée du générateur avec les jeux de barres, à la fois en mode manuel et en mode automatique. L'IHML du relais fonctionne en tant que l'interface opérateur locale pour le contrôle de la séquence d'autosynchronisation. Un dispositif d'injection externe (REK 510) permet la supervision du circuit d'excitation du générateur contre les défauts de terre. Il est possible de

garantir la meilleure correspondance pour la mesure de courant et de tension en sélectionnant les cartes AIM1 et AIM2 pour le relais. Cette combinaison offre 11 voies de courant et 9 voies de tension à attribuer librement aux fonctionnalités du relais. Les températures de bobinage du stator du générateur sont contrôlées via les capteurs RTD.

CEI 61850-8-1/-9-2

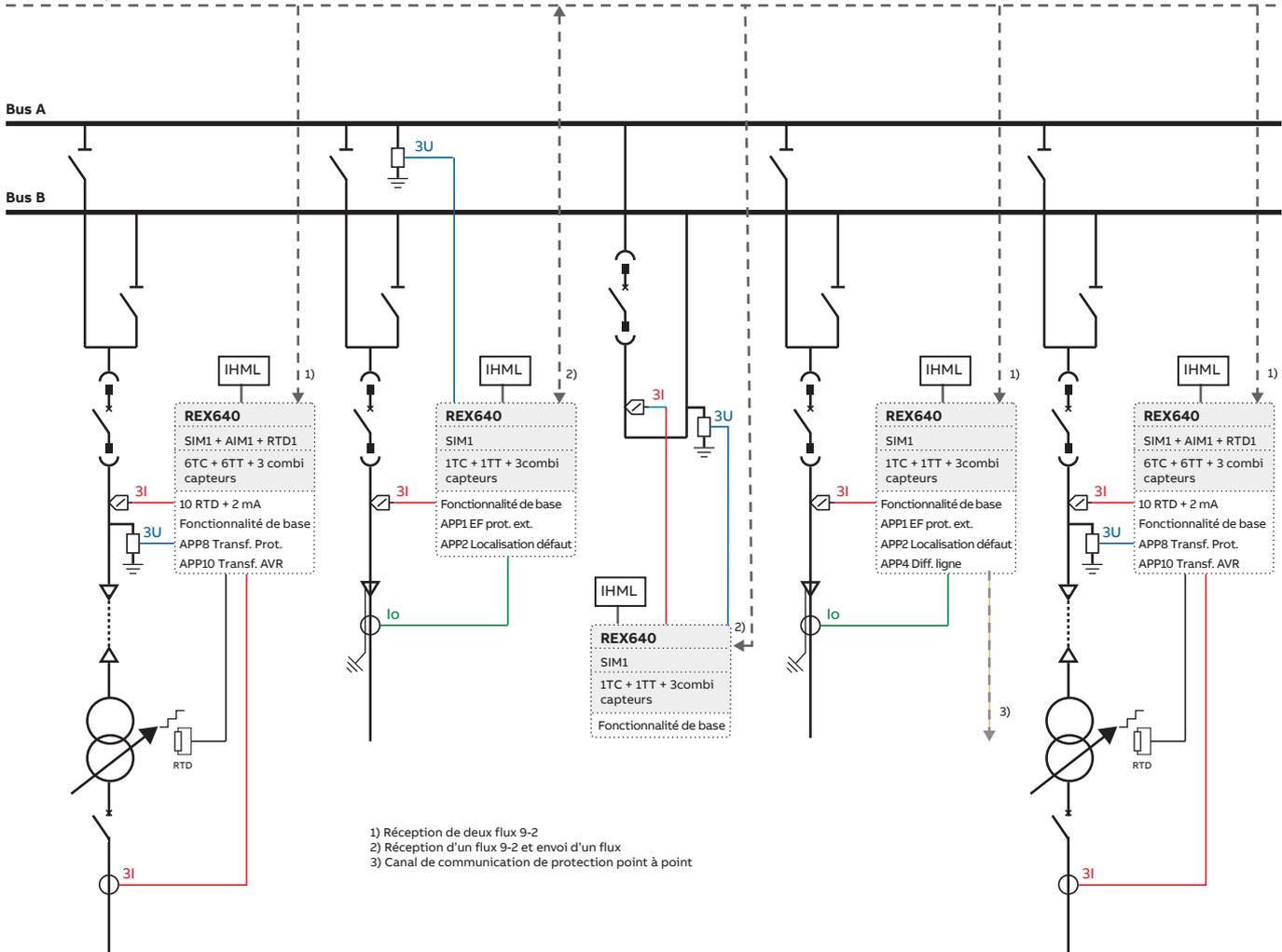


Figure 19. Application d'appareillage de commutation numérique

Le REX640 concorde parfaitement avec les besoins de l'appareillage de commutation numérique. Les capteurs sont utilisés pour les mesures de courant et de tension de phase locale, à l'exception de la mesure de courant côté haute tension utilisée pour la protection du transformateur de puissance, qui est effectuée par les transformateurs de courant conventionnels. Pour les départs de câbles, la protection contre les défauts de terre utilise des transformateurs de courant cumulé. La tension du jeu de barres A est mesurée par le relais dans le panneau +J2, alors que la tension du jeu de barres B est mesurée par le relais dans le panneau +J3. Les deux relais envoient les tensions

mesurées des jeux de barres au bus Ethernet sous forme de valeurs mesurées échantillonnées (SMV) selon la norme CEI 61850-9-2 LE. En fonction du type d'alimentateur, le bus reçoit un ou deux flux SMV. Les alimentateurs recevant automatiquement deux flux SMV passent d'un flux à l'autre en fonction de la position des sectionneurs du jeu de barres. Tous les signaux d'interverrouillage entre les panneaux utilisent la messagerie GOOSE binaire selon la norme CEI 61850-8-1. Les arrivées de câbles du transformateur de puissance mesurent également les tensions côté câble afin de permettre la régulation automatique de la tension (commande du changeur de prise) et la fonctionnalité de

## REX640

vérification de la synchronisation pour la fermeture du disjoncteur.

### 8. Solutions ABB prises en charge

Le relais de protection REX640, livré avec l'unité de gestion de poste secondaire COM600S, constitue une solution en parfaite conformité avec la norme CEI 61850 pour une distribution d'énergies fiable au sein des réseaux de distribution publics et industriels. Afin de faciliter l'ingénierie du système, les relais d'ABB sont équipés de progiciels de connectivité. Les progiciels de connectivité comprennent un ensemble d'informations liées au logiciel et au relais, dont des modèles de schémas unifilaires et un modèle complet de données de relais. Le modèle de données inclut des listes d'événements et de paramètres. Grâce aux progiciels de connectivité, les relais peuvent être aisément configurés avec le PCM600 et intégrés avec le COM600S ou le système de contrôle et de gestion du réseau, MicroSCADA Pro.

Le REX640 offre une prise en charge native conformément à la norme CEI 61850 Édition 2, dont la messagerie horizontale GOOSE binaire et analogique. En outre, un bus de processus, permettant l'envoi et la réception des valeurs échantillonnées des courants et tensions analogiques, est pris en charge.

Contrairement au signalement fil-à-fil entre dispositifs, la communication point à point sur un LAN Ethernet en fonction offre une plateforme moderne et polyvalente pour la protection des réseaux de distribution. L'approche du système de protection mettant en œuvre la norme CEI 61850 pour l'automatisation des postes secondaires se caractérise, entre autres, par une capacité de communication rapide, une supervision continue de la protection et de l'intégrité du système de communication, et une reconfiguration et des mises à niveau flexibles. La série de relais de protection peut exploiter de manière optimale l'interopérabilité fournie par les caractéristiques de la norme CEI 61850 Édition 2.

Au niveau du poste secondaire, le COM600S utilise le contenu des données des dispositifs au niveau du module pour améliorer les fonctionnalités du poste secondaire.

Le COM600S dispose d'une IHM Web offrant un écran graphique personnalisable réservé à la visualisation des schémas d'imitation unifilaire pour les solutions de modules de tableau. L'IHMW du COM600S propose aussi un aperçu de l'ensemble du poste secondaire, y compris des schémas unifilaires spécifiques au relais ; l'accès aux informations en est donc facilité. L'IHMW permet un accès à distance aux dispositifs et processus des postes secondaires, améliorant ainsi la sécurité du personnel.

En outre, le COM600S peut être utilisé en tant que base de données locale pour la documentation technique du poste secondaire et pour les données de réseau recueillies par les dispositifs. La collecte des données de réseau facilite la mise en rapport et l'analyse poussées des situations de défaillances réseau en exploitant l'historien des données et les fonctionnalités de gestion des événements du COM600S. L'historien des données peut être utilisé pour un contrôle précis des performances des processus et des équipements, en exploitant les calculs fondés sur des valeurs en temps réel et des valeurs historiques. La combinaison entre processus de mesures fondés sur le temps et événements de production et de maintenance offre une compréhension plus fine des dynamiques de processus.

Le COM600S peut aussi fonctionner en tant que passerelle et garantit une connectivité homogène entre les dispositifs du poste secondaire et les systèmes de contrôle et de gestion au niveau du réseau, tels que le MicroSCADA Pro et le système 800xA.

L'interface analyseur GOOSE dans le COM600S permet le suivi et l'analyse de l'application horizontale CEI 61850 pendant la mise en service et l'exploitation au niveau du poste. Elle enregistre les événements GOOSE pendant l'exploitation du poste secondaire afin de permettre une supervision améliorée du système.

Tableau 3. Solutions ABB prises en charge

Produit	Version
Unité de gestion du poste secondaire COM600S	4.0 SP1 ou ultérieure 4.1 ou ultérieure (Édition 2)
MicroSCADA Pro SYS 600	9.3 FP2 ou ultérieure 9.4 ou ultérieure (Édition 2)
Système 800xA	5.1 ou ultérieure

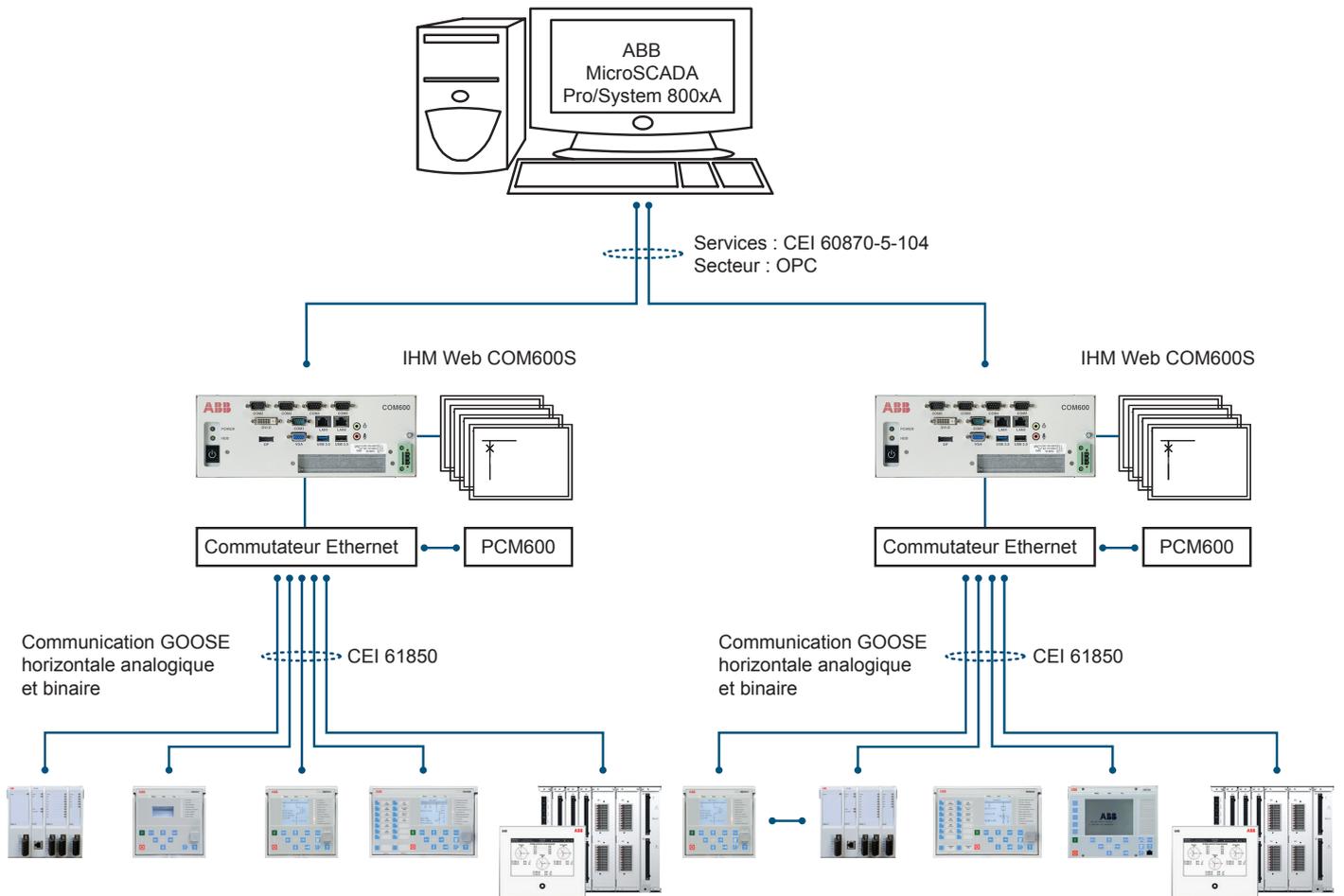


Figure 20. Exemple de réseau de distribution ABB à l'aide de relais Relion, du COM600S et du MicroSCADA Pro/système 800xA

## REX640

## 9. Contrôle

Le REX640 intègre des fonctionnalités pour le contrôle d'objets, tels que des disjoncteurs, des sectionneurs, des sectionneurs de terre, des changeurs de prise en charge et des bobines Petersen via l'IHML ou au moyen de commandes à distance. Le relais comprend trois blocs de contrôle de disjoncteur. De plus, le relais dispose de 14 blocs de contrôle de sectionneur réservés au contrôle motorisé des sectionneurs ou un chariot de disjoncteur et trois blocs de contrôle réservés au contrôle motorisé du sectionneur de terre. Par ailleurs, le relais dispose de huit blocs supplémentaires d'indication de la position du sectionneur et de trois blocs d'indication de la position du sectionneur de terre qui peuvent être utilisés avec des sectionneurs et sectionneurs de terre contrôlés manuellement.

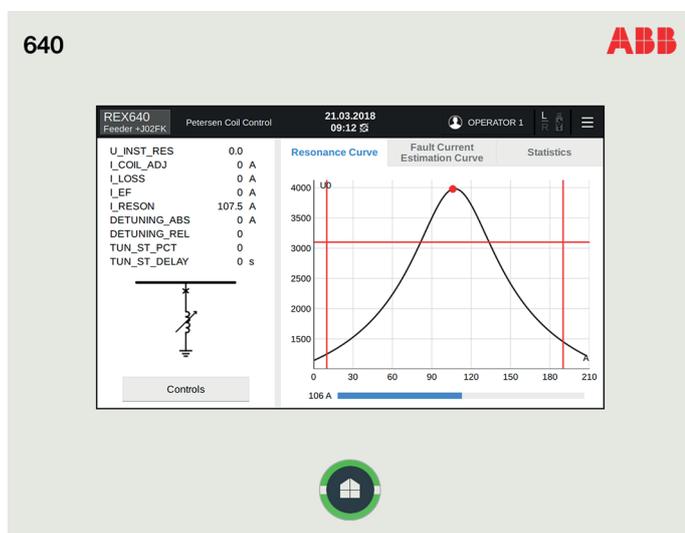


Figure 21. Page de contrôle des bobines Petersen

L'écran tactile de l'IHML prend en charge un schéma unifilaire avec des points de contrôle et une indication de position des dispositifs primaires appropriés. Les schémas d'interverrouillage requis par l'application sont configurés au moyen du diagramme matriciel des signaux ou de la configuration d'application dans le PCM600.

Le REX640 comprend deux fonctions de réenclenchement automatique, chacune d'entre elles possédant jusqu'à cinq cycles de réenclenchement programmables selon le type et la durée désirés. Une fonction de délestage permet d'effectuer le délestage selon la baisse de fréquence et le gradient de fréquence.

Le REX640 dispose d'une fonction de vérification de la synchronisation afin de valider les bonnes conditions de fermeture pour le disjoncteur. Pour les installations comprenant des générateurs synchrones, le REX640 introduit un synchroniseur qui contrôle activement la tension et la fréquence du générateur afin de parvenir à une synchronisation du disjoncteur. La fonctionnalité du

synchroniseur est disponible pour un disjoncteur de circuit générateur ainsi que pour un disjoncteur de circuit non générateur (réseau). Un système de synchronisation complet à l'échelle de l'installation peut être construit à l'aide des relais REX640. La taille maximale du système de synchronisation est de 8 disjoncteurs de circuit générateur et de 17 disjoncteurs de circuit non générateur.

Il est possible de synchroniser un disjoncteur de circuit générateur en utilisant un seul relais REX640 et le bloc fonctionnel ASGCSYN. Le relais connecte la mesure externe et les circuits de commande via les signaux binaires et analogiques câblés. Les signaux de commande d'excitation et les signaux de commande principaux sont fondés sur des commandes d'impulsion de longueur fixe ou variable. Le bloc fonctionnel du synchroniseur possède trois modes de fonctions différents : le mode manuel, le mode semi-automatique et le mode automatique. Dans chacun des trois modes, l'IHML agit en tant que l'interface utilisateur locale. L'IHML comprend les fonctionnalités de commande, d'indication et de mesure nécessaires pour chacun de ces modes, rendant ainsi inutile le panneau de synchronisation dédié conventionnel.

Le REX640 prend aussi en charge des systèmes dans lesquels des disjoncteurs de circuit non générateur sont synchronisés. La condition préalable est que tous les alimentateurs dans le système soient équipés de relais REX640. Les relais générateurs doivent contenir le bloc fonctionnel ASGCSYN et tous les relais non générateurs doivent contenir le bloc fonctionnel ASNSCSYN. En outre, tous les relais REX640 doivent contenir le bloc fonctionnel coordinateur ASCGAPC. Le rôle de l'ASCGAPC est de modéliser l'état de connexion du circuit primaire du système afin d'impliquer les bons générateurs pour la synchronisation d'un disjoncteur de circuit non générateur et afin d'interagir entre les blocs fonctionnels ASGCSYN et ASNSCSYN. L'échange d'informations entre ASCGAPC, ASGCSYN et ASNSCSYN s'effectue par le biais du signalement GOOSE binaire et analogique selon la norme CEI 61850-8-1. L'IHML dédiée au relais (disjoncteur) fonctionne en tant que l'interface utilisateur locale pour la synchronisation d'un disjoncteur de circuit non générateur. Les modes de synchronisation disponibles sont « automatique » et « semi-automatique ». Une synchronisation manuelle du disjoncteur de circuit non générateur peut être réalisée en tant que solution de secours dans le cas où le système de communication (CEI 61850-8-1) est indisponible. Cela exige l'intervention de l'opérateur depuis les deux IHML, à savoir l'IHML du disjoncteur de circuit non générateur concerné et l'IHML du relais générateur sélectionné manuellement.

## 10. Protection contre les coups d'arc

La protection contre les coups d'arc est disponible sur le module matériel optionnel. Le module prend en charge la connexion de quatre capteurs maximum. Les capteurs peuvent être de type optique ou de type boucle, ou d'un

mélange des deux. Les deux types de capteurs sont contrôlés pour éviter tout échec. Le déclenchement rapide augmente la sécurité du personnel et limite les dommages matériels ; il est donc recommandé d'utiliser des sorties de puissance statique (SPO) à la place de sorties de puissance normale (PO). Cela permet généralement de réduire le temps total de fonctionnement de 4 à 6 ms par rapport aux sorties de puissance normale.

### 11. Protection différentielle du transformateur de puissance

Le relais offre une protection différentielle par basse impédance pour des transformateurs de puissance à deux enroulements (deux retenues) et à trois enroulements (trois tenues). Le pack d'applications de protection pour transformateur de puissance inclut la protection pour un transformateur de puissance à deux enroulements. Si une prise en charge pour un transformateur de puissance à trois enroulements est nécessaire, le pack d'extension de protection correspondant peut être sélectionné. Les fonctions différentielles par basse impédance comportent des seuils stabilisés multipentes et triphasés, ainsi qu'un seuil instantané pour fournir une protection rapide et sélective contre les courts-circuits, les défauts entre spires et les contournements de traversée. Une seconde retenue harmonique avec un blocage avancé basé sur les ondes garantit la stabilité lors de l'énergisation du transformateur. Les limites de blocage et de déblocage basées sur l'harmonique de rang 5 stabilisent les performances de la protection dans le cas de situations de surexcitation modérée. Dans le cas d'une protection différentielle à trois enroulements, la correspondance du décalage de phase du groupe connexion peut être réalisée avec une résolution de 0,1, prenant en charge les applications de cycloconvertisseur. Si les informations sur la position du changeur de prise sont disponibles, il est possible d'augmenter davantage la sensibilité de la protection en compensant l'erreur de position du changeur de prise dans le courant différentiel mesuré.

Le pack d'applications pour transformateur de puissance inclut également des fonctions différentielles par haute impédance pour un schéma de protection à phase séparée. Si le schéma est appliqué, les transformateurs de courant appropriés doivent être correctement sélectionnés et les composants nécessaires du circuit secondaire, externes au relais, doivent être définis.

### 12. Mesures

La fonctionnalité de base du relais REX640 contient un nombre de fonctions de mesure de base pour le courant, la tension, la fréquence, les composants symétriques des courants et des tensions, la puissance, le facteur de puissance et l'énergie. Ces fonctions de mesure peuvent être librement connectées aux quantités secondaires mesurées disponibles dans le relais. Ce relais peut aussi mesurer divers signaux analogiques via les entrées RTD et mA. Toutes ces

mesures peuvent être utilisées dans la configuration du relais pour des logiques supplémentaires. Les mesures sont disponibles localement sur l'IHM et peuvent être accédées à distance par communication. Les informations sont également accessibles via l'IHM Web.

Le relais est aussi équipé d'un enregistreur de profil de charge. La fonction de profil de charge conserve les données de mesure de charge sélectionnée saisies de manière périodique (intervalle de demande). Les enregistrements peuvent être consultés sur l'IHML et sont disponibles en format COMTRADE.

### 13. Qualité d'alimentation

Selon les normes EN, la qualité d'alimentation est définie en fonction des caractéristiques de la tension d'alimentation. Les transitoires, les variations de tension de courte et de longue durée, les déséquilibres et les distorsions linéaires sont les caractéristiques clés à prendre en compte pour la définition de la qualité d'alimentation. Les fonctions de contrôle de la distorsion sont utilisées pour surveiller la distorsion de la demande totale en courant et la distorsion harmonique totale de la tension.

Le contrôle de la qualité d'alimentation est un service essentiel que les services publics peuvent fournir à leurs clients industriels et principaux. Un tel système de surveillance peut offrir des informations liées aux perturbations du système et à leurs éventuelles causes. Il peut également détecter les conditions du problème dans le système avant que les clients introduisent des réclamations, que l'équipement défaille ou même qu'il soit endommagé ou tombe en panne. Les problèmes de qualité d'alimentation ne sont pas limités au côté réseau du système. En réalité, la majorité des problèmes de qualité de l'alimentation survient au sein même des installations clientes. Ainsi, le contrôle de la qualité d'alimentation n'est pas seulement une stratégie de service clientèle efficace, mais aussi une méthode visant à protéger la réputation d'un service public en matière de puissance et de service de qualité.

Le relais de protection possède les fonctions de contrôle de la qualité d'alimentation suivantes.

- Variation de tension
- Déséquilibre de tension
- Harmoniques de courant
- Harmoniques de tension

Les fonctions de déséquilibre de tension et de variation de tension sont utilisées pour mesurer les variations de tension de courte durée et pour contrôler les conditions de déséquilibre de tension dans les réseaux de transmission et de distribution de puissance.

Les fonctions d'harmoniques de courant et de tension offrent une méthode de contrôle de la qualité d'alimentation au moyen de la distorsion des formes d'onde de courant et de

tension. Les fonctions garantissent une moyenne de déplacement de 3, 60 ou 300 secondes sélectionnable à court terme et une demande à long terme pour la distorsion de la demande totale (TDD) et la distorsion harmonique totale (THD). Le contenu harmonique spécifique aux phases est mesuré pour les tensions et les courants, tout comme le contenu du composant CC et fondamental. La page de mesure réservée aux harmoniques dans l'IHML représente les mesures de manière conviviale.

#### 14. Localisation de défaut

Le relais dispose d'une fonction optionnelle de localisation de défaut et de mesure par impédance adaptée aux courts-circuits localisés dans les systèmes d'alimentation radiaux. Les défauts de terre peuvent être localisés dans les réseaux reliés à la terre avec une faible résistance, dans les réseaux correctement reliés à la terre, et dans les réseaux compensés. Lorsque l'amplitude du courant de défaut est supérieure ou égale à l'amplitude du courant de charge, les défauts de terre peuvent aussi être localisés dans les réseaux d'alimentation à neutre isolé. La fonction de localisation de défaut identifie le type de défaut et calcule ensuite la distance jusqu'au point de défaut. Les calculs fournissent des informations sur la valeur de résistance pour les défauts et sur la précision de la distance estimée jusqu'au point de défaut.

#### 15. Enregistreur de perturbations

Le relais est équipé d'un enregistreur de perturbations possédant jusqu'à 24 canaux de signaux analogiques et 64 canaux de signaux binaires. Les canaux analogiques peuvent être paramétrés pour enregistrer la forme d'onde ou la tendance des courants et tensions mesurés.

Les canaux analogiques peuvent être paramétrés pour déclencher la fonction d'enregistrement lorsque la valeur mesurée est inférieure ou supérieure aux valeurs de consigne correspondantes. Les canaux de signaux binaires peuvent être paramétrés pour démarrer un enregistrement sur le front montant ou descendant (ou les deux) du signal binaire.

Les canaux binaires peuvent être paramétrés pour enregistrer des signaux de relais externes ou internes, comme les signaux de départ ou de déclenchement des étapes du relais, ou les signaux de commande ou de blocage externes. Les informations enregistrées sont stockées dans une mémoire non volatile sous format COMTRADE et peuvent être téléchargées pour une analyse ultérieure des défauts.

#### 16. Journal des événements

Pour recueillir les informations liées à la séquence des événements, le relais comprend une mémoire non volatile ayant une capacité de stockage de 1 024 événements associés à des horodatages. Le journal des événements facilite l'analyse détaillée des défauts et des perturbations des départs avant et après leur apparition. L'énorme capacité réservée au traitement et au stockage des données et des événements dans le relais prend en charge la demande croissante d'informations des configurations de réseau futures.

Les informations liées à la séquence des événements peuvent être consultées via l'IHML ou à distance via l'interface de communication du relais. Les informations peuvent aussi être consultées localement ou à distance à l'aide de l'IHMW.

#### 17. Données enregistrées

Le relais peut stocker les enregistrements des 128 derniers défauts survenus. Les enregistrements peuvent être utilisés pour analyser les événements du système d'alimentation. Chaque enregistrement comprend, par exemple, le courant, la tension, les valeurs d'angle et un horodatage. L'enregistrement du défaut peut être déclenché par le démarrage ou le signal de déclenchement d'un bloc de protection, ou par les deux. Les modes de mesures disponibles sont le DFT, le RMS et le crête à crête. Les enregistrements de défauts conservent les valeurs de mesure du relais au moment du démarrage de toute fonction de protection. En outre, le courant de demande maximum avec horodatage est enregistré séparément. Les enregistrements sont conservés dans la mémoire non volatile.

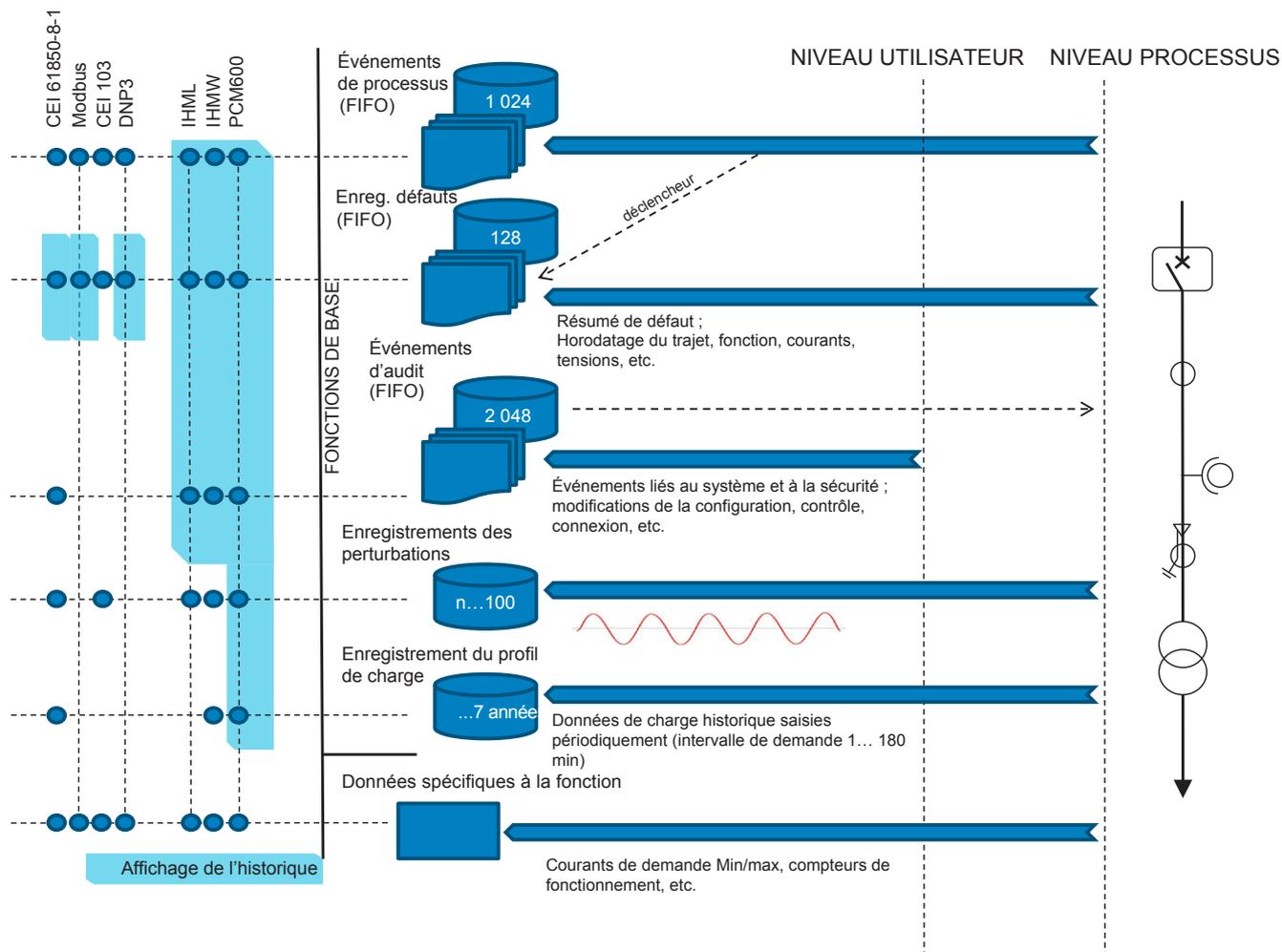


Figure 22. Enregistrement d'événement

### 18. Profil de charge

L'enregistreur de profil de charge stocke les données de charge historique saisies de manière périodique (intervalle de demande). Jusqu'à 12 quantités de charges peuvent être sélectionnées pour l'enregistrement et le stockage dans la mémoire non volatile. Les quantités enregistrables comprennent les courants, les tensions, la puissance et les valeurs de facteur de puissance. Le temps d'enregistrement dépend d'un paramètre d'intervalle réglable sur demande et du nombre de quantités sélectionnées. Le type et le nombre de quantités à enregistrer sont déterminés dans la configuration d'application. Les quantités enregistrées sont conservées sous format COMTRADE.

### 19. Surveillance du circuit de déclenchement

La surveillance du circuit de déclenchement contrôle en permanence la disponibilité et l'opérabilité du circuit de

déclenchement. Elle garantit un contrôle de circuit ouvert lorsque le disjoncteur est en position fermée et en position ouverte. Elle détecte aussi la perte de tension de contrôle du disjoncteur.

### 20. Auto-surveillance

Le système d'auto-surveillance intégré au relais contrôle en permanence l'état du matériel du relais et le fonctionnement du logiciel du relais. Tout défaut ou dysfonctionnement détecté est utilisé pour alerter l'opérateur.

Un défaut de relais permanent bloque les fonctions de protection afin d'empêcher tout fonctionnement incorrect.

### 21. Contrôle d'accès et cybersécurité

Les mesures de cybersécurité sont appliquées pour garantir le fonctionnement sûr des fonctions de protection et de

## REX640

contrôle. Le relais prend en charge ces mesures avec des capacités de durcissement de la configuration, des communications chiffrées, un filtre et une limite de débit Ethernet, une consignation des événements de sécurité et un contrôle de l'accès de l'utilisateur.

Le relais prend en charge l'authentification et l'autorisation de l'utilisateur en fonction du rôle avec des comptes utilisateur individuels, conformément à la norme CEI 62351-8. Toutes les activités de l'utilisateur sont consignées en tant qu'événements de sécurité sur un audit dans une mémoire non volatile et sont envoyées sous forme de message au serveur SysLog. La mémoire non volatile ne nécessite pas de batterie de secours ou de changement régulier de composant pour entretenir le stockage de la mémoire. Le transfert de fichiers et l'IHMW utilisent le chiffrement des communications pour protéger les données pendant le transport. En outre, la liaison de communication entre l'outil de configuration du relais PCM600 et le relais est chiffrée. Tous les ports de communication arrière et les services de protocole optionnels peuvent être activés selon la configuration système requise.

Les comptes utilisateur peuvent être gérés par le PCM600 ou de manière centralisée. La gestion centralisée des comptes est une infrastructure d'authentification qui propose une solution sûre afin d'appliquer les règles de contrôle d'accès aux relais et aux autres systèmes dans un poste secondaire. Elle comprend la gestion des comptes utilisateur, des rôles, des certificats et de la distribution de ces éléments, une procédure totalement transparente pour l'utilisateur. Les comptes utilisateur de gestion du serveur central peuvent être, par exemple, le SDM600 ou un serveur Active Directory (AD) comme Windows AD.

Le relais prend en charge l'ensemble de l'infrastructure à clé publique conformément à la norme CEI 62351-9. Grâce à elle, l'utilisateur peut s'assurer que les certificats utilisés lors de communications privées proviennent d'un fournisseur approuvé par l'utilisateur et qu'il ne s'agit pas de certificats auto-signés.

## 22. Communication avec la station

Les informations et contrôles opérationnels sont disponibles dans une large gamme de protocoles de communication, dont CEI 61850 Édition 2, CEI 61850-9-2 LE, CEI 60870-5-103, IEC 60870-5-104, Modbus® et DNP3. Le protocole de communication Profibus DPV1 est pris en charge par le biais du convertisseur de protocole SPA-ZC 302. Les capacités de communications complètes, comme les communications horizontales entre les relais, sont autorisées uniquement selon la norme CEI 61850.

Le relais permet d'obtenir une deuxième adresse IP et un second sous-réseau lorsque les modules de communication avec trois ports Ethernet (COM1001...1003) sont utilisés. Cependant, un seul réseau IP peut être utilisé comme chemin par défaut. À l'aide de deux adresses IP, il est possible de

séparer les réseaux de communication en fonction des besoins de l'utilisateur. Par exemple, une adresse IP peut servir les répartiteurs et l'autre peut servir les besoins des ingénieurs de service.

Le protocole CEI 61850 est un élément central du relais étant donné que l'application de protection et de contrôle est entièrement fondée sur le modèle de la norme. Le relais prend en charge les versions Édition 2 et Édition 1 de la norme. Avec la prise en charge Édition 2, le relais dispose du dernier modèle de fonctionnalités pour les applications de poste secondaire et de la meilleure interopérabilité pour les postes secondaires modernes. Le relais prend en charge la dénomination flexible des produits (FPN) pour faciliter le mappage du modèle de données CEI 61850 du relais à un modèle de données CEI 61850 défini par le client.

La mise en œuvre du protocole de communication CEI 61850 prend en charge les fonctions de surveillance et de contrôle. En outre, il est possible d'accéder aux réglages des paramètres, aux enregistrements des perturbations et aux enregistrements des défauts en utilisant le protocole CEI 61850. Les enregistrements des perturbations sont disponibles pour n'importe quelle application Ethernet sous le format de fichier standard COMTRADE. Le relais prend en charge simultanément la mise en rapport d'événements relatifs à jusqu'à cinq clients différents sur le jeu de barres de la station.

Le relais peut envoyer des signaux binaires et analogiques à d'autres dispositifs à l'aide du profil GOOSE (événement générique de poste secondaire orienté objet) répondant à la norme CEI 61850-8-1. La messagerie GOOSE binaire peut par exemple être utilisée pour la protection et les schémas de protections basés sur l'interverrouillage. Le relais répond aux exigences de performance GOOSE pour les applications de déclenchement dans les postes secondaires de distribution, comme défini par la norme CEI 61850 (classe P1, < 3 ms d'échange de données entre les dispositifs). Le relais prend aussi en charge l'envoi et la réception des valeurs analogiques à l'aide de la messagerie GOOSE. La messagerie GOOSE analogique permet de transférer facilement des valeurs de mesure analogiques via le jeu de barres de la station, facilitant ainsi, par exemple, l'envoi des valeurs de mesure entre les relais lors du contrôle des transformateurs fonctionnant en parallèle.

Le relais prend également en charge le bus de processus CEI 61850 en envoyant et en recevant des valeurs échantillonnées de tensions et de courants. Grâce à cette fonctionnalité, le câblage galvanique entre les tableaux peut être remplacé par une communication Ethernet. Les valeurs analogiques sont transférées sous forme de valeurs échantillonnées au moyen du protocole CEI 61850-9-2 LE. REX640 prend en charge la publication d'une valeur et l'abonnement de quatre flux de valeurs échantillonnées. Les applications prévues pour les valeurs échantillonnées concernent les fonctions de protection différentielle basées

sur le courant ou le partage des valeurs de tension avec les relais qui possèdent des fonctions de supervision ou de protection basées sur la tension. Le relais peut recevoir jusqu'à quatre flux de valeur échantillonnée et un total de 16 mesures peuvent être connectées à l'application du relais de protection.

Les relais avec applications bus de processus utilisent la norme IEEE 1588 Édition 2 pour une synchronisation de l'horloge de grande précision.

Concernant la communication Ethernet redondante dans le jeu de barres de la station, le relais offre deux interfaces réseau Ethernet optiques ou deux interfaces réseau Ethernet à isolation galvanique. Un troisième port optionnel avec interface réseau Ethernet optique ou à isolation galvanique est également disponible. Le relais fournit également un port à fibre optique optionnel dédié pour la communication des protections ; il peut être utilisé pour des distances allant jusqu'à 50 kilomètres en fonction de l'émetteur-récepteur de fibre sélectionné. Les applications de téléprotection prévues pour ce port sont des communications de protection à distance de ligne et des communications de protection différentielle de ligne ou un transfert de signaux binaires. La troisième interface Ethernet optionnelle garantit la connectivité de tout autre dispositif Ethernet à un jeu de

barres de station dans un module de tableau de distribution selon la norme CEI 61850, comme la connexion d'une unité E/S à distance. Il est possible d'obtenir une redondance de réseau Ethernet en utilisant le protocole de redondance transparente de haute disponibilité (HSR), le protocole de redondance parallèle (PRP) ou avec un anneau à rétablissement automatique utilisant RSTP dans les interrupteurs gérés. La redondance Ethernet peut être appliquée aux protocoles Ethernet selon la norme CEI 61850, Modbus et DNP3.

La norme CEI 61850 spécifie la redondance de réseau qui améliore la disponibilité du système pour la communication du poste secondaire. La redondance de réseau est fondée sur deux protocoles complémentaires définis dans la norme CEI 62439-3 : les protocoles PRP et HSR. Ces deux protocoles peuvent surmonter l'échec d'une liaison ou commuter avec un temps de permutation égal à zéro. Dans les deux protocoles, chaque nœud du réseau possède deux ports Ethernet identiques dédiés pour une connexion réseau.

Les protocoles reposent sur la duplication de toutes les informations transmises et garantissent un temps de permutation égal à zéro si les liaisons ou les interrupteurs défont, répondant ainsi à toutes les exigences strictes en temps réel de l'automatisation du poste secondaire.

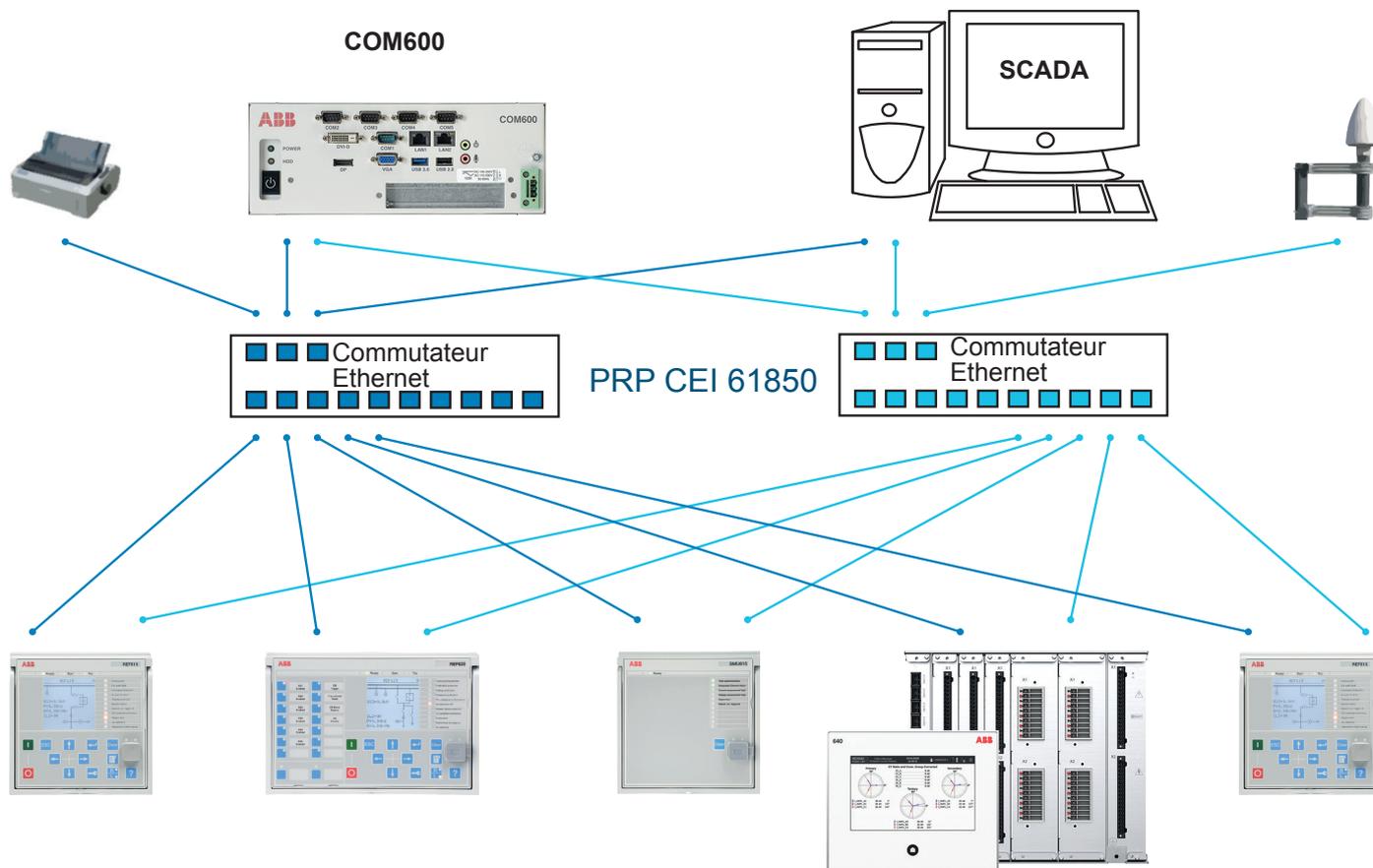


Figure 23. Solution du protocole de redondance parallèle (PRP)

## REX640

Dans le protocole PRP, chaque nœud de réseau est attaché à deux réseaux indépendants fonctionnant en parallèle. Les réseaux sont complètement séparés pour assurer l'indépendance des échecs et peuvent avoir différentes typologies. Les réseaux sont complètement séparés pour garantir un temps de rétablissement égal à zéro et une vérification en continu de la redondance pour éviter les défaillances.

Le protocole HSR applique le principe d'opération parallèle du protocole PRP à un seul anneau. Pour chaque message

envoyé, le nœud envoie deux trames, une sur chaque port. Les deux trames circulent en sens inverse sur l'anneau. Chaque nœud transmet les trames qu'il reçoit d'un port à l'autre pour atteindre le nœud suivant. Lorsque le nœud expéditeur reçoit la trame qu'il a envoyée, il la supprime pour éviter les boucles. L'anneau HSR prend en charge la connexion d'un maximum de 30 relais. Si plus de 30 relais doivent être connectés, il est recommandé de diviser le réseau en plusieurs anneaux afin de garantir les performances des applications en temps réel.

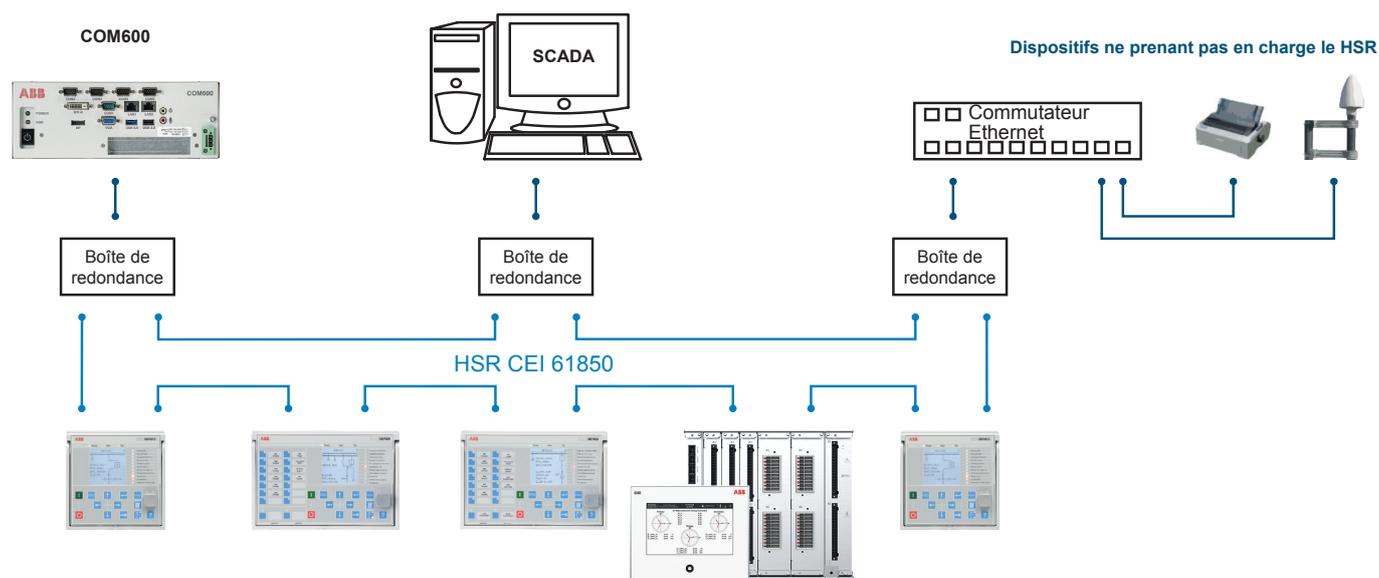


Figure 24. Solution de redondance transparente de haute disponibilité (HSR)

Le relais peut être connecté aux systèmes de communication Ethernet dans un jeu de barres de station via le connecteur RJ-45 (100Base-TX) ou le connecteur LC fibre optique multimode (100Base-FX). Un port de communication de protection dédié utilise un connecteur LC fibre optique multimode ou monomode (100Base-FX). Si la connexion à un bus de série est requise, le RS-485 ou les ports de communication de série fibre optique peuvent être utilisés.

Le protocole Modbus mis en œuvre prend en charge les modes RTU, ASCII et TCP. En plus des fonctionnalités Modbus standard, le relais prend en charge la collecte des événements horodatés, la modification du groupe de paramètres actif et le téléchargement des derniers défauts enregistrés. Si une connexion Modbus TCP est utilisée, cinq clients peuvent être connectés simultanément au relais. En outre, il est possible d'utiliser Modbus série et Modbus TCP en parallèle et, si nécessaire, les protocoles CEI 61850 et Modbus peuvent fonctionner simultanément.

La mise en œuvre CEI 60870-5-103 prend en charge deux connexions de bus série fonctionnant en parallèle avec deux maîtres différents. En plus des fonctionnalités de base standard, le relais prend en charge la modification du groupe

de paramètres actif et le téléchargement des enregistrements des perturbations au format CEI 60870-5-103. En outre, il est possible d'utiliser simultanément les protocoles CEI 60870-5-103 et CEI 61850.

Le protocole DNP3 prend en charge les modes série et TCP pour connecter jusqu'à cinq maîtres. La modification de paramètre actif et la lecture des enregistrements des défauts sont pris en charge. Les modes DNP en série et DNP TCP peuvent être utilisés en parallèle. Si nécessaire, les protocoles CEI 61850 et DNP peuvent être utilisés simultanément.

Le relais prend en charge le Profibus DPV1 avec prise en charge de l'adaptateur Profibus SPA-ZC 302. Le relais doit être commandé avec les options de série Modbus si le Profibus est nécessaire. La mise en œuvre de Modbus comprend une fonction d'émulation du protocole SPA. Cette fonctionnalité permet la connexion au SPA-ZC 302.

Lorsque le relais utilise le bus RS-485 pour la communication série, les liaisons deux et quatre fils sont prises en charge. Les résistances de terminaison et de « pull-up »/« pull-down » peuvent être configurées avec un interrupteur DIP sur la carte

REX640

de communication de sorte que des résistances externes ne sont pas nécessaires.

Tableau 4. Méthodes de synchronisation de l'horloge prises en charge par le relais

Méthodes	Résolution de l'horodatage
SNTP (Simple Network Time Protocol) <sup>1)</sup>	1 ms
IRIG-B (Inter-Range Instrumentation Group - Time Code Format B) <sup>2)</sup>	4 µs
PTP v2 (IEEE 1588) avec profil de puissance (IEEE Std C37.238-2011)	4 µs <sup>3)</sup>

1) Ethernet

2) Avec câblage de synchronisation de l'heure spécial

3) Requis tout particulièrement dans les applications bus de processus

Caractéristiques du PTP v2 :

- Horloge ordinaire avec algorithme Best Master Clock
- Horloge transparente à un temps pour topologie Ethernet en anneau
- Profil de puissance PTP v2
- Réception (esclave) : 1 temps / 2 temps
- Transmission (maître) : 1 temps
- Mappage de la couche 2
- Calcul du délai point à point
- Fonctionnement Multicast

La précision requise pour l'horloge de référence est de +/- 1 µs afin de garantir la performance des applications de protection. En cas d'indisponibilité à court terme de l'horloge de référence primaire externe, le relais peut jouer le rôle d'horloge maîtresse de secours par algorithme BMC.

De plus, le relais prend en charge la synchronisation de l'heure via les protocoles de communication série Modbus, DNP3 et CEI 60870-5-103.

Tableau 5. Interfaces et protocoles de communication de la station pris en charge

Interfaces/protocoles	Ethernet		Série	
	100BASE-TX RJ-45	100BASE-FX LC	RS-485	Fibre optique ST
CEI 61850-8-1	•	•	-	-
CEI 61850-9-2 LE	•	•	-	-
MODBUS RTU/ASCII	-	-	•	•
MODBUS TCP/IP	•	•	-	-
DNP3 (série)	-	-	•	•
DNP3 TCP/IP	•	•	-	-
CEI 60870-5-103	-	-	•	•
CEI 60870-5-104	•	•	-	-

• = pris en charge

### 23. Communication et supervision de protection

La communication de protection entre les relais est activée au moyen d'un canal de communication à fibre optique dédié ; des fibres multimode ou monomode de 1 310 nm avec connecteurs LC sont utilisées. La liaison de communication transfère les informations analogiques et binaires entre les extrémités de ligne pour les fonctions différentielle de ligne, de distance de ligne et de déclenchement de transfert. Aucun dispositif externe, comme les horloges GPS, n'est nécessaire pour la communication de protection différentielle de ligne. En outre, la liaison peut être utilisée pour transférer toute donnée

binaires librement sélectionnée entre les extrémités de ligne.

Au total, 16 signaux binaires peuvent être transférés entre les deux relais de protection REX640.

Chaque variante de carte de communication REX640 contient un rack SFP pour une communication de protection point à point dédiée via un module enfichable SFP. Trois variantes de modules enfichables SFP peuvent être sélectionnées. Les variantes prennent en charge une communication optique pour des distances générales allant jusqu'à 2 km (multimode), 20 km (monomode) et 50 km (monomode). L'unité enfichable SFP peut être commandée avec le relais ou

## REX640

ultérieurement, lorsque le besoin d'établir une liaison se fait sentir. La protection différentielle de ligne peut être réalisée entre deux relais REX640 ou entre les relais REX640 et RED615. Si la protection différentielle de ligne doit être réalisée entre les relais REX640 et RED615, le module enfichable SFP doit correspondre avec la variante de carte de communication RED615. De plus, la version du relais RED615 doit être la version 5.0 FP1 ou ultérieure, et les mesures de courant de phase doivent être réalisées avec des transformateurs de courant conventionnels ayant 1 A de courant secondaire nominal.

Si une liaison de communication de protection galvanique est requise, celle-ci peut être réalisée à l'aide des modems RPW600. Le modem RPW600 offre un niveau d'isolation de 5 kV (RMS) entre les terminaux fil pilote et la terre. Les modems RPW600 (maître et suiveur) sont connectés de manière galvanique à chaque extrémité du fil pilote et sont connectés de manière optique aux relais au moyen de câbles courts monomode optiques. À l'aide de

câbles à paire torsadée de 0,8 mm<sup>2</sup>, les distances de liaison par fil pilote sont généralement prises en charge jusqu'à 8 km. Cependant, les câbles à fils pilotes à paire torsadée en bon état peuvent prendre en charge de plus longues distances à couvrir. La longueur de la liaison par fil pilote pris en charge dépend également de l'environnement sonore dans l'installation. Si le besoin de remplacer les câbles à fils pilotes par des câbles à fibre optique se faisait sentir, les connecteurs LC monomode à fibre optique des relais peuvent être utilisés pour assurer la connexion directe de la liaison de communication à fibre optique.

La supervision de la communication de protection contrôle la liaison de communication de protection de manière continue. La fonction de protection différentielle de ligne peut être bloquée en cas de détection de graves interférences dans la liaison de communication, mettant ainsi en danger le bon fonctionnement de la fonction. Si les interférences persistent, un signal d'alarme est déclenché, indiquant une panne permanente au sein de la communication de protection.

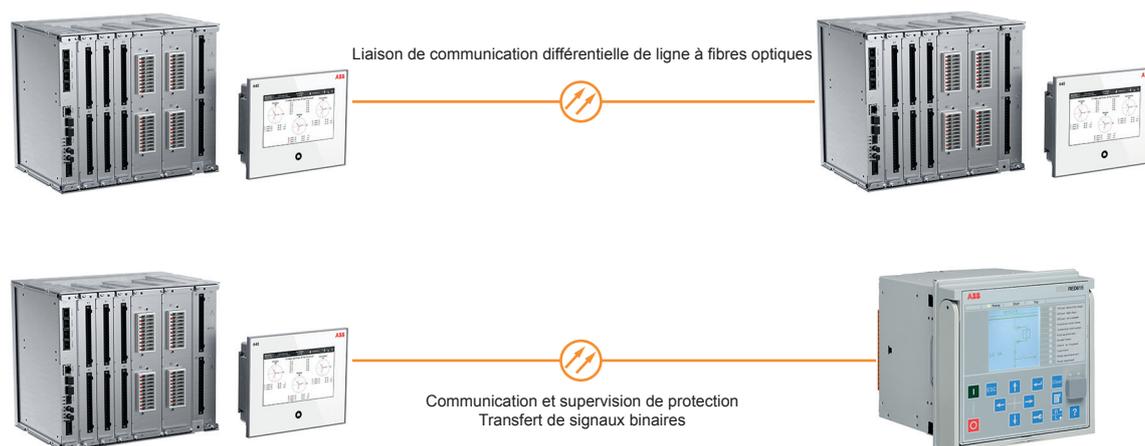


Figure 25. Liaison de communication par fibre optique

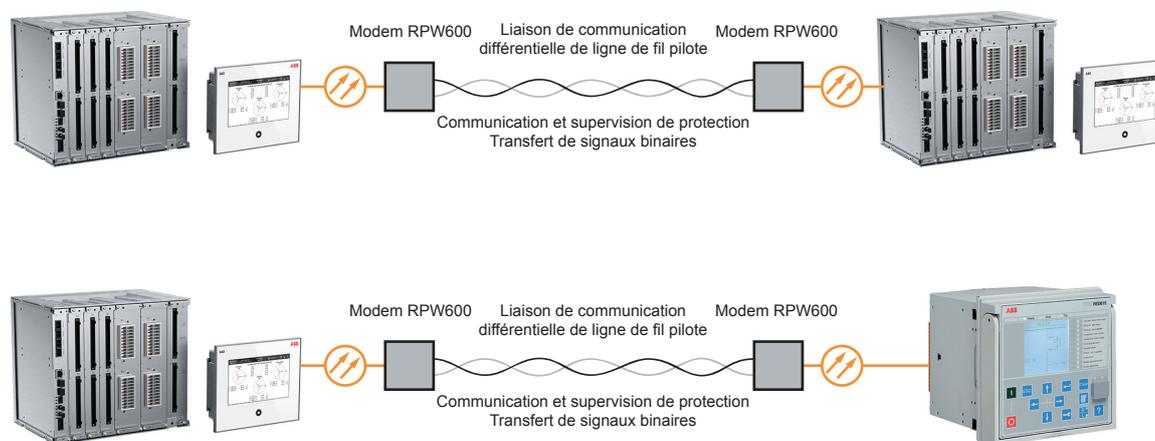


Figure 26. Liaison de communication de protection par fil pilote

REX640

## 24. Données techniques

Tableau 6. Dimensions du relais

Description	Valeur	
Largeur	304,0 mm (11,9685 in)	
Hauteur	264,8 mm (10,4252 in)	
Profondeur	Avec connecteurs TC/TT à compression	242,2 mm (9,5354 in)
	Avec connecteurs TC/TT à cosses à œillet	254,1 mm (10,0039 in)
	Avec barre de masse	274,0 mm (10,7874 in)
Poids de la boîte	6,9 à 8,8 kg (15,2 à 19,4 lb)	

Tableau 7. Dimensions de l'IHM locale

Description	Valeur
Largeur	212,5 mm (8,3661 in)
Hauteur	177,5 mm (6,9882 in)
Profondeur	57,6 mm (2,2677 in)
Poids	1,6 kg (3,5 lb)

Tableau 8. Alimentation électrique pour le relais

Description	PSM1001	PSM1002	PSM1003
Tension auxiliaire nominale $U_n$	24, 30, 48, 60 V CC	100, 110, 120, 220, 240 V CA, 50 et 60 Hz 48, 60, 110, 125, 220, 250 V CC	110, 125 V CC
Durée d'interruption maximale de la tension auxiliaire CC sans réinitialisation du relais	50 ms à $U_n$		
Variation de la tension auxiliaire	50 à 120 % de $U_n$ (12 à 72 V CC)	38 à 110 % de $U_n$ (38 à 264 V CA) 80 à 120 % de $U_n$ (38,4 à 300 V CC)	70 à 120 % de $U_n$ (77 à 150 V CC)
Seuil de démarrage	16 V CC (24 V CC × 67 %)		77 V CC (110 V CC × 70 %)
Consommation sur circuit auxiliaire au repos ( $P_q$ ) / en condition de fonctionnement	CC < 18,0 W (nominal) / < 25,0 W (max)	CC < 20,0 W (nominal) / < 25,0 W (max) CA < 20,0 W (nominal) / < 25,0 W (max)	CC < 17,0 W (nominal) / < 25,0 W (max)
Ondulation de la tension auxiliaire CC	Max 15 % de la valeur CC (à une fréquence de 100 Hz)		
Type de fusible	T8A/250 V	T4A/250 V	

REX640

Tableau 9. Alimentation électrique pour l'IHM

Description	Valeur
Tension auxiliaire nominale $U_n$	100, 110, 120, 220, 240 V CA, 50 et 60 Hz 24, 48, 60, 110, 125, 220, 250 V CC
Variation de la tension auxiliaire	38 à 110 % de $U_n$ (38 à 264 V CA) 80 à 120 % de $U_n$ (19,2 à 300 V CC)
Seuil de démarrage	19,2 V CC (24 V CC × 80 %)
Consommation sur circuit auxiliaire au repos ( $P_Q$ ) / en condition de fonctionnement	CC < 6,0 W (nominal)/< 14,0 W (max) CA < 7,0 W (nominal)/< 12,0 W (max)
Ondulation de la tension auxiliaire CC	Max 15 % de la valeur CC (à une fréquence de 100 Hz)
Type de fusible	T3.15A/250 V

Tableau 10. Entrées d'énergie

Description	Valeur		
Fréquence nominale	50/60 Hz		
Entrées courant	Courant nominal, $I_n$	0,2/1 A	1/5 A <sup>1)</sup>
	Capacité de surcharge thermique :		
	• En continu	4 A	20 A
	• Pendant 1 s	100 A	500 A
	Capacité de surcharge dynamique :		
• Valeur demi-onde	250 A	1 250 A	
Impédance d'entrée	< 100 mΩ	< 20 mΩ	
Entrées tension	Tension nominale	57...240 V CA	
	Tenue en tension :		
	• En continu	288 V CA	
	• Pendant 10 s	360 V CA	
Consommation à la tension nominale	< 0,05 VA		

1) Courant résiduel et/ou courant de phase

Tableau 11. Entrées d'énergie (capteurs)

Description	Valeur	
Entrée capteur de courant	Tension nominale (côté secondaire)	75 mV...9 000 mV <sup>1)</sup>
	Résistance en tension continue	125 V
	Impédance d'entrée à 50/60 Hz	4 MΩ
Entrée capteur de tension	Tension nominale secondaire	600 mV...8 100 mV <sup>2)</sup>
	Résistance en tension continue	50 V
	Impédance d'entrée à 50/60 Hz	5,4 MΩ

1) Est équivalent à la plage de courants 40...4 000 A avec une bobine de Rogowski 80 A, 3 mV/Hz

2) Couvre les capteurs 6 kV...40,5 kV avec un rapport de division de 10 000:1 (jusqu'à 2 × nominale)

REX640

Tableau 12. Entrées binaires

Description	Valeur
Plage de fonctionnement	$\pm 20\%$ de la tension nominale
Tension nominale	24...250 V CC
Consommation de courant	1,6...1,9 mA
Consommation électrique	31,0...570,0 mW
Tension seuil	16...176 V CC
Ondulation de la tension auxiliaire CC	Max 15 % de la valeur CC (à une fréquence de 100 Hz)

Tableau 13. Entrées RTD/mA et sorties mA

Description	Valeur		
Entrées RTD	Capteurs RTD pris en charge	100 $\Omega$ platine	TCR 0.00385 (DIN 43760)
		250 $\Omega$ platine	TCR 0.00385
		100 $\Omega$ nickel	TCR 0.00618 (DIN 43760)
		120 $\Omega$ nickel	TCR 0.00618
		250 $\Omega$ nickel	TCR 0.00618
	Plage de résistance prise en charge	0...4 k $\Omega$	
	Résistance de fil maximale (mesure trifilaire)	100 $\Omega$ par fil	
Isolement	2 kV (entrées à la terre de protection)		
Temps de réponse	< 1 s		
RTD / résistance de stabilisation	< 1 mA rms		
Précision de fonctionnement	Résistance	Température	
	$\pm 2,0\%$ ou $\pm 1\ \Omega$	$\pm 1\ ^\circ\text{C}$	
Entrées mA	Plage de courant prise en charge	$\pm 0...20$ mA	
	Impédance d'entrée de courant	44 $\Omega \pm 0,1\%$	
	Précision de fonctionnement	$\pm 0,5\%$ ou $\pm 0,01$ mA	
Sorties mA	Plage de courant prise en charge	$\pm 0...20$ mA	
	Impédance de boucle maximale	700 $\Omega$	
	Précision de fonctionnement	$\pm 0,1$ mA	

Tableau 14. Sorties de signaux et sortie IRF

Description	Valeur
Tension nominale	250 V CA/CC
Consommation en continu maximale (charge résistive, CA)	1 250 VA
Courant des contacts en continu	5 A
Pouvoir d'établissement du courant pendant 3,0 s	10 A
Pouvoir d'établissement du courant pendant 0,5 s	15 A
Pouvoir de coupure lorsque la constante de temps du circuit de commande L/R est inférieure à 40 ms, à 48/110/220 V CC	1 A/0,25 A/0,15 A
Charge minimale des contacts	10 mA à 5 V CA/CC

REX640

Tableau 15. Relais de sortie d'alimentation à un pôle

Description	Valeur
Tension nominale	250 V CA/CC
Consommation en continu maximale (charge résistive, CA)	2 000 VA
Courant des contacts en continu	8 A
Pouvoir d'établissement du courant pendant 3,0 s	15 A
Pouvoir d'établissement du courant pendant 0,5 s	30 A
Pouvoir de coupure lorsque la constante de temps du circuit de commande L/R est inférieure à 40 ms, à 48/110/220 V CC	5 A/3 A/1 A
Charge minimale des contacts	100 mA à 24 V CA/CC

Tableau 16. Relais de sortie de signal statique (SSO)

Description	Valeur
Tension nominale	250 V CA/CC
Consommation en continu maximale (charge résistive, CA)	250 VA
Courant des contacts en continu	1 A
Pouvoir d'établissement du courant pendant 3,0 s	5 A
Pouvoir de coupure lorsque la constante de temps du circuit de commande L/R est inférieure à 40 ms, à 110 V CC	0,25 A
Courant de charge minimum	1 mA
Fréquence de fonctionnement maximale à 50 % du cycle d'utilisation	10 Hz

Tableau 17. Relais de sortie d'alimentation à deux pôles avec fonction TCS

Description	Valeur
Tension nominale	250 V CA/CC
Consommation en continu maximale (charge résistive, CA)	2 000 VA
Courant des contacts en continu	8 A
Pouvoir d'établissement du courant pendant 3,0 s	15 A
Pouvoir d'établissement du courant pendant 0,5 s	30 A
Pouvoir de coupure lorsque la constante de temps du circuit de commande L/R est inférieure à 40 ms, à 48/110/220 V CC (deux contacts connectés en série)	5 A/3 A/1 A
Charge minimale des contacts	100 mA à 24 V CA/CC
Supervision du circuit de déclenchement (TCS) :	
• Plage de tension de commande	20...250 V CA/CC
• Consommation de courant à travers le circuit de supervision	~ 1,5 mA
• Tension minimale aux bornes du contact de supervision du circuit de déclenchement	20 V CA/CC (15...20 V)

REX640

Tableau 18. Relais de sortie de signal statique (SPO)

Description	Valeur
Tension nominale	250 V CC
Consommation en continu maximale (charge résistive, CC)	2000 VA
Courant des contacts en continu	5 A, 60 s 5 A en continu (une sortie active à la fois par module) 1 A en continu (plusieurs sorties actives simultanément dans le même module)
Pouvoir d'établissement du courant pendant 0,2 s	30 A
Pouvoir de coupure lorsque la constante de temps du circuit de commande L/R est inférieure à 40 ms, à 48/110/220 V CC, deux contacts connectés en série	16 A/6 A/3 A
Courant de charge minimum	1 mA
Supervision du circuit de déclenchement (TCS) SP06 et SP08 :	
• Plage de tension de commande	20...250 V CC
• Consommation de courant à travers le circuit de supervision	~ 1,5 mA
• Tension minimale aux bornes du contact TCS	20 V CC
SP05 et SP07 :	
• Consommation de courant à travers le circuit	~ 3 mA

Tableau 19. Interface série

Type	Connecteur
Borne à vis X8	Connecteur 10 contacts et 2 rangées
Port série X7	Connecteur optique ST

Tableau 20. Interface USB, IHM

Type	Description
USB	USB Hi-Speed de type A

Tableau 21. Interfaces Ethernet (connecteurs X0, X1, X2 et X3)

Connecteur	Média	Portée <sup>1)</sup>	Taux	Longueur d'onde	Atténuation du parcours autorisée <sup>2)</sup>
RJ-45	CAT 6 S/FTP	100 m	100 Mbit/s	-	-
LC	Structure en fibre de verre MM 62,5/125 ou 50/125 µm	2 km	100 Mbit/s	1 300 nm	< 8 dB

1) La longueur maximale dépend de l'atténuation et de la qualité du câble, et du nombre d'épissures et de connecteurs sur le parcours

2) Atténuation maximale autorisée due aux connecteurs et au câble

REX640

Tableau 22. Liaison de communication de protection (connecteur X6)

Connecteur	Référence <sup>1)</sup>	Type de fibre	Portée <sup>2)</sup>	Longueur d'onde	Atténuation du parcours autorisée <sup>3)</sup>
LC (SFP)	2RCA045621	MM 62,5/125 ou 50/125 µm	2 km	1 310 nm	< 8 dB
LC (SFP)	2RCA045622	SM 9/125 µm	20 km	1 310 nm	< 13 dB
LC (SFP)	2RCA045623	SM 9/125 µm	50 km	1 310 nm	< 26 dB

1) Seuls ces modules SFP vérifiés par ABB sont pris en charge dans la liaison de communication de protection (port X6 dans le module de communication).

2) La longueur maximale dépend de l'atténuation et de la qualité du câble, et du nombre d'épissures et de connecteurs sur le parcours

3) Atténuation maximale autorisée due aux connecteurs et au câble

Tableau 23. IRIG-B (connecteur X8)

Description	Valeur
Format codage de l'heure IRIG	B004, B005 <sup>1)</sup>
Isolement	500 V 1 min
Modulation	Pas de modulation
Niveau logique	5 V TTL
Courant consommé	< 1,0 mA
Puissance consommée	< 0,5 W

1) Selon la norme IRIG 200-04

Tableau 24. Capteur optique et fibre optique pour la protection contre les arcs électriques

Description	Valeur
Plage de température de fonctionnement normal de la lentille	-40 à +100°C
Plage de température de fonctionnement maximum de la lentille, max 1 h	+140°C
Rayon de courbure admissible minimum de la fibre de connexion	100 mm

Tableau 25. Degré de protection du relais de protection

Description	Valeur
Face avant / face connecteur	IP 20 (avec connecteurs de signaux à cosses à œillet IP 00 ou IP 10 selon le câblage)
Haut et bas	IP 30
Arrière	IP 40

Tableau 26. Degré de protection de l'IHM locale

Description	Valeur
Avant	IP 54
Autres faces	IP 20

REX640

Tableau 27. Conditions environnementales

Description	Valeur
Plage de températures de fonctionnement	-25 à +55 °C (en continu)
Plage de températures de fonctionnement, courte durée	-40 à +85 °C (< 16 h) <sup>1)2)</sup>
Humidité relative	Jusqu'à 95 %, sans condensation
Pression atmosphérique	86 à 106 kPa
Altitude	Jusqu'à 2 000 m
Plage de températures de transport et de stockage	-40 à +85 °C

1) Le MTBF et les performances de l'IHM sont dégradés en dehors de la plage de températures -25 à +55 °C

2) Pour les relais avec une interface de communication LC, la température de fonctionnement maximale est de +70 °C

REX640

Tableau 28. Essais de compatibilité électromagnétique

Description	Valeur du test type	Référence
Essai d'immunité à une onde oscillatoire amortie 1 MHz/100 kHz		CEI 61000-4-18 CEI 60255-26, classe III IEEE C37.90.1-2012
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mode commun</li> <li>• Mode différentiel</li> </ul>	2,5 kV 2,5 kV	
Essai d'immunité à l'onde oscillatoire amortie 3 MHz, 10 MHz et 30 MHz		CEI 61000-4-18 CEI 60255-26, classe III
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mode commun</li> </ul>	2,5 kV	
Essai d'immunité aux décharges électrostatiques		CEI 61000-4-2 CEI 60255-26 IEEE C37.90.3-2001
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décharges au contact</li> <li>• Décharges dans l'air</li> </ul>	8 kV 15 kV	
Essai d'immunité aux perturbations induites par des champs radioélectriques		
	10 V (rms) f = 150 kHz...80 MHz	CEI 61000-4-6 CEI 60255-26, classe III
	10 V/m (rms) f = 80 kHz...2 700 MHz	CEI 61000-4-3 CEI 60255-26, classe III
	10 V/m f = 900 MHz	ENV 50204 CEI 60255-26, classe III
	20 V/m (rms) f = 80 kHz...1 000 MHz	IEEE C37.90.2-2004
Essai d'immunité aux transitions électriques rapides en salves		CEI 61000-4-4 CEI 60255-26 IEEE C37.90.1-2012
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communication</li> <li>• Autres ports</li> </ul>	2 kV 4 kV	
Essai d'immunité aux ondes de choc		CEI 61000-4-5 CEI 60255-26
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communication</li> <li>• Autres ports</li> </ul>	1 kV, entre conducteur et terre 4 kV, entre conducteur et terre 2 kV, entre conducteurs	
Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence industrielle (50 Hz)		CEI 61000-4-8 CEI 60255-26
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En continu</li> <li>• 1...3 s</li> </ul>	300 A/m 1000 A/m	
Essai d'immunité au champ magnétique impulsionnel		CEI 61000-4-9
	1000 A/m 6,4/16 µs	
Essai d'immunité au champ magnétique oscillatoire amorti		CEI 61000-4-10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 s</li> <li>• 1 MHz</li> </ul>	100 A/m 400 transitoires/s	

REX640

Tableau 28. Essais de compatibilité électromagnétique, suite

Description	Valeur du test type	Référence
Essai d'immunité aux creux de tension et coupures brèves	0%/50 ms Critère A 40 %/200 ms Critère C 70 %/500 ms Critère C 0 %/5000 ms Critère C	CEI 61000-4-11 CEI 61000-4-29 CEI 60255-26
Essai d'immunité aux fréquences industrielles	Entrées binaires uniquement	CEI 61000-4-16 CEI 60255-26, classe A
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mode commun</li> <li>Mode différentiel</li> </ul>	300 V rms 150 V rms	
Essais d'émission		EN 55011, classe A CEI 60255-26 CISPR 11 CISPR 12
<ul style="list-style-type: none"> <li>Émission conduite</li> </ul>		
0,15...0,50 MHz	< 79 dB (µV) quasi crête < 66 dB (µV) moyenne	
0,5...30 MHz	< 73 dB (µV) quasi crête < 60 dB (µV) moyenne	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Émission rayonnée</li> </ul>		
30...230 MHz	< 40 dB (µV/m) quasi crête, mesurée à une distance de 10 m	
230...1000 MHz	< 47 dB (µV/m) quasi crête, mesurée à une distance de 10 m	
1...3 GHz	< 76 dB (µV/m) crête < 56 dB (µV/m) moyenne, mesurée à une distance de 3 m	
3...6 GHz	< 80 dB (µV/m) crête < 60 dB (µV/m) moyenne, mesurée à une distance de 3 m	

REX640

Tableau 29. Tests relatifs à la sécurité

Description	Valeur du test type	Référence
Catégorie de surtension	III	CEI 60255-27
Degré de pollution	2	CEI 60255-27
Classe d'isolation	Classe I	CEI 60255-27
Essais diélectriques	500 V, 50 Hz, 1 min, RS-485 et IRIG-B 1 kV, 50 Hz, 1 min, à travers des contacts d'ouverture 1,5 kV, 50 Hz, 1 min, Ethernet RJ-45 2 kV, 50 Hz, 1 min, tous les autres circuits	CEI 60255-27
Essai de tension de choc	1 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J, RS-485 et IRIG-B 2,4 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J, Ethernet RJ-45 5 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J, tous les autres circuits	CEI 60255-27
Mesures de la résistance d'isolement	> 100 MΩ, 500 V CC	CEI 60255-27
Résistance de liaison de protection	< 0,1 Ω, 4 A, 60 s	CEI 60255-27
Température maximale des parties et matériaux	Testé	CEI 60255-27
Inflammabilité de matériaux isolants, composants et enveloppes pare-feu	Évalué / testé	CEI 60255-27
Condition défaut unique	Testé	CEI 60255-27

Tableau 30. Tests mécaniques

Description	Exigence	Référence
Tests de vibration (sinusoïdal)	Classe 2	CEI 60068-2-6 (test FC) CEI 60255-21-1
Test de choc et de secousse	Classe 2	CEI 60068-2-27 (test Ea choc) CEI 60068-2-29 (test Eb secousse) CEI 60255-21-2
Test sismique	Classe 2	CEI 60255-21-3

Tableau 31. Tests environnementaux

Description	Valeur du test type	Référence
Test avec chaleur sèche	<ul style="list-style-type: none"> <li>96 h à +55 °C</li> <li>16 h à +85 °C Pour des relais avec une interface de communication LC, la température de fonctionnement maximale est de +70<sup>1)</sup>C</li> </ul>	CEI 60068-2-2
Test avec froid sec	<ul style="list-style-type: none"> <li>96 h à -25 °C</li> <li>16 h à -40 °C</li> </ul>	CEI 60068-2-1
Test avec chaleur humide	<ul style="list-style-type: none"> <li>6 cycles (12 h + 12 h) entre +25 °C et +55 °C, avec humidité &gt; 93 %</li> </ul>	CEI 60068-2-30
Test de changement de température	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 cycles (3 h + 3 h) -25 à +55 °C</li> </ul>	CEI 60068-2-14
Test de stockage	<ul style="list-style-type: none"> <li>96 h à -40 °C</li> <li>96 h à +85 °C</li> </ul>	CEI 60068-2-1 CEI 60068-2-2

1) °

REX640

Tableau 32. Sécurité du produit

Description	Référence
Directive LV	2006/95/CE
Standard	EN 60255-27 (2014) EN 60255-1 (2009)
Répertoire UL (fichier électronique : E225502)	UL508

Tableau 33. Conformité CEM

Description	Référence
Directive CEM	2014/30/UE
Standard	EN 60255-26 (2013)

Tableau 34. Conformité RoHS

Description
Conforme à la Directive RoHS 2011/65/UE

REX640

## Fonctions de protection

Tableau 35. Protection de distance (DSTPDIS)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	À la fréquence $f = f_n$ Courant : $\pm 1,5 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$ Tension : $\pm 1,5 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$ Impédance : $\pm 2,5 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,05 \Omega$ Angle de phase : $\pm 2^\circ$
Temps de fonctionnement, courte durée <sup>1)</sup> SIR <sup>2)</sup> : De 0,1 à 50	25 ms
Dépassement transitoire SIR = de 0,1 à 50	< 8,5 %
Temps de réinitialisation	Généralement 45 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96/1,04
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20$ ms

1) Mesuré avec une puissance de sortie statique (SPO)

2) SIR = rapport d'impédance du réseau

REX640

Tableau 36. Paramètres principaux de la protection de distance (DSTPDIS)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Méthode sélection phase GFC	DSTPDIS	1 = Surtension 2 = Surtension dép vol 3 = Sous-impédance 4 = Surtension et sous-impédance	-
Mode détection déf. terre GFC	DSTPDIS	1 = I <sub>o</sub> 2 = I <sub>o</sub> OU U <sub>o</sub> 3 = I <sub>o</sub> ET U <sub>o</sub> 4 = I <sub>o</sub> ET I <sub>o</sub> Ref	-
Durée de temporisation fonctionnement GFC	DSTPDIS	De 100 à 60 000 ms	10
Z Chr Mod Ph Sel GFC	DSTPDIS	1 = Quadrilatéral 2 = Mho (circulaire)	-
Mode directionnel Zone 1	DSTPDIS	2 = Direct 3 = Inverse 1 = Non directionnel	-
R1 zone 1	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 Ω	0,01
X1 zone 1	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 Ω	0,01
X1 inverse zone 1	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 Ω	0,01
Z1 zone 1	DSTPDIS	De 0,01 à 3000,00 Ω	0,01
Angle Z1 zone 1	DSTPDIS	De 15,0 à 90,0°	0,1
Z1 inverse zone 1	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 Ω	0,01
Durée de temporisation fonctionnement PP Zone 1	DSTPDIS	De 20 à 60 000 ms	1
R0 zone 1	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 Ω	0,01
X0 zone 1	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 Ω	0,01
Facteur K0 zone 1	DSTPDIS	De 0,0 à 4,0	0,1
Facteur K0 angle Zone 1	DSTPDIS	De -135 à 135°	1
Fonct terre DI Zone 1	DSTPDIS	De 20 à 60 000 ms	1
Mode directionnel Zone 2	DSTPDIS	1 = Non directionnel 2 = Direct 3 = Inverse	-
R1 zone 2	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 Ω	0,01
X1 zone 2	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 Ω	0,01
X1 inverse zone 2	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 Ω	0,01
Z1 zone 2	DSTPDIS	De 0,01 à 3000,00 Ω	0,01
Angle Z1 zone 2	DSTPDIS	De 15,0 à 90,0°	0,1
Z1 inverse zone 2	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 Ω	0,01
Mod tempo Op PP Zn2	DSTPDIS	De 20 à 60 000 ms	1
R0 zone 2	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 Ω	0,01
X0 zone 2	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 Ω	0,01
Facteur K0 zone 2	DSTPDIS	De 0,0 à 4,0	0,1
Facteur K0 angle Zone 2	DSTPDIS	De -135 à 135°	1

REX640

Tableau 36. Paramètres principaux de la protection de distance (DSTPDIS), suite

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Fonct terre DI Zone 2	DSTPDIS	De 20 à 60 000 ms	1
Mode directionnel Zone 3	DSTPDIS	1 = Non directionnel 2 = Direct 3 = Inverse	-
R1 zone 3	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
X1 zone 3	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
X1 inverse zone 3	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
Z1 zone 3	DSTPDIS	De 0,01 à 3000,00 $\Omega$	0,01
Angle Z1 zone 3	DSTPDIS	De 15,0 à 90,0°	0,1
Z1 inverse zone 3	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
Durée de temporisation fonctionnement PP Zone 3	DSTPDIS	De 20 à 60 000 ms	1
R0 zone 3	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
X0 zone 3	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
Facteur K0 zone 3	DSTPDIS	De 0,0 à 4,0	0,1
Facteur K0 angle Zone 3	DSTPDIS	De -135 à 135°	1
Fonct terre DI Zone 3	DSTPDIS	De 20 à 60 000 ms	1
Mode directionnel Zone 4	DSTPDIS	1 = Non directionnel 2 = Direct 3 = Inverse	-
R1 zone 4	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
X1 zone 4	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
X1 inverse zone 4	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
Z1 zone 4	DSTPDIS	De 0,01 à 3000,00 $\Omega$	0,01
Angle Z1 zone 4	DSTPDIS	De 15,0 à 90,0°	0,1
Z1 inverse zone 4	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
Durée de temporisation fonctionnement PP Zone 4	DSTPDIS	De 20 à 60 000 ms	1
R0 zone 4	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
X0 zone 4	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
Facteur K0 zone 4	DSTPDIS	De 0,0 à 4,0	0,1
Facteur K0 angle Zone 4	DSTPDIS	De -135 à 135°	1
Fonct terre DI Zone 4	DSTPDIS	De 20 à 60 000 ms	1
Mode directionnel Zone 5	DSTPDIS	1 = Non directionnel 2 = Direct 3 = Inverse	-
R1 zone 5	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
X1 zone 5	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
X1 inverse zone 5	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
Z1 zone 5	DSTPDIS	De 0,01 à 3000,00 $\Omega$	0,01
Angle Z1 zone 5	DSTPDIS	De 15,0 à 90,0°	0,1

REX640

Tableau 36. Paramètres principaux de la protection de distance (DSTPDIS), suite

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Z1 inverse zone 5	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
Durée de temporisation fonctionnement PP Zone 5	DSTPDIS	De 20 à 60 000 ms	1
R0 zone 5	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
X0 zone 5	DSTPDIS	De 0,00 à 3000,00 $\Omega$	0,01
Facteur K0 zone 5	DSTPDIS	De 0,0 à 4,0	0,1
Facteur K0 angle Zone 5	DSTPDIS	De -135 à 135°	1
Fonct terre DI Zone 5	DSTPDIS	De 20 à 60 000 ms	1
Sélectionner zones actives	DSTPDIS	1 = Zone 1 2 = Zones 1 - 2 3 = Zones 1 - 3 4 = Zones 1 - 4 5 = Les 5 zones	-

Tableau 37. Logique d'accélération locale (DSTPLAL)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	À la fréquence $f = f_n$ $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.

Tableau 38. Paramètres principaux de la logique d'accélération locale (DSTPLAL)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur courant de charge	DSTPLAL	De 0,01 à $1,00 \times I_n$	0,01
Courant minimum	DSTPLAL	De 0,01 à $1,00 \times I_n$	0,01
Temporisation chute MAJ charge	DSTPLAL	De 0 à 60 000 ms	10
Temps courant minimum	DSTPLAL	De 0 à 60 000 ms	10
Mode de fonctionnement	DSTPLAL	1 = Zone extension 2 = Perte de charge 3 = Les deux	-
Mise à jour de la charge à temps	DSTPLAL	De 0 à 60 000 ms	10

Tableau 39. Logique de communication de schéma (DSOCPSCH)

Caractéristique	Valeur
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms

REX640

Tableau 40. Paramètres principaux de la logique de communication de schéma (DSOCPSCH)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Type de fonctionnement	DSOCPSCH	1 = Aucun 2 = Interdéclenchement 3 = Tolérance à portée restreinte 4 = Tolérance à portée étendue 5 = Verrouillage	-
Durée porteuse minimale	DSOCPSCH	De 0 à 60 000 ms	1
Temps de coordination	DSOCPSCH	De 0 à 60 000 ms	1

Tableau 41. Logique d'inversion de courant et d'alimentation faible (CRWPSCH)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	À la fréquence $f = f_n$ $\pm 1,5\%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0\%$ de la valeur définie ou $\pm 20$ ms

Tableau 42. Paramètres principaux de la logique d'inversion de courant et d'alimentation faible (CRWPSCH)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Mode d'inversion	CRWPSCH	1 = Arrêt 2 = Marche	-
Mode alimentation faible	CRWPSCH	1 = Arrêt 3 = Echo 4 = Echo et fonctionnement	-
Niveau PhV pour alimentation faible	CRWPSCH	De 0,10 à $0,90 \times U_n$	0,01
Niveau PPV pour alimentation faible	CRWPSCH	De 0,10 à $0,90 \times U_n$	0,01
Durée de l'inversion	CRWPSCH	De 0 à 60 000 ms	10
Temps de réinitialisation de l'inversion	CRWPSCH	De 0 à 60 000 ms	10
Durée de l'alimentation faible	CRWPSCH	De 0 à 60 000 ms	10

Tableau 43. Logique de communication pour protection à maximum de courant résiduel (RESCPSCH)

Caractéristique	Valeur
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0\%$ de la valeur définie ou $\pm 20$ ms

Tableau 44. Paramètres principaux de la logique de communication pour protection à maximum de courant résiduel (RESCPSCH)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Type de fonctionnement	RESCPSCH	1 = Aucun 2 = Interdéclenchement 3 = Tolérance à portée restreinte 4 = Tolérance à portée étendue 5 = Verrouillage	-
Durée porteuse minimale	RESCPSCH	De 0 à 60 000 ms	1
Temps de coordination	RESCPSCH	De 0 à 60 000 ms	1

REX640

Tableau 45. Logique d'inversion de courant et d'alimentation faible pour protection à maximum de courant résiduel (RCRWPSCH)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	À la fréquence $f = f_n$ $\pm 1,5 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20$ ms

Tableau 46. Paramètres principaux de la logique d'inversion de courant et d'alimentation faible pour protection à maximum de courant résiduel (RCRWPSCH)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Mode d'inversion	RCRWPSCH	1 = Arrêt 2 = Marche	-
Mode alimentation faible	RCRWPSCH	1 = Arrêt 3 = Echo 4 = Echo et fonctionnement	-
Valeur tension résiduelle	RCRWPSCH	De 0,05 à $0,70 \times U_n$	0,01
Durée de l'inversion	RCRWPSCH	De 0 à 60 000 ms	10
Temps de réinitialisation de l'inversion	RCRWPSCH	De 0 à 60 000 ms	10
Durée de l'alimentation faible	RCRWPSCH	De 0 à 60 000 ms	10

Tableau 47. Protection différentielle de ligne avec transformateur de puissance dans la zone (LNPLDF)

Caractéristiques	Valeur		
Précision du fonctionnement <sup>1)</sup>	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz		
	Seuil bas	$\pm 2,5 \%$ de la valeur définie	
	Seuil haut	$\pm 2,5 \%$ de la valeur définie	
Temps de fonctionnement, seuil haut <sup>2)3)</sup>	Minimum	Normal	Maximum
	20 ms	23 ms	27 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms		
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96		
Temps de retard	< 40 ms		
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20$ ms		
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation inverse	$\pm 5,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20$ ms <sup>4)</sup>		
Suppression des harmoniques	RMS : Pas de suppression		
	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.		
	Crête à crête : Pas de suppression		

1) Avec un canal de communication symétrique (comme lors de l'utilisation d'une fibre optique dédiée).

2) Sans relais supplémentaire dans le canal de communication (comme lors de l'utilisation d'une fibre optique dédiée).

3) Mesuré avec une puissance de sortie statique. Lorsque le courant différentiel =  $2 \times$  Valeur fonctionnement élevée et  $f_n = 50$  Hz avec un fil pilote à isolation galvanique + 5 ms.

4) Valeur fonctionnement faible avec multiples dans une fourchette de 1,5 et 20

REX640

Tableau 48. Paramètres principaux de la protection différentielle de ligne avec transformateur de puissance dans la zone (LNPLDF)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur fonctionnement faible	LNPLDF	De 10 à 200 % $I_r$	1
Valeur fonctionnement haute	LNPLDF	De 200 à 4 000 % $I_r$	1
Valeur démarrage 2.H	LNPLDF	De 10 à 50 %	1
Facteur multiplicateur de temps	LNPLDF	De 0,05 à 15,00	0,01
Type de courbe de démarrage	LNPLDF	1 = ANSI Ext. inv. 3 = ANSI Norm. inv. 5 = ANSI Def. Durée 9 = CEI Norm. inv. 10 = CEI Norm. inv. 12 = CEI Ext. inv. 15 = CEI Def. Durée	-
Durée de temporisation du fonctionnement	LNPLDF	De 45 à 200 000 ms	1
Correction rapport TC	LNPLDF	De 0,200 à 5,000	0,001

Tableau 49. Transfert de signal binaire (BSTGAPC)

Caractéristique	Valeur
Retard de signalisation	Liaison à fibre optique
	Liaison avec fil pilote à isolation galvanique
	< 5 ms
	< 10 ms

Tableau 50. Protection de fermeture sur défaut (CVPSOF)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 2$ Hz
	Courant : $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$
	Tension : $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.

Tableau 51. Paramètres principaux de la protection de fermeture sur défaut (CVPSOF)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Temporisation de réinitialisation SOTF	CVPSOF	De 0 à 60 000 ms	10

REX640

Tableau 52. Protection non directionnelle à maximum de courant triphasée (PHxPTOC)

Caractéristique	Valeur			
Précision du fonctionnement	PHLPTOC	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz		
	PHHPTOC et PHIPTOC	$\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$		
Temps démarrage <sup>1)</sup>	PHIPTOC <sup>2)</sup> : $I_{\text{défaut}} = 2 \times \text{Valeur démarrage définie}$	Minimum	Normal	Maximum
	$I_{\text{défaut}} = 10 \times \text{Valeur démarrage définie}$	8 ms	12 ms	15 ms
	PHHPTOC et PHLPTOC <sup>3)</sup> : $I_{\text{défaut}} = 2 \times \text{Valeur démarrage définie}$	7 ms	9 ms	12 ms
Temps de réinitialisation	Généralement < 40 ms			
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96			
Temps de retard	< 30 ms			
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms			
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation inverse	$\pm 5,0$ % de la valeur théorique ou $\pm 20$ ms			
Suppression des harmoniques	RMS : Pas de suppression DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc. Crête à crête : Pas de suppression P-to-P + backup : Pas de suppression			

1) Type de courbe de fonctionnement définie = mode de temporisation CE, Mode de mesure = défaut (dépend du seuil), courant avant défaut =  $0,0 \times I_n$ ,  $f_n = 50$  Hz, défaut de terre avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Mesuré avec la sortie de signal statique (SSO)

3) Inclut le temps de réponse du contact de sortie du signal (SO)

Tableau 53. Paramètres principaux de la protection non directionnelle à maximum de courant triphasée (PHxPTOC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	PHLPTOC	De 0,05 à $5,00 \times I_n$	0,01
	PHHPTOC et PHIPTOC	De 0,10 à $40,00 \times I_n$	0,01
Facteur multiplicateur de temps	PHLPTOC et PHHPTOC	De 0,025 à 15,000	0,005
Durée de temporisation du fonctionnement	PHLPTOC et PHHPTOC	De 40 à 300 000 ms	10
	PHIPTOC	De 20 à 300 000 ms	10
Type de courbe de démarrage <sup>1)</sup>	PHLPTOC	Temps constant ou inverse Type de courbe : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20	
	PHHPTOC	Temps constant ou inverse Type de courbe : 1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	
	PHIPTOC	Temps constant	

1) Pour obtenir des informations supplémentaires, se reporter au tableau des caractéristiques de fonctionnement

REX640

Tableau 54. Protection directionnelle à maximum de courant triphasée (DPHxPDOC)

Caractéristique	Valeur			
Précision du fonctionnement	DPHLPDOC	Suivant la fréquence de la tension/du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz		
		Courant : $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$ Tension : $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$ Angle de phase : $\pm 2^\circ$		
	DPHHPDOC	Courant : $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$ (à des courants compris entre 0,1 et $10 \times I_n$ ) $\pm 5,0$ % de la valeur définie (à des courants compris entre 10 et $40 \times I_n$ ) Tension : $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$ Angle de phase : $\pm 2^\circ$		
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	$I_{\text{défaut}} = 2,0 \times \text{Valeur démarrage définie}$	Minimum	Normal	Maximum
		39 ms	43 ms	47 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms			
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96			
Temps de retard	< 35 ms			
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms			
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation inverse	$\pm 5,0$ % de la valeur théorique ou $\pm 20$ ms <sup>3)</sup>			
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.			

1) Mode de mesure et Grandeur pol = défaut, courant avant défaut =  $0,0 \times I_n$ , tension avant défaut =  $1,0 \times U_n$ ,  $f_n = 50$  Hz, courant de défaut au niveau d'une phase avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

3) Valeur démarrage maximale =  $2,5 \times I_n$ , Valeur démarrage avec multiples dans une fourchette de 1,5 à 20

REX640

Tableau 55. Paramètres principaux de la protection directionnelle à maximum de courant triphasée (DPHxPDOC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	DPHLPDOC	De 0,05 à $5,00 \times I_n$	0,01
	DPHHPDOC	De 0,10 à $40,00 \times I_n$	0,01
Facteur multiplicateur de temps	DPHxPDOC	De 0,025 à 15,000	0,005
Durée de temporisation du fonctionnement	DPHxPDOC	De 40 à 300 000 ms	10
Mode directionnel	DPHxPDOC	1 = Non directionnel 2 = Direct 3 = Inverse	-
Angle caractéristique	DPHxPDOC	De -179 à 180°	1
Type de courbe de démarrage <sup>1)</sup>	DPHLPDOC	Temps constant ou inverse Type de courbe : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	DPHHPDOC	Temps constant ou inverse Type de courbe : 1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	

1) Pour obtenir des informations supplémentaires, se reporter au tableau des caractéristiques de fonctionnement

REX640

Tableau 56. Protection non directionnelle de terre (EFxPTOC)

Caractéristique	Valeur			
Précision du fonctionnement		Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz		
	EFLPTOC	$\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$		
	EFHPTOC et EFIPTOC	$\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$ (à des courants compris entre 0,1 et $10 \times I_n$ ) $\pm 5,0$ % de la valeur définie (à des courants compris entre 10 et $40 \times I_n$ )		
	Temps démarrage <sup>1)</sup>	Minimum	Normal	Maximum
	EFIPTOC <sup>2)</sup> : $I_{\text{défaut}} = 2 \times \text{Valeur démarrage}$ définie	8 ms	11 ms	14 ms
	$I_{\text{défaut}} = 10 \times \text{Valeur démarrage}$ définie	8 ms	9 ms	11 ms
	EFHPTOC et EFLPTOC <sup>3)</sup> $I_{\text{défaut}} = 2 \times \text{Valeur démarrage}$ définie	23 ms	26 ms	29 ms
Temps de réinitialisation	Généralement < 40 ms			
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96			
Temps de retard	< 30 ms			
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms			
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation inverse	$\pm 5,0$ % de la valeur théorique ou $\pm 20$ ms <sup>4)</sup>			
Suppression des harmoniques	RMS : Pas de suppression DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc. Crête à crête : Pas de suppression			

1) *Mode de mesure* = défaut (dépend du seuil), courant avant défaut =  $0,0 \times I_n$ ,  $f_n = 50$  Hz, courant de défaut au niveau d'une phase avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Mesuré avec la sortie de signal statique (SSO)

3) Inclut le temps de réponse du contact de sortie du signal

4) *Valeur démarrage* maximale =  $2,5 \times I_n$ , *Valeur démarrage* avec multiples dans une fourchette de 1,5 à 20

REX640

Tableau 57. Paramètres principaux de la protection non directionnelle de terre (EFxPTOC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	EFLPTOC	De 0,010 à $5,000 \times I_n$	0,005
	EFHPTOC	De 0,10 à $40,00 \times I_n$	0,01
	EFIPTOC	De 1,00 à $40,00 \times I_n$	0,01
Facteur multiplicateur de temps	EFLPTOC et EFHPTOC	De 0,025 à 15,000	0,005
Durée de temporisation du fonctionnement	EFLPTOC et EFHPTOC	De 40 à 300 000 ms	10
	EFIPTOC	De 20 à 300 000 ms	10
Type de courbe de démarrage <sup>1)</sup>	EFLPTOC	Temps constant ou inverse Type de courbe : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	EFHPTOC	Temps constant ou inverse Type de courbe : 1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	
	EFIPTOC	Temps constant	

1) Pour obtenir des informations supplémentaires, se reporter au tableau des caractéristiques de fonctionnement

REX640

Tableau 58. Protection directionnelle de terre (DEFxPDEF)

Caractéristique	Valeur			
Précision du fonctionnement	DEFPLPDEF	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz		
	DEFHPDEF	Courant : $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$ Tension $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$ Angle de phase : $\pm 2^\circ$		
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	DEFHPDEF $I_{\text{défaut}} = 2 \times \text{Valeur démarrage définie}$	Minimum	Normal	Maximum
	DEFPLPDEF $I_{\text{défaut}} = 2 \times \text{Valeur démarrage définie}$	42 ms	46 ms	49 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms			
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96			
Temps de retard	< 30 ms			
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms			
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation inverse	$\pm 5,0$ % de la valeur théorique ou $\pm 20$ ms <sup>3)</sup>			
Suppression des harmoniques	RMS : Pas de suppression DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc. Crête à crête : Pas de suppression			

1) *Type de courbe de fonctionnement* définie = mode de temporisation CE, *Mode de mesure* = défaut (dépend du seuil), courant avant défaut =  $0,0 \times I_n$ ,  $f_n = 50$  Hz, défaut de terre avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

3) *Valeur démarrage* maximale =  $2,5 \times I_n$ , *Valeur démarrage* avec multiples dans une fourchette de 1,5 à 20

REX640

Tableau 59. Paramètres principaux de la protection directionnelle de terre (DEFxPDEF)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	DEFLPDEF	De 0,010 à $5,000 \times I_n$	0,005
	DEFHPDEF	De 0,10 à $40,00 \times I_n$	0,01
Mode directionnel	DEFxPDEF	1 = Non directionnel 2 = Direct 3 = Inverse	-
Facteur multiplicateur de temps	DEFxPDEF	De 0,025 à 15,000	0,005
Durée de temporisation du fonctionnement	DEFLPDEF	De 50 à 300 000 ms	10
	DEFHPDEF	De 40 à 300 000 ms	10
Type de courbe de démarrage <sup>1)</sup>	DEFLPDEF	Temps constant ou inverse Type de courbe : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	DEFHPDEF	Temps constant ou inverse Type de courbe : 1, 3, 5, 15, 17	
Mode de fonctionnement	DEFxPDEF	1 = Angle de phase 2 = loSin 3 = loCos 4 = Angle de phase 80 5 = Angle de phase 88	-

1) Pour obtenir des informations supplémentaires, se reporter au tableau des caractéristiques de fonctionnement

Tableau 60. Paramètres principaux de l'élément directionnel de puissance triphasée (DPSRDIR)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Temporisation de mise à jour	DPSRDIR	De 0 à 1 000 ms	1
Angle caractéristique	DPSRDIR	De -179 à 180°	1
Mode directionnel	DPSRDIR	1 = Non directionnel 2 = Direct 3 = Inverse	-

Tableau 61. Paramètres principaux de l'élément directionnel de puissance neutre (DNZSRDIR)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Temporisation de mise à jour	DNZSRDIR	De 0 à 1 000 ms	10
Mode directionnel	DNZSRDIR	1 = Non directionnel 2 = Direct 3 = Inverse	-
Angle caractéristique	DNZSRDIR	De -179 à 180°	1
Grandeur pol	DNZSRDIR	3 = Tension homopolaire 4 = Tension inverse	-

REX640

Tableau 62. Protection contre les défauts de terre basée sur la mesure de l'admittance (EFPADM)

Caractéristique	Valeur		
Précision du fonctionnement <sup>1)</sup>	À la fréquence $f = f_n$ $\pm 1,0$ à $\pm 0,01$ mS (Dans une fourchette de 0,5 à 100 mS)		
Temps démarrage <sup>2)</sup>	Minimum	Normal	Maximum
	56 ms	60 ms	64 ms
Temps de réinitialisation	40 ms		
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms		
Suppression des harmoniques	-50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.		

1)  $U_0 = 1,0 \times U_n$ 

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie du signal, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

Tableau 63. Paramètres principaux de la protection d'admittance contre les défauts de terre (WPWDE)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur de démarrage de la tension	EFPADM	De 0,01 à $2,00 \times U_n$	0,01
Mode directionnel	EFPADM	1 = Non directionnel 2 = Direct 3 = Inverse	-
Mode de fonctionnement	EFPADM	1 = Yo 2 = Go 3 = Bo 4 = Yo, Go 5 = Yo, Bo 6 = Go, Bo 7 = Yo, Go, Bo	-
Durée de temporisation du fonctionnement	EFPADM	De 60 à 300 000 ms	10
Rayon cercle	EFPADM	De 0,05 à 500,00 mS	0,01
Cercle conductance	EFPADM	De -500,00 à 500,00 mS	0,01
Cercle susceptance	EFPADM	De -500,00 à 500,00 mS	0,01
Conductance avant	EFPADM	De -500,00 à 500,00 mS	0,01
Conductance arrière	EFPADM	De -500,00 à 500,00 mS	0,01
Susceptance avant	EFPADM	De -500,00 à 500,00 mS	0,01
Susceptance arrière	EFPADM	De -500,00 à 500,00 mS	0,01
Angle inclinaison conductance	EFPADM	De -30 à 30°	1
Angle inclinaison susceptance	EFPADM	De -30 à 30°	1

REX640

Tableau 64. Protection contre les défauts de terre basée sur l'admittance multifréquence (WPWDE)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 1,5 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$
Temps démarrage <sup>1)</sup>	Généralement 35 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20 \text{ ms}$

1) Inclut le temps de réponse du contact de sortie du signal, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

Tableau 65. Paramètres principaux de la protection contre les défauts de terre basée sur l'admittance multifréquence (WPWDE)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Mode directionnel	MFADPSDE	2 = Direct 3 = Inverse	-
Valeur de démarrage de la tension	MFADPSDE	De 0,01 à $1,00 \times U_n$	0,01
Durée de temporisation du fonctionnement	MFADPSDE	De 60 à 1 200 000 ms	10
Quantité en fonctionnement	MFADPSDE	1 = Adaptative 2 = Amplitude 3 = Résistive	-
Courant de fonctionnement minimum	MFADPSDE	De 0,005 à $5,000 \times I_n$	0,001
Mode de fonctionnement	MFADPSDE	1 = Défaut à la terre intermittent 2 = Défaut à la terre transitoire 3 = Défaut à la terre général 4 = Défaut à la terre alarmant	-
Limite compteur de crête	MFADPSDE	De 2 à 20	1

Tableau 66. Paramètres principaux de la protection contre les défauts de terre basée sur la mesure wattmétrique (WPWDE)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2 \text{ Hz}$  Courant et tension : $\pm 1,5 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$ Puissance : $\pm 3 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times P_n$
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	Généralement 63 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20 \text{ ms}$
Précision du temps de fonctionnement avec un mode inverse	$\pm 5,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20 \text{ ms}$
Suppression des harmoniques	-50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5, \text{ etc.}$

1)  $I_0$  variable pendant l'essai,  $U_0 = 1,0 \times U_n$  = tension phase-terre pendant un défaut à la terre dans un réseau compensé ou à neutre isolé, puissance résiduelle avant défaut = 0,0 pu,  $f_n = 50 \text{ Hz}$ , résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie du signal

REX640

Tableau 67. Paramètres principaux de la protection contre les défauts de terre basée sur la mesure wattmétrique (WPWDE)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Mode directionnel	WPWDE	2 = Direct 3 = Inverse	-
Seuil courant	WPWDE	De 0,010 à 5,000 × I <sub>n</sub>	0,001
Valeur de démarrage de la tension	WPWDE	De 0,010 à 1,000 × U <sub>n</sub>	0,001
Valeur de démarrage de la puissance	WPWDE	De 0,003 à 1,000 × S <sub>n</sub>	0,001
Puissance de référence	WPWDE	De 0,050 à 1,000 × S <sub>n</sub>	0,001
Angle caractéristique	WPWDE	De -179 à 180°	1
Facteur multiplicateur de temps	WPWDE	De 0,025 à 2,000	0,005
Type de courbe de démarrage <sup>1)</sup>	WPWDE	Temps constant ou inverse Type de courbe : 5, 15, 20	
Durée de temporisation du fonctionnement	WPWDE	De 60 à 300 000 ms	10
Courant de fonctionnement minimum	WPWDE	De 0,010 à 1,000 × I <sub>n</sub>	0,001
Tension de fonctionnement minimale	WPWDE	De 0,01 à 1,00 × U <sub>n</sub>	0,01

1) Pour obtenir des informations supplémentaires, se reporter au tableau des caractéristiques de fonctionnement

Tableau 68. Protection contre les défauts de terre transitoires/intermittents (INTRPTEF)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement (critères U <sub>o</sub> avec protection transitoire)	Suivant la fréquence du courant mesuré : f <sub>n</sub> ± 2 Hz ± 1,5 % de la valeur définie ou ± 0,002 × U <sub>o</sub>
Précision du temps de fonctionnement	± 1,0 % de la valeur définie ou ± 20 ms
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à f = n × f <sub>n</sub> , où n = 2, 3, 4, 5

Tableau 69. Paramètres principaux de la protection contre les défauts de terre transitoires/intermittents (INTRPTEF)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Mode directionnel	INTRPTEF	1 = Non directionnel 2 = Direct 3 = Inverse	-
Durée de temporisation du fonctionnement	INTRPTEF	De 40 à 1 200 000 ms	10
Valeur de démarrage de la tension	INTRPTEF	De 0,05 à 0,50 × U <sub>n</sub>	0,01
Mode de fonctionnement	INTRPTEF	1 = Défaut à la terre intermittent 2 = Défaut à la terre transitoire	-
Limite compteur de crête	INTRPTEF	De 2 à 20	1
Courant de fonctionnement minimum	INTRPTEF	De 0,01 à 1,00 × I <sub>n</sub>	0,01

REX640

Tableau 70. Paramètres principaux de la protection contre les défauts de terre basée sur la mesure des harmoniques (HAEFPTOC)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 5 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,004 \times I_n$
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	Généralement 77 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20 \text{ ms}$
Précision du temps de fonctionnement avec un mode inverse <sup>3)</sup>	$\pm 5,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20 \text{ ms}$
Suppression des harmoniques	-50 dB à $f = f_n$ -3 dB à $f = 13 \times f_n$

1) Courant à la fréquence fondamentale =  $1,0 \times I_n$ , courant harmonique avant défaut =  $0,0 \times I_n$ , courant harmonique de défaut de  $2,0 \times$  Valeur démarrage, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie du signal

3) Valeur démarrage maximale =  $2,5 \times I_n$ , Valeur démarrage avec multiples dans une fourchette de 2 à 20

Tableau 71. Paramètres principaux de la protection contre les défauts de terre basée sur la mesure des harmoniques (HAEFPTOC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	HAEFPTOC	De 0,05 à $5,00 \times I_n$	0,01
Facteur multiplicateur de temps	HAEFPTOC	De 0,025 à 15,000	0,005
Durée de temporisation du fonctionnement	HAEFPTOC	De 100 à 300 000 ms	10
Type de courbe de démarrage <sup>1)</sup>	HAEFPTOC	Temps constant ou inverse Type de courbe : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
Temps de fonctionnement minimum	HAEFPTOC	De 100 à 200000 ms	10

1) Pour obtenir des informations supplémentaires, se reporter au tableau des caractéristiques de fonctionnement

REX640

Tableau 72. Protection à maximum de courant inverse (NSPTOC)

Caractéristique		Valeur		
Précision du fonctionnement		Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$		
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	$I_{\text{défaut}} = 2 \times \text{Valeur démarrage définie}$ $I_{\text{défaut}} = 10 \times \text{Valeur démarrage définie}$	Minimum	Normal	Maximum
		23 ms 15 ms	26 ms 18 ms	28 ms 20 ms
Temps de réinitialisation		Généralement 40 ms		
Rapport de réinitialisation		Généralement 0,96		
Temps de retard		< 35 ms		
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant		$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms		
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation inverse		$\pm 5,0$ % de la valeur théorique ou $\pm 20$ ms <sup>3)</sup>		
Suppression des harmoniques		DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.		

1) Courant inverse avant défaut = 0,0,  $f_n = 50$  Hz, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

3) Valeur démarrage maximale =  $2,5 \times I_n$ , Valeur démarrage avec multiples dans une fourchette de 1,5 à 20

Tableau 73. Paramètres principaux de la protection à maximum de courant inverse (NSPTOC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	NSPTOC	De 0,01 à $5,00 \times I_n$	0,01
Facteur multiplicateur de temps	NSPTOC	De 0,025 à 15,000	0,005
Durée de temporisation du fonctionnement	NSPTOC	De 40 à 200 000 ms	10
Type de courbe de démarrage <sup>1)</sup>	NSPTOC	Temps constant ou inverse Type de courbe : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	

1) Pour obtenir des informations supplémentaires, se reporter au tableau des caractéristiques de fonctionnement

Tableau 74. protection contre les discontinuités de phase (PDNSPTOC)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 2$ % de la valeur définie
Temps démarrage	< 70 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96
Temps de retard	< 35 ms
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.

REX640

Tableau 75. Paramètres principaux de la protection contre les discontinuités de phase (PDNSPTOC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	PDNSPTOC	De 10 à 100 %	1
Durée de temporisation du fonctionnement	PDNSPTOC	De 100 à 30 000 ms	1
Courant de phase minimal	PDNSPTOC	De 0,05 à $0,30 \times I_n$	0,01

Tableau 76. Protection à maximum de tension résiduelle (ROVPTOV)

Caractéristique	Valeur			
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 1,5 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$			
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	$U_{\text{défaut}} = 2 \times \text{Valeur démarrage définie}$	Minimum	Normal	Maximum
		48 ms	51 ms	54 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms			
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96			
Temps de retard	< 35 ms			
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20 \text{ ms}$			
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5, \text{ etc.}$			

1) Tension résiduelle avant défaut =  $0,0 \times U_n$ ,  $f_n = 50 \text{ Hz}$ , tension résiduelle avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

Tableau 77. Paramètres principaux de la protection à maximum de tension résiduelle (ROVPTOV)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	ROVPTOV	De 0,010 à $1,000 \times U_n$	0,001
Durée de temporisation du fonctionnement	ROVPTOV	De 40 à 300 000 ms	1

REX640

Tableau 78. Paramètres principaux de la protection triphasée à minimum de tension (PHPTUV)

Caractéristique		Valeur		
Précision du fonctionnement		Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$		
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	$U_{\text{défaut}} = 0,9 \times \text{Valeur démarrage définie}$	Minimum	Normal	Maximum
		62 ms	66 ms	70 ms
Temps de réinitialisation		Généralement 40 ms		
Rapport de réinitialisation		Dépend de l' <i>hystérésis relative</i> définie		
Temps de retard		< 35 ms		
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant		$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms		
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation inverse		$\pm 5,0$ % de la valeur théorique ou $\pm 20$ ms <sup>3)</sup>		
Suppression des harmoniques		DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.		

1) *Valeur démarrage* =  $1,0 \times U_n$ , tension avant défaut =  $1,1 \times U_n$ ,  $f_n = 50$  Hz, minimum de tension dans une tension phase-phase avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

3) *Valeur démarrage* minimale = 0,50, *Valeur démarrage* avec multiples dans une fourchette de 0,90 à 0,20

Tableau 79. Paramètres principaux de la protection triphasée à minimum de tension (PHPTUV)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	PHPTUV	De 0,05 à $1,20 \times U_n$	0,01
Facteur multiplicateur de temps	PHPTUV	De 0,025 à 15,000	0,005
Durée de temporisation du fonctionnement	PHPTUV	De 60 à 300 000 ms	10
Type de courbe de démarrage <sup>1)</sup>	PHPTUV	Temps constant ou inverse Type de courbe : 5, 15, 21, 22, 23	

1) Pour obtenir des informations supplémentaires, se reporter au tableau des caractéristiques de fonctionnement

Tableau 80. Paramètres principaux de la protection triphasée à maximum de tension avec variation (PHVPTOV)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n$ $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$
Rapport de réinitialisation	Dépend de l' <i>hystérésis relative</i> définie
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms

REX640

Tableau 81. Paramètres principaux de la protection triphasée à maximum de tension avec variation (PHVPTOV)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	PHVPTOV	De 0,05 à $3,00 \times U_n$	0,01
Intervalle de temps	PHVPTOV	De 1 à 120 min	1
Nombre de phases de démarrage	PHVPTOV	1 = 1 sur 3 2 = 2 sur 3 3 = 3 sur 3	-
Sélection de la tension	PHVPTOV	1 = phase-terre 2 = phase-phase	-

Tableau 82. Paramètres principaux de la protection triphasée à maximum de tension (PHPTOV)

Caractéristique	Valeur			
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$			
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	$U_{\text{défaut}} = 1,1 \times \text{Valeur démarrage définie}$	Minimum 23 ms	Normal 27 ms	Maximum 31 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms			
Rapport de réinitialisation	Dépend de l' <i>hystérésis relative</i> définie			
Temps de retard	< 35 ms			
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms			
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation inverse	$\pm 5,0$ % de la valeur théorique ou $\pm 20$ ms <sup>3)</sup>			
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5, \text{etc.}$			

1) *Valeur démarrage* =  $1,0 \times U_n$ , maximum de tension avant défaut =  $0,9 \times U_n$ ,  $f_n = 50$  Hz, surtension dans une tension phase-phase avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

3) *Valeur démarrage* maximale =  $1,20 \times U_n$ , *Valeur démarrage* avec multiples dans une fourchette de 1,10 à 2,00

Tableau 83. Paramètres principaux de la protection triphasée à maximum de tension (PHPTOV)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	PHPTOV	De 0,05 à $1,60 \times U_n$	0,01
Facteur multiplicateur de temps	PHPTOV	De 0,025 à 15,000	0,005
Durée de temporisation du fonctionnement	PHPTOV	De 40 à 300 000 ms	10
Type de courbe de démarrage <sup>1)</sup>	PHPTOV	Temps constant ou inverse Type de courbe : 5, 15, 17, 18, 19, 20	

1) Pour obtenir des informations supplémentaires, se reporter au tableau des caractéristiques de fonctionnement

REX640

Tableau 84. Paramètres principaux de la protection à maximum de tension directe (PSPTOV)

Caractéristique		Valeur		
Précision du fonctionnement		Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$		
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	$U_{\text{défaut}} = 1,1 \times \text{Valeur démarrage définie}$	Minimum	Normal	Maximum
	$U_{\text{défaut}} = 2 \times \text{Valeur démarrage définie}$	29 ms	32 ms	34 ms
		32 ms	24 ms	26 ms
Temps de réinitialisation		Généralement 40 ms		
Rapport de réinitialisation		Généralement 0,96		
Temps de retard		< 35 ms		
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant		$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms		
Suppression des harmoniques		DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.		

1) Tension directe avant défaut =  $0,0 \times U_n$ ,  $f_n = 50$  Hz, surtension directe avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire

2) Mesuré avec la sortie de signal statique (SSO)

Tableau 85. Paramètres principaux de la protection à maximum de tension directe (PSPTOV)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	PSPTOV	De $0,400$ à $1,600 \times U_n$	0,001
Durée de temporisation du fonctionnement	PSPTOV	De 40 à 120 000 ms	10

Tableau 86. Paramètres principaux de la protection à minimum de tension directe (PSPTUV)

Caractéristique		Valeur		
Précision du fonctionnement		Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$		
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	$U_{\text{défaut}} = 0,99 \times \text{Valeur démarrage définie}$	Minimum	Normal	Maximum
	$U_{\text{défaut}} = 0,9 \times \text{Valeur démarrage définie}$	52 ms 44 ms	55 ms 47 ms	58 ms 50 ms
Temps de réinitialisation		Généralement 40 ms		
Rapport de réinitialisation		Dépend de l' <i>hystérésis relative</i> définie		
Temps de retard		< 35 ms		
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant		$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms		
Suppression des harmoniques		DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.		

1)  $\text{Valeur démarrage} = 1,0 \times U_n$ , tension directe avant défaut =  $1,1 \times U_n$ ,  $f_n = 50$  Hz, minimum de tension directe avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

REX640

Tableau 87. Paramètres principaux de la protection à minimum de tension directe (PSPTUV)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	PSPTUV	De 0,010 à $1,200 \times U_n$	0,001
Durée de temporisation du fonctionnement	PSPTUV	De 40 à 120 000 ms	10
Valeur de blocage de la tension	PSPTUV	De 0,01 à $1,00 \times U_n$	0,01

Tableau 88. Paramètres principaux de la protection à maximum de tension inverse (NSPTOV)

Caractéristique	Valeur			
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n$ $\pm 1,5\%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$			
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	$U_{\text{défaut}} = 1,1 \times \text{Valeur démarrage définie}$ $U_{\text{défaut}} = 2,0 \times \text{Valeur démarrage définie}$	Minimum	Normal	Maximum
		33 ms 24 ms	35 ms 26 ms	37 ms 28 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms			
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96			
Temps de retard	< 35 ms			
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	$\pm 1,0\%$ de la valeur définie ou $\pm 20$ ms			
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.			

1) Tension inverse avant défaut =  $0,0 \times U_n$ ,  $f_n = 50$  Hz, maximum de tension inverse avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

Tableau 89. Paramètres principaux de la protection à maximum de tension inverse (NSPTOV)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	NSPTOV	De 0,010 à $1,000 \times U_n$	0,001
Durée de temporisation du fonctionnement	NSPTOV	De 40 à 120 000 ms	1

Tableau 90. Protection de la fréquence (FRPFRQ)

Caractéristique	Valeur	
Précision du fonctionnement	$f > / f <$	$\pm 5$ mHz
	$df/dt$	$\pm 50$ mHz/s (avec plage de $ df/dt  < 5$ Hz/s) $\pm 2,0\%$ de la valeur définie (avec plage de $5$ Hz/s $<  df/dt  < 15$ Hz/s)
Temps démarrage	$f > / f <$	< 80 ms
	$df/dt$	< 120 ms
Temps de réinitialisation	< 150 ms	
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0\%$ de la valeur définie ou $\pm 30$ ms	

REX640

Tableau 91. Paramètres principaux de la protection de la fréquence (FRPFRQ)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Mode de fonctionnement	FRPFRQ	1 = Fréq < 2 = Fréq > 3 = df/dt 4 = Fréq < + df/dt 5 = Fréq > + df/dt 6 = Fréq < OU df/dt 7 = Fréq > OU df/dt	-
Valeur démarrage Fréq >	FRPFRQ	De 0,9000 à $1,2000 \times f_n$	0,0001
Valeur démarrage Fréq <	FRPFRQ	De 0,8000 à $1,1000 \times f_n$	0,0001
Valeur démarrage df/dt	FRPFRQ	De -0,2000 à $0,2000 \times f_n$	0,0001
Temps de fonctionnement fréquence	FRPFRQ	De 80 à 200 000 ms	10
Temps de fonctionnement df/dt	FRPFRQ	De 120 à 200 000 ms	10

Tableau 92. Paramètres principaux de la protection triphasée à maximum de courant dépendante de la tension (PHPVOC)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence de la tension et du courant mesurés : $f_n \pm 2$ Hz  Courant : $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$ Tension : $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	Généralement 26 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation inverse	$\pm 5,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms
Suppression des harmoniques	-50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5, \text{ etc.}$

1) *Mode de mesure* = défaut, courant avant défaut =  $0,0 \times I_n$ ,  $f_n = 50$  Hz, courant de défaut au niveau d'une phase avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

REX640

Tableau 93. Paramètres principaux de la protection triphasée à maximum de courant dépendante de la tension (PHPVOC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	PHPVOC	De 0,05 à $5,00 \times I_n$	0,01
Valeur démarrage seuil bas	PHPVOC	De 0,05 à $1,00 \times I_n$	0,01
Limite haute tension	PHPVOC	De 0,01 à $1,00 \times U_n$	0,01
Limite basse tension	PHPVOC	De 0,01 à $1,00 \times U_n$	0,01
Multiplicateur valeur démarrage	PHPVOC	De 0,8 à 10,0	0,1
Facteur multiplicateur de temps	PHPVOC	De 0,05 à 15,00	0,01
Type de courbe de démarrage <sup>1)</sup>	PHPVOC	Temps constant ou inverse Type de courbe : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
Durée de temporisation du fonctionnement	PHPVOC	De 40 à 200 000 ms	10

1) Pour obtenir des informations supplémentaires, se reporter au tableau des caractéristiques de fonctionnement

Tableau 94. Protection contre la mise sous tension accidentelle (GAEPVOC)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	Suivant la fréquence de la tension et du courant mesurés : $f_n \pm 2$ Hz  Courant : $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$ Tension : $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	Généralement 20 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 35 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms
Suppression des harmoniques	Tension : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5...$ Courant : aucune suppression

1) Résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Mesurés avec la sortie de signal statique (SSO)

REX640

Tableau 95. Protection contre la mise sous tension accidentelle (GAEPVOC) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Seuil
Valeur de départ	GAEPVOC	0,05...9,00 × I <sub>n</sub>	0,01
Mettre en service la tension de réglage	GAEPVOC	0,05...1,00 × U <sub>n</sub>	0,01
Mettre hors service la tension de réglage	GAEPVOC	0,50...1,50 × U <sub>n</sub>	0,01
Temporisation de fonctionnement	GAEPVOC	20...300000 ms	10
Temporisation de mise en service	GAEPVOC	40...300000 ms	10
Temporisation de mise hors service	GAEPVOC	40...300000 ms	10
Fonctionnement	GAEPVOC	1 = on 5 = off	
Temporisation de réinitialisation	GAEPVOC	0...60000 ms	1

Tableau 96. Protection contre la surexcitation (OEPVPH)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence du courant mesuré : f <sub>n</sub> ± 2 Hz ± 3,0 % de la valeur définie
Temps démarrage <sup>1)</sup>	Changement de fréquence : Généralement 200 ms Changement de tension : Généralement 40 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96
Temps de retard	< 35 ms
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	± 1,0 % de la valeur définie ou ± 20 ms
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation inverse	5,0 % de la valeur théorique ou ± 50 ms

1) Inclut le temps de réponse du contact de sortie du signal

Tableau 97. Paramètres principaux de la protection contre la surexcitation (OEPVPH)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	OEPVPH	De 100 à 200 %	1
Type de courbe de démarrage <sup>1)</sup>	OEPVPH	Temps constant ou inverse Type de courbe : 5, 15, 17, 18, 19, 20	
Facteur multiplicateur de temps	OEPVPH	De 0,1 à 100,0	0,1
Durée de temporisation du fonctionnement	OEPVPH	De 200 à 200 000 ms	10
Temps de refroidissement	OEPVPH	De 5 à 10 000 s	1

1) Pour obtenir des informations supplémentaires, se reporter au tableau des caractéristiques de fonctionnement

REX640

Tableau 98. Paramètres principaux de la protection thermique triphasée pour départs, câbles et transformateurs de répartition (T1PTTR)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz Mesure du courant : $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$ (avec des courants compris entre $0,01$ et $4,00 \times I_n$ )
Précision du temps de fonctionnement <sup>1)</sup>	$\pm 2,0$ % de la valeur théorique ou $\pm 0,50$ s

1) Courant de surcharge >  $1,2 \times$  température de fonctionnement

Tableau 99. Paramètres principaux de la protection thermique triphasée pour départs, câbles et transformateurs de répartition (T1PTTR)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Température ambiante définie	T1PTTR	De $-50$ à $100$ °C	1
Courant de référence	T1PTTR	De $0,05$ à $4,00 \times I_n$	$0,01$
Augmentation de la température	T1PTTR	De $0,0$ à $200,0$ °C	$0,1$
Constante de temps	T1PTTR	De $60$ à $60\,000$ s	1
Température maximale	T1PTTR	De $22,0$ à $200,0$ °C	$0,1$
Seuil d'alarme	T1PTTR	De $20,0$ à $150,0$ °C	$0,1$
Température réenclenchement	T1PTTR	De $20,0$ à $150,0$ °C	$0,1$
Multiplicateur de courant	T1PTTR	De $1$ à $5$	1
Température initiale	T1PTTR	De $-50,0$ à $100,0$ °C	$0,1$

Tableau 100. Paramètres principaux de la protection triphasée contre les surcharges thermiques, deux constantes de temps (T2PTTR)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz Mesure du courant : $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$ (avec des courants compris entre $0,01$ et $4,00 \times I_n$ )
Précision du temps de fonctionnement <sup>1)</sup>	$\pm 2,0$ % de la valeur théorique ou $\pm 0,50$ s

1) Courant de surcharge >  $1,2 \times$  température de fonctionnement

Tableau 101. Paramètres principaux de la protection triphasée contre les surcharges thermiques, deux constantes de temps (T2PTTR)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Augmentation de la température	T2PTTR	De $0,0$ à $200,0$ °C	$0,1$
Température maximale	T2PTTR	De $22,0$ à $200,0$ °C	$0,1$
Température de fonctionnement	T2PTTR	De $80,0$ à $120,0$ %	$0,1$
Constante de temps de courte durée	T2PTTR	De $6$ à $60\,000$ s	1
Facteur pondération p	T2PTTR	De $0,00$ à $1,00$	$0,01$
Courant de référence	T2PTTR	De $0,05$ à $4,00 \times I_n$	$0,01$
Fonctionnement	T2PTTR	1 = Marche 5 = Arrêt	-

REX640

Tableau 102. Paramètres principaux de la protection triphasée contre les surcharges pour batteries de condensateurs shunt (COLPTOC)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz, et pas d'harmoniques $\pm 5$ % de la valeur définie ou $0,002 \times I_n$
Temps démarrage du seuil de surcharge <sup>1)2)</sup>	Généralement 75 ms
Temps démarrage pour seuil minimum de courant <sup>2)3)</sup>	Généralement 26 ms
Temps de réinitialisation pour seuil de surcharge et seuil d'alarme	Généralement 60 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	1 % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation inverse	10 % de la valeur théorique ou $\pm 20$ ms
Suppression des harmoniques pour le seuil minimum de courant	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.

1) Courant harmonique avant défaut =  $0,5 \times I_n$ , courant défaut harmonique  $1,5 \times$  Valeur démarrage, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie du signal

3) Courant harmonique avant défaut =  $1,2 \times I_n$ , courant défaut harmonique  $0,8 \times$  Valeur démarrage, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

Tableau 103. Paramètres principaux de la protection triphasée contre les surcharges pour batteries de condensateurs shunt (COLPTOC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur dém. surcharge	COLPTOC	De 0,30 à $1,50 \times I_n$	0,01
Valeur démarrage alarme	COLPTOC	De 80 à 120 %	1
Valeur dém. min. courant	COLPTOC	De 0,10 à $0,70 \times I_n$	0,01
Facteur multiplicateur de temps	COLPTOC	De 0,05 à 2,00	0,01
Durée de temporisation alarme	COLPTOC	De 500 à 6 000 000 ms	100
Durée de temporisation min. courant	COLPTOC	De 100 à 120000 ms	100

Tableau 104. Paramètres principaux de la protection contre le déséquilibre de courant pour les batteries de condensateur shunt (CUBPTOC)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz 1,5 % de la valeur définie ou $0,002 \times I_n$
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	Généralement 26 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	1 % de la valeur théorique ou $\pm 20$ ms
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant minimum	5 % de la valeur théorique ou $\pm 20$ ms
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.

1) Courant à la fréquence fondamentale =  $1,0 \times I_n$ , courant avant défaut =  $0,0 \times I_n$ , courant de défaut =  $2,0 \times$  Valeur démarrage, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie du signal

REX640

Tableau 105. Paramètres principaux de la protection contre le déséquilibre de courant pour les batteries de condensateur shunt (CUBPTOC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Mode alarme	CUBPTOC	1 = Normal 2 = Compteur d'éléments	-
Valeur démarrage	CUBPTOC	De 0,01 à $1,00 \times I_n$	0,01
Valeur démarrage alarme	CUBPTOC	De 0,01 à $1,00 \times I_n$	0,01
Facteur multiplicateur de temps	CUBPTOC	De 0,05 à 15,00	0,01
Type de courbe de démarrage <sup>1)</sup>	CUBPTOC	Temps constant ou inverse Type de courbe : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
Durée de temporisation du fonctionnement	CUBPTOC	De 50 à 200 000 ms	10
Durée de temporisation alarme	CUBPTOC	De 50 à 200 000 ms	10

1) Pour obtenir des informations supplémentaires, se reporter au tableau des caractéristiques de fonctionnement

Tableau 106. Paramètres principaux de la protection contre le déséquilibre de courant triphasé pour les batteries de condensateur shunt (HCUBPTOC)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz 1,5 % de la valeur définie ou $0,002 \times I_n$
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	Généralement 26 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	1 % de la valeur théorique ou $\pm 20$ ms
Précision du temps de fonctionnement avec un mode inverse	5 % de la valeur théorique ou $\pm 20$ ms
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.

1) Courant à la fréquence fondamentale =  $1,0 \times I_n$ , courant avant défaut =  $0,0 \times I_n$ , courant de défaut =  $2,0 \times$  Valeur démarrage, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie du signal

Tableau 107. Paramètres principaux de la protection contre le déséquilibre de courant triphasé pour les batteries de condensateur shunt (HCUBPTOC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	HCUBPTOC	De 0,01 à $1,00 \times I_n$	0,01
Valeur démarrage alarme	HCUBPTOC	De 0,01 à $1,00 \times I_n$	0,01
Facteur multiplicateur de temps	HCUBPTOC	De 0,05 à 15,00	0,01
Type de courbe de démarrage <sup>1)</sup>	HCUBPTOC	Temps constant ou inverse Type de courbe : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
Durée de temporisation du fonctionnement	HCUBPTOC	De 40 à 200 000 ms	10
Durée de temporisation alarme	HCUBPTOC	De 40 à 200 000 ms	10

1) Pour obtenir des informations supplémentaires, se reporter au tableau des caractéristiques de fonctionnement

REX640

Tableau 108. Paramètres principaux de la protection résonance basée sur le courant pour les batteries de condensateurs shunt (SRCPTOC)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz Précision de la valeur de fonctionnement : $\pm 3$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$ (pour l'harmonique de 2 <sup>e</sup> rang) $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$ (pour l'harmonique de 3 <sup>e</sup> rang < harmonique < 10e rang) $\pm 6$ % de la valeur définie ou $\pm 0,004 \times I_n$ (pour l'harmonique de $\geq 10$ e rang)
Temps de réinitialisation	Généralement 45 ms ou maximum 50 ms
Temps de retard	Généralement 0,96
Temps de retard	< 35 ms
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms
Suppression des harmoniques	-50 dB à $f = f_n$

Tableau 109. Paramètres principaux de la protection résonance basée sur le courant pour les batteries de condensateurs shunt (SRCPTOC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage alarme	SRCPTOC	De 0,03 à $0,50 \times I_n$	0,01
Valeur démarrage	SRCPTOC	De 0,03 à $0,50 \times I_n$	0,01
Réglage du rang harmonique	SRCPTOC	De 1 à 11	1
Durée de temporisation du fonctionnement	SRCPTOC	De 120 à 360 000 ms	1
Durée de temporisation alarme	SRCPTOC	De 120 à 360 000 ms	1

Tableau 110. Paramètres principaux de la protection contre le déséquilibre de tension neutre compensé (CNUPTOV)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	$U_{\text{défaut}} = 1,1 \times \text{Valeur démarrage définie}$ Généralement 75 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96
Temps de retard	< 35 ms
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5, \text{ etc.}$

1) *Valeur démarrage* =  $0,1 \times U_n$ , maximum de tension avant défaut =  $0,9 \times U_n$ ,  $f_n = 50$  Hz, surtension dans une tension phase-terre avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Mesuré avec la sortie de signal statique (SSO)

REX640

Tableau 111. Paramètres principaux de la protection contre le déséquilibre de tension neutre compensé (CNUPTOV)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	CNUPTOV	De 0,01 à $1,00 \times U_n$	0,01
Durée de temporisation du fonctionnement	CNUPTOV	De 100 à 300 000 ms	100

Tableau 112. Paramètres principaux de la protection directionnelle à composante inverse (DNSPDOC)

Caractéristique	Valeur		
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz Courant : $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$ Tension : $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$ Angle de phase : $\pm 2^\circ$		
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	Minimum	Normal	Maximum
$I_{\text{défaut}} = 2 \times \text{Valeur démarrage définie}$	31 ms	34 ms	37 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms		
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96		
Temps de retard	< 35 ms		
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms		
Suppression des harmoniques	RMS : Pas de suppression DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc. Crête à crête : Pas de suppression		

1) Mode de mesure inverse, courant inverse avant défaut =  $0,0 \times I_n$ ,  $f_n = 50$  Hz, courant de défaut avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Mesuré avec la sortie de signal statique (SSO)

Tableau 113. Paramètres principaux de la protection directionnelle à composante inverse (DNSPDOC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	DNSPDOC	De 0,05 à $5,00 \times I_n$	0,01
Mode directionnel	DNSPDOC	1 = Non directionnel 2 = Direct 3 = Inverse	-
Durée de temporisation du fonctionnement	DNSPDOC	De 40 à 300 000 ms	10
Angle caractéristique	DNSPDOC	De $-179$ à $180^\circ$	1

REX640

Tableau 114. Paramètres principaux de la protection de l'alimentation continue à basse tension (LVRTPTUV)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 1,5 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	Généralement 40 ms
Temps de réinitialisation	Suivant la valeur maximale du <i>Temps de récupération</i>
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20 \text{ ms}$
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5, \text{ etc.}$

1) Testé pour *Nombre de phases démarrage* = 1 sur 3, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

REX640

Tableau 115. Paramètres principaux de la protection de l'alimentation continue à basse tension (LVRTPTUV)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur de démarrage de la tension	LVRTPTUV	De 0,05 à $1,20 \times U_n$	0,01
Nombre de phases de démarrage	LVRTPTUV	4 = Exactement 1 sur 3 5 = Exactement 2 sur 3 6 = Exactement 3 sur 3	-
Sélection de la tension	LVRTPTUV	1 = Ph-T la plus haute 2 = Ph-T la plus basse 3 = Ph-Ph la plus haute 4 = Ph-Ph la plus basse 5 = Direct	-
Coordonnées actives	LVRTPTUV	De 1 à 10	1
Niveau de tension 1	LVRTPTUV	De 0,00 à $1,20 \times U_n$	0,01
Niveau de tension 2	LVRTPTUV	De 0,00 à $1,20 \times U_n$	0,01
Niveau de tension 3	LVRTPTUV	De 0,00 à $1,20 \times U_n$	0,01
Niveau de tension 4	LVRTPTUV	De 0,00 à $1,20 \times U_n$	0,01
Niveau de tension 5	LVRTPTUV	De 0,00 à $1,20 \times U_n$	0,01
Niveau de tension 6	LVRTPTUV	De 0,00 à $1,20 \times U_n$	0,01
Niveau de tension 7	LVRTPTUV	De 0,00 à $1,20 \times U_n$	0,01
Niveau de tension 8	LVRTPTUV	De 0,00 à $1,20 \times U_n$	0,01
Niveau de tension 9	LVRTPTUV	De 0,00 à $1,20 \times U_n$	0,01
Niveau de tension 10	LVRTPTUV	De 0,00 à $1,20 \times U_n$	0,01
Temps de récupération 1	LVRTPTUV	De 0 à 300 000 ms	1
Temps de récupération 2	LVRTPTUV	De 0 à 300 000 ms	1
Temps de récupération 3	LVRTPTUV	De 0 à 300 000 ms	1
Temps de récupération 4	LVRTPTUV	De 0 à 300 000 ms	1
Temps de récupération 5	LVRTPTUV	De 0 à 300 000 ms	1
Temps de récupération 6	LVRTPTUV	De 0 à 300 000 ms	1
Temps de récupération 7	LVRTPTUV	De 0 à 300 000 ms	1
Temps de récupération 8	LVRTPTUV	De 0 à 300 000 ms	1
Temps de récupération 9	LVRTPTUV	De 0 à 300 000 ms	1
Temps de récupération 10	LVRTPTUV	De 0 à 300 000 ms	1

Tableau 116. Paramètres principaux de la protection de décalage vectoriel de tension (VVSPPAM)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 1 \text{ Hz}$ $\pm 1^\circ$
Temps de fonctionnement <sup>1)2)</sup>	Généralement 53 ms

1)  $f_n = 50 \text{ Hz}$ , résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

REX640

Tableau 117. Paramètres principaux de la protection de décalage vectoriel de tension (VVSPPAM)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	VVSPPAM	De 2,0 à 30,0°	0,1
Valeur blocage max. tension	VVSPPAM	De 0,40 à 1,50 × U <sub>n</sub>	0,01
Valeur blocage min. tension	VVSPPAM	De 0,15 à 1,00 × U <sub>n</sub>	0,01
Supervision de la phase	VVSPPAM	7 = Phase A + B + C 8 = Direct	-

Tableau 118. Paramètres principaux de la protection directionnelle à minimum de tension par compensation de puissance réactive (DQPTUV)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence de la tension et du courant mesurés : f <sub>n</sub> ± 2 Hz Plage de la puissance réactive  PF  < 0,71  Puissance : ± 3,0 ou ± 0,002 × Q <sub>n</sub> Tension : ± 1,5 % de la valeur définie ou ± 0,002 × U <sub>n</sub>
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	Généralement 46 ms
Temps de réinitialisation	< 50 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96
Précision du temps de fonctionnement	± 1,0 % de la valeur définie ou ± 20 ms
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à f = n × f <sub>n</sub> , où n = 2, 3, 4, 5, etc.

1) Valeur démarrage = 0,05 × S<sub>n</sub>, puissance réactive avant défaut = 0,8 × Valeur démarrage, puissance réactive dépassée 2 fois, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

Tableau 119. Paramètres principaux de la protection directionnelle à minimum de tension par compensation de puissance réactive (DQPTUV)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur de démarrage de la tension	DQPTUV	De 0,20 à 1,20 × U <sub>n</sub>	0,01
Durée de temporisation du fonctionnement	DQPTUV	De 100 à 300 000 ms	10
Puissance réactive minimale	DQPTUV	De 0,01 à 0,50 × S <sub>n</sub>	0,01
Courant dir. min.	DQPTUV	De 0,02 à 0,20 × I <sub>n</sub>	0,01
Réduction secteur puiss.	DQPTUV	De 0 à 10°	1

REX640

Tableau 120. Paramètres principaux de la protection contre le retour de puissance/directionnelle à maximum de puissance (DOPDPR)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement <sup>1)</sup>	Suivant la fréquence de la tension et du courant mesurés : $f = f_n \pm 2 \text{ Hz}$ Précision de la mesure de puissance $\pm 3 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times S_n$ Angle de phase : $\pm 2^\circ$
Temps démarrage <sup>2)3)</sup>	Généralement 45 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 30 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,94
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20 \text{ ms}$
Suppression des harmoniques	-50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5, \text{ etc.}$

1) *Mode de mesure* = « Direct » (défaut)2)  $U = U_n$ ,  $f_n = 50 \text{ Hz}$ , résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

3) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

Tableau 121. Paramètres principaux de la protection contre le retour de puissance/directionnelle à maximum de puissance (DOPDPR)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	DOPDPR	De 0,01 à $2,00 \times S_n$	0,01
Durée de temporisation du fonctionnement	DOPDPR	De 40 à 300 000 ms	10
Mode directionnel	DOPDPR	2 = Direct 3 = Inverse	-
Angle puissance	DOPDPR	De $-90$ à $90^\circ$	1

Tableau 122. Protection à minimum de puissance (DUPDPR)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement <sup>1)</sup>	Suivant la fréquence de la tension et du courant mesurés : $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ Précision de la mesure de puissance $\pm 3 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times S_n$ Angle de phase : $\pm 2^\circ$
Temps démarrage <sup>2)3)</sup>	Généralement 45 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 30 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 1,04
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20 \text{ ms}$
Suppression des harmoniques	-50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5, \text{ etc.}$

1) *Mode de mesure* = « Direct » (défaut)2)  $U = U_n$ ,  $f_n = 50 \text{ Hz}$ , résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

3) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

REX640

Tableau 123. Paramètres principaux de la protection à minimum de puissance (DUPPDPR)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	DUPPDPR	De 0,01 à $2,00 \times S_n$	0,01
Durée de temporisation du fonctionnement	DUPPDPR	De 40 à 300 000 ms	10
Inversion polaire	DUPPDPR	0 = Faux 1 = Vrai	-
Désactiver temps	DUPPDPR	De 0 à 60 000 ms	1 000

Tableau 124. Paramètres principaux de la protection triphasée à minimum d'impédance (UZPDIS)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence de la tension et du courant mesurés : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 3,0$ % de la valeur définie ou $\pm 0,2$ % Zb
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	Généralement 50 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 1,04
Temps de retard	< 40 ms
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms

1)  $f_n = 50$  Hz, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

Tableau 125. Paramètres principaux de la protection triphasée à minimum d'impédance (UZPDIS)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Portée polaire	UZPDIS	De 1 à 6 000 %Z <sub>n</sub>	1
Durée de temporisation du fonctionnement	UZPDIS	De 40 à 200 000 ms	10

Tableau 126. Paramètres principaux de la protection triphasée contre la sous-excitation (UEXPDIS)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence de la tension et du courant mesurés : $f = f_n \pm 2$ Hz $\pm 3,0$ % de la valeur définie ou $\pm 0,2$ % Zb
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	Généralement 45 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 30 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 1,04
Temps de retard	Temps de retard total lorsque l'impédance revient du cercle de fonctionnement < 40 ms
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms
Suppression des harmoniques	-50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.

1)  $f_n = 50$  Hz, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

REX640

Tableau 127. Paramètres principaux de la protection triphasée contre la sous-excitation (UEXPDIS)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Diamètre	UEXPDIS	De 1 à 6 000 %Z <sub>n</sub>	1
Décalage	UEXPDIS	De -1 000 à 1 000 %Z <sub>n</sub>	1
Déplacement	UEXPDIS	De -1 000 à 1 000 %Z <sub>n</sub>	1
Durée de temporisation du fonctionnement	UEXPDIS	De 60 à 200 000 ms	10
Act. Dét. Perte Externe	UEXPDIS	0 = Désactiver 1 = Activer	-

Tableau 128. Paramètres principaux de la protection contre les défauts de terre du stator sur la base de l'harmonique de rang 3 (H3EFPSEF)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement	Suivant la fréquence de la tension mesurée : f <sub>n</sub> ± 2 Hz ± 5 % de la valeur définie ou ± 0,004 × U <sub>n</sub>
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	Généralement 35 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 35 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96 (mode différentiel) Généralement 1,04 (mode tension minimale)
Précision du temps de fonctionnement	± 1,0 % de la valeur définie ou ± 20 ms

1) f<sub>n</sub> = 50 Hz, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

Tableau 129. Paramètres principaux de la protection contre les défauts de terre du stator sur la base de l'harmonique de rang 3 (H3EFPSEF)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Bêta	H3EFPSEF	De 0,50 à 10,00	0,01
Limite tension harmonique 3	H3EFPSEF	De 0,005 à 0,200 × U <sub>n</sub>	0,001
Durée de temporisation du fonctionnement	H3EFPSEF	De 20 à 300 000 ms	10
Sélection de la tension	H3EFPSEF	1 = Aucune tension 2 = U <sub>o</sub> 4 = Phase A 5 = Phase B 6 = Phase C	-
Facteur du disjoncteur ouvert	H3EFPSEF	De 1,00 à 10,00	0,01

REX640

Tableau 130. Protection contre les défauts de terre du rotor reposant sur la méthode d'injection (MREFPTOC)

Caractéristique		Valeur		
Précision du fonctionnement		Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$		
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	$I_{\text{défaut}} = 1,2 \times \text{Valeur démarrage définie}$	Minimum	Normal	Maximum
		30 ms	34 ms	38 ms
Temps de réinitialisation		< 50 ms		
Rapport de réinitialisation		Généralement 0,96		
Temps de retard		< 50 ms		
Précision du temps de fonctionnement		$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms		
Suppression des harmoniques		-50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.		

1) Courant avant défaut =  $0,0 \times I_n$ ,  $f_n = 50$  Hz, défaut de terre avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

Tableau 131. Paramètres principaux de la protection contre les défauts de terre du rotor reposant sur la méthode d'injection (MREFPTOC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage fonctionnement	MREFPTOC	De 0,010 à $2,000 \times I_n$	0,001
Valeur démarrage alarme	MREFPTOC	De 0,010 à $2,000 \times I_n$	0,001
Durée de temporisation du fonctionnement	MREFPTOC	De 40 à 20 000 ms	1
Durée de temporisation alarme	MREFPTOC	De 40 à 200 000 ms	1

Tableau 132. Paramètres principaux de la protection différentielle à haute impédance ou à compensation de flux (MHZPDIF)

Caractéristique		Valeur		
Précision du fonctionnement		Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $0,002 \times I_n$		
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	$I_{\text{défaut}} = 2,0 \times \text{Valeur démarrage définie (défaut monophasé)}$	Minimum	Normal	Maximum
		13 ms	17 ms	21 ms
		$I_{\text{défaut}} = 2,0 \times \text{Valeur démarrage définie (défaut triphasé)}$	11 ms	14 ms
Temps de réinitialisation		< 40 ms		
Rapport de réinitialisation		Généralement 0,96		
Temps de retard		< 35 ms		
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant		$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms		

1) Mode de mesure = « crête à crête », courant avant défaut =  $0,0 \times I_n$ ,  $f_n = 50$  Hz, courant de défaut avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

REX640

Tableau 133. Paramètres principaux de la protection différentielle à haute impédance ou à compensation de flux (MHZPDIF)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur de fonctionnement	MHZPDIF	De 0,5 à 50,0 %I <sub>n</sub>	0,1
Temps de fonctionnement minimum	MHZPDIF	De 20 à 300 000 ms	10

Tableau 134. Protection contre les ruptures de synchronisme avec double œillères OOSRPSB

Caractéristique	Valeur
Portée de l'impédance	Suivant la fréquence de la tension et du courant mesurés : $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 3,0 \%$ de la valeur de portée ou $\pm 0,2 \% \times U_n/(\sqrt{3} \cdot I_n)$
Temps de réinitialisation	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 40 \text{ ms}$
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20 \text{ ms}$
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5 \dots$

Tableau 135. Paramètres principaux de la protection contre les ruptures de synchronisme (OOSRPSB)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Mode de fonctionnement OOS	OOSRPSB	1 = à l'entrée 2 = à la sortie 3 = adaptative	-
Portée directe	OOSRPSB	De 0,00 à 6 000,00 $\Omega$	0,01
Portée inverse	OOSRPSB	De 0,00 à 6 000,00 $\Omega$	0,01
R périmètre intérieur	OOSRPSB	De 1,00 à 6 000,00 $\Omega$	0,01
R périmètre extérieur	OOSRPSB	De 1,01 à 10 000,00 $\Omega$	0,01
Angle d'impédance	OOSRPSB	De 10,0 à 90,0°	0,1
Temps de pompage	OOSRPSB	De 20 à 300 000 ms	10
Portée de la zone 1	OOSRPSB	De 1 à 100 %	1
Durée de temporisation du fonctionnement	OOSRPSB	De 20 à 60 000 ms	10

REX640

Tableau 136. Protection à maximum de courant inverse pour les machines (MNSPTOC)

Caractéristique		Valeur		
Précision du fonctionnement		Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n$ $\pm 1,5\%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$		
Temps démarrage <sup>1)2)</sup>	$I_{\text{défaut}} = 2,0 \times \text{Valeur démarrage définie}$	Minimum	Normal	Maximum
		23	25 ms	28 ms
Temps de réinitialisation		Généralement 40 ms		
Rapport de réinitialisation		Généralement 0,96		
Temps de retard		< 35 ms		
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation constant		$\pm 1,0\%$ de la valeur définie ou $\pm 20$ ms		
Précision du temps de fonctionnement avec un mode de temporisation inverse		$\pm 5,0\%$ de la valeur théorique ou $\pm 20$ ms <sup>3)</sup>		
Suppression des harmoniques		DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5$ , etc.		

1) Courant inverse avant = 0,0,  $f_n = 50$  Hz, résultats basés sur la répartition statistique de 1 000 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal

3) Valeur démarrage avec multiples dans une fourchette de 1,10 et 5,00

Tableau 137. Paramètres principaux de protection à maximum de courant inverse pour les machines (MNSPTOC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	MNSPTOC	$0,01 \dots 0,50 \times I_n$	0,01
Type de courbe de fonctionnement	MNSPTOC	Temps constant ou temps inverse Type de courbe : 5, 15, 17, 18	
Tempo fonctionnement	MNSPTOC	100...120 000 ms	10
Fonctionnement	MNSPTOC	1 = on 5 = off	-
Tps refroid.	MNSPTOC	5...7 200 s	1

Tableau 138. Perte de phase, minimum de courant (PHPTUC)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de courant mesurée : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5\%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$
Temps de démarrage	Généralement < 55 ms
Temps de réinitialisation	< 40 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 1,04
Temps de retardement	< 35 ms
Précision du temps de fonctionnement en mode temps constant	mode $\pm 1,0\%$ de la valeur définie ou $\pm 20$ ms

REX640

Tableau 139. Perte de phase, paramètres principaux de minimum de courant (PHPTUC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur blocage courant	PHPTUC	0,00...0,50 × I <sub>n</sub>	0,01
Valeur démarrage	PHPTUC	0,01...1,00 × I <sub>n</sub>	0,01
Tempo fonctionnement	PHPTUC	50...200 000 ms	10

Tableau 140. Surveillance de la perte de charge (LOFLPTUC)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de courant mesurée : f <sub>n</sub> ± 2 Hz ± 1,5 % de la valeur définie ou ± 0,002 × I <sub>n</sub>
Temps de démarrage	Généralement 300 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 1,04
Temps de retardement	< 35 ms
Précision du temps de fonctionnement en mode temps constant	± 1,0 % de la valeur définie ou ± 20 ms

Tableau 141. Paramètres principaux de surveillance de la perte de charge (LOFLPTUC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage seuil bas	LOFLPTUC	0,01...0,50 × I <sub>n</sub>	0,01
Valeur démarrage seuil haut	LOFLPTUC	0,01...1,00 × I <sub>n</sub>	0,01
Tempo fonctionnement	LOFLPTUC	400...600 000 ms	10
Fonctionnement	LOFLPTUC	1 = on 5 = off	-

Tableau 142. Protection contre le blocage de la charge moteur (JAMPTOC)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de courant mesurée : f <sub>n</sub> ± 2 Hz ± 1,5 % de la valeur définie ou ± 0,002 × I <sub>n</sub>
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96
Temps de retardement	< 35 ms
Précision du temps de fonctionnement en mode temps constant	± 1,0 % de la valeur définie ou ± 20 ms

Tableau 143. Paramètres principaux de protection contre le blocage de la charge moteur (JAMPTOC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Fonctionnement	JAMPTOC	1 = on 5 = off	-
Valeur démarrage	JAMPTOC	0,10...10,00 × I <sub>n</sub>	0,01
Tempo fonctionnement	JAMPTOC	100...120 000 ms	10

REX640

Tableau 144. Surveillance du démarrage du moteur (STTPMSU)

Caractéristique	Valeur		
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de courant mesurée : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$		
Temps de démarrage <sup>1)2)</sup>	Minimum	Typique	Maximum
	27 ms	30 ms	34 ms
	$I_{\text{Défaut}} = 1,1 \times \text{valeur définie}$ <i>Courant détection démarrage A</i>		
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms		
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,90		

1) Courant avant =  $0,0 \times I_n$ ,  $f_n = 50$  Hz, courant de surcharge en une phase, résultats basés sur une distribution statistique de 1 000 mesures

2) Inclut la temporisation du contact de sortie du signal

Tableau 145. Paramètres principaux de surveillance du démarrage du moteur (STTPMSU)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
I dém moteur	STTPMSU	$1,0 \dots 10,0 \times I_n$	0,1
Tps dém moteur	STTPMSU	1...80 s	1
Temps blocage rotor	STTPMSU	2...120 s	1
Fonctionnement	STTPMSU	1 = on 5 = off	-
Mode de fonctionnement	STTPMSU	1 = Ilt 2 = Ilt, CB 3 = Ilt + stall 4 = Ilt + stall, CB	-
Tps inhibition redémarrage	STTPMSU	0...250 min	1

Tableau 146. Paramètres de groupe MSCPMRI (basique)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Niveau de démarrage à chaud	MSCPMRI	20,0...100,0 %	0,1
Nomb max démarrage à froid	MSCPMRI	De 1 à 10	1
Nomb max démarrage à chaud	MSCPMRI	De 1 à 10	1

REX640

Tableau 147. Protection contre les inversions de phase (PREVPTOC)

Caractéristique		Valeur		
Précision de fonctionnement		En fonction de la fréquence de courant mesurée : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$		
Temps de démarrage <sup>1)2)</sup>	$I_{\text{Défaut}} = 2,0 \times \text{valeur définie}$ <i>Valeur de démarrage</i>	Minimum	Typique	Maximum
		23 ms	25 ms	28 ms
Temps de réinitialisation		Généralement 40 ms		
Rapport de réinitialisation		Généralement 0,96		
Temps de retardement		< 35 ms		
Précision du temps de fonctionnement en mode temps constant		$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms		
Suppression des harmoniques		DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5 \dots$		

1) Courant de séquence inverse avant = 0,0,  $f_n = 50$  Hz, résultats basés sur une distribution statistique de 1 000 mesures

2) Inclut la temporisation du contact de sortie du signal

Tableau 148. Paramètres principaux de protection contre les inversions de phase (PREVPTOC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	PREVPTOC	$0,05 \dots 1,00 \times I_n$	0,01
Tempo fonctionnement	PREVPTOC	100...60 000 ms	10
Fonctionnement	PREVPTOC	1 = on 5 = off	-

Tableau 149. Protection contre les surcharges thermiques des moteurs (MPTTR)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de courant mesurée : $f_n \pm 2$ Hz Mesure du courant : $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$ (à des courants dans la plage $0,01 \dots 4,00 \times I_n$ )
Précision du temps de fonctionnement <sup>1)</sup>	$\pm 2,0$ % de la valeur théorique ou $\pm 0,50$ ms

1) Courant de surcharge >  $1,2 \times$  Seuil de température

REX640

Tableau 150. Paramètres principaux de protection contre les surcharges thermiques des moteurs (MPTTR)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Facteur surcharge	MPTTR	De 1,00 à 1,20	0,01
Seuil alarme thermique	MPTTR	50,0...100,0 %	0,1
Seuil therm. redem.	MPTTR	20,0...80,0 %	0,1
Facteur pondération p	MPTTR	20,0...100,0 %	0,1
Cte temps normal	MPTTR	80...4 000 s	1
Démarrage constante de temps	MPTTR	80...4 000 s	1
Mode temp amb	MPTTR	1 = FLC seulement 2 = Entrée utilisée 3 = Temp amb	-
Temp amb utilisée	MPTTR	-20,0...70,0 °C	0,1
Fonctionnement	MPTTR	1 = on 5 = off	-

Tableau 151. Protection différentielle stabilisée et instantanée pour machines (MPDIF)

Caractéristique	Valeur			
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de courant mesurée : $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 3,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$			
Temps de fonctionnement <sup>1)2)</sup>		Minimum	Typique	Maximum
	Seuil bas	32 ms	35 ms	37 ms
	Seuil haut	9 ms	13 ms	19 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms			
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,95			
Temps de retardement	< 20 ms			
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5...$			

1)  $f_n = 50 \text{ Hz}$ , résultats basés sur une distribution statistique de 1 000 mesures

2) Mesuré avec une sortie de puissance statique (SPO)

Tableau 152. Paramètres principaux de protection différentielle stabilisée et instantanée pour machines (MPDIF)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur de fonctionnement basse	MPDIF	5...30 %I <sub>r</sub>	1
Valeur fonctionnement haute	MPDIF	100...1 000 %I <sub>r</sub>	10
Pente section 2	MPDIF	10...50 %	1
Fin section 1	MPDIF	0...100 %I <sub>r</sub>	1
Fin zone 2	MPDIF	100...300 %I <sub>r</sub>	1
DC retenu activé	MPDIF	0 = Faux 1 = Vrai	-
Type de connexion CT	MPDIF	1 = Type 1 2 = Type 2	-
Cor Coeff T1 ligne	MPDIF	De 0,40 à 4,00	0,01
Cor Coeff T1 neutre	MPDIF	De 0,40 à 4,00	0,01

REX640

Tableau 153. Protection de facteur à minimum de puissance (MPUPF)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de courant mesurée : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 0,018$ pour le facteur de puissance
Précision du temps de fonctionnement	$\pm(1,0 \%$ ou 30 ms)
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5, 6, 7$
Temps de réinitialisation	< 40 ms

Tableau 154. Paramètres principaux de protection de facteur à minimum de puissance (MPUPF)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Courant fonctionnement min	MPUPF	$0,05 \dots 0,65 \times I_n$	0,01
Tension min	MPUPF	$0,05 \dots 0,50 \times U_n$	0,01
Désact. tps	MPUPF	0...60 000 ms	1
Inversion de la tension	MPUPF	0 = Non 1 = Oui	-

Tableau 155. Protection différentielle stabilisée et instantanée pour les transformateurs à deux ou trois enroulements (TR3PTDF)

Caractéristique	Valeur			
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de courant mesurée : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 3,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$			
Temps de démarrage <sup>1)2)</sup>	Seuil bas Seuil haut	Minimum	Typique	Maximum
		30 ms 17 ms	35 ms 18 ms	40 ms 20 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms			
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96			
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5 \dots$			

1) Courant avant défaut =  $0,0 \times I_n$ ,  $f_n = 50$  Hz. Courant différentiel injecté =  $2,0 \times$  valeur de fonctionnement définie

2) Mesuré avec puissance de sortie statique (SPO)

REX640

Tableau 156. Paramètres principaux de protection différentielle stabilisée et instantanée pour les transformateurs à deux ou trois enroulements (TR3PTDF)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur fonctionnement haute	TR3PTDF	500...3 000 %I <sub>r</sub>	10
Valeur de fonctionnement basse	TR3PTDF	5...50 %I <sub>r</sub>	1
Pente section 2	TR3PTDF	10...50 %	1
Fin zone 2	TR3PTDF	100...500 %I <sub>r</sub>	1
Mode retenue	TR3PTDF	5 = forme d'onde 6 = H2 + forme d'onde 8 = H5 + forme d'onde 9 = H2 + H5 + forme d'onde	-
Valeur démarrage H2	TR3PTDF	7...20 %	1
Valeur démarrage H5	TR3PTDF	10...50 %	1
Valeur arrêt H.5	TR3PTDF	10...50 %	1
Pente section 3	TR3PTDF	10...100 %	1
Type groupe courant 3	TR3PTDF	1 = Non utilisé 2 = Enroulement 3 3 = Retenue Enr 1 4 = Retenue Enr 2	-
Élimination courant homopolaire	TR3PTDF	1 = Non éliminé 2 = Enroulement 1 3 = Enroulement 2 4 = Enroulement 1 et 2 5 = Enroulement 3 6 = Enroulement 1 et 3 7 = Enroulement 2 et 3 8 = Enroulement 1, 2, 3	-
Décalage phase Enr 1-2	TR3PTDF	0,0...359,9 °C	0,1
Décalage phase Enr 1-3	TR3PTDF	0,0...359,9 °C	0,1

Tableau 157. Protection différentielle stabilisée et instantanée pour les transformateurs à deux enroulements (TR2PTDF)

Caractéristique	Valeur		
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de courant mesurée : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 3,0$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$		
Temps de fonctionnement <sup>1)2)</sup>	Minimum	Typique	Maximum
	Seuil bas Seuil haut	31 ms 15 ms	35 ms 17 ms
Temps de réinitialisation	< 40 ms		
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96		
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5...$		

1) Courant avant défaut =  $0,0 \times I_n$ ,  $f_n = 50$  Hz. Courant différentiel injecté =  $2,0 \times$  valeur de fonctionnement définie2) Mesurée avec puissance de sortie statique.  $f_n = 50$  Hz

REX640

Tableau 158. Paramètres principaux de protection différentielle stabilisée et instantanée pour les transformateurs à deux enroulements (TR2PTDF)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur fonctionnement haute	TR2PTDF	500...3 000 %I <sub>r</sub>	10
Valeur de fonctionnement basse	TR2PTDF	5...50 %I <sub>r</sub>	1
Pente section 2	TR2PTDF	10...50 %	1
Fin zone 2	TR2PTDF	100...500 %I <sub>r</sub>	1
Mode retenue	TR2PTDF	5 = forme d'onde 6 = H2 + forme d'onde 8 = H5 + forme d'onde 9 = H2 + H5 + forme d'onde	-
Valeur démarrage H2	TR2PTDF	7...20 %	1
Valeur démarrage H5	TR2PTDF	10...50 %	1
Fonctionnement	TR2PTDF	1 = on 5 = off	-
Type enroul. 1	TR2PTDF	1 = Y 2 = YN 3 = D 4 = Z 5 = ZN	-
Type enroulement 2	TR2PTDF	1 = y 2 = yn 3 = d 4 = z 5 = zn	-
Élimination courant homopolaire	TR2PTDF	1 = Non éliminé 2 = Enroulement 1 3 = Enroulement 2 4 = Enroulement 1 et 2	-

Tableau 159. Protection différentielle numérique stabilisée contre les défauts de terre à basse impédance (LREFPNDF)

Caractéristique	Valeur			
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de courant mesurée : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 2,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$			
Temps de démarrage <sup>1)2)</sup>	Minimum	Typique	Maximum	
	$I_{\text{Défaut}} = 2,0 \times \text{valeur définie}$ <i>Valeur de fonctionnement</i>	37 ms	41 ms	45 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms			
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96			
Temps de retardement	< 35 ms			
Précision du temps de fonctionnement en mode temps constant	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms			
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5...$			

1) Courant avant défaillance = 0,0,  $f_n = 50$  Hz, résultats basés sur une distribution statistique de 1 000 mesures

2) Inclut la temporisation du contact de sortie du signal

REX640

Tableau 160. Paramètres principaux de protection différentielle numérique stabilisée contre les défauts de terre à basse impédance (LREFPNDP)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur de fonctionnement	LREFPNDP	5,0...50,0 %I <sub>n</sub>	1
Temps min de fonctionnement	LREFPNDP	40...300 000 ms	1
Mode retenue	LREFPNDP	1 = Aucun 2 = Harmonic2	-
Valeur démarrage H2	LREFPNDP	10...50 %	1
Fonctionnement	LREFPNDP	1 = on 5 = off	-

Tableau 161. Protection différentielle de terre à haute impédance (HREFPDIF)

Caractéristique	Valeur		
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de courant mesurée : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$		
Temps de démarrage <sup>1)2)</sup>	<i>I</i> <sub>Défaut</sub> = 2,0 × valeur définie <i>Valeur de fonctionnement</i>	Minimum Typique	Maximum
	<i>I</i> <sub>Défaut</sub> = 10,0 × valeur définie <i>Valeur de fonctionnement</i>	16 ms 11 ms	21 ms 13 ms 23 ms 14 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms		
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96		
Temps de retardement	< 35 ms		
Précision du temps de fonctionnement en mode temps constant	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms		

1) Courant avant défaillance = 0,0,  $f_n = 50$  Hz, résultats basés sur une distribution statistique de 1 000 mesures

2) Inclut la temporisation du contact de sortie du signal

Tableau 162. Paramètres principaux de protection différentielle de terre à haute impédance (HREFPDIF)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur de fonctionnement	HREFPDIF	1,0...50,0 %I <sub>n</sub>	0,1
Temps min de fonctionnement	HREFPDIF	40...300 000 ms	1
Fonctionnement	HREFPDIF	1 = on 5 = off	-

REX640

Tableau 163. Protection différentielle à haute impédance (HlxPDIF)

Caractéristique		Valeur		
Précision de fonctionnement		En fonction de la fréquence de courant mesurée : $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 1,5 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$		
Temps de démarrage <sup>1)2)</sup>	$I_{\text{Défaut}} = 2,0 \times \text{valeur définie Valeur de démarrage}$	Minimum	Typique	Maximum
		8 ms	11 ms	19 ms
	$I_{\text{Défaut}} = 10 \times \text{valeur définie Valeur de démarrage}$	7 ms	9 ms	11 ms
Temps de réinitialisation		Généralement < 40 ms		
Rapport de réinitialisation		Généralement 0,96		
Temps de retardement		< 35 ms		
Précision du temps de fonctionnement en mode temps constant		$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20 \text{ ms}$		

1) *Mode de mesure* = défaut (dépend du seuil), courant avant défaut =  $0,0 \times I_n$ ,  $f_n = 50 \text{ Hz}$ , courant de défaut en une phase avec fréquence nominale injecté depuis un angle de phase aléatoire, résultats basés sur une distribution statistique de 1 000 mesures

2) Mesuré avec sortie de signal statique (SSO)

Tableau 164. Paramètres principaux de protection différentielle à haute impédance (HlxPDIF)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur de fonctionnement	HlxPDIF	1,0...200,0 % $I_n$	1,0
Temps min de fonctionnement	HlxPDIF	20...300 000 ms	10

Tableau 165. Protection contre les défaillances du disjoncteur (CCBRBRF)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de courant mesurée : $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 1,5 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20 \text{ ms}$
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Temps de retardement	< 20 ms

Tableau 166. Paramètres principaux de protection contre les défaillances du disjoncteur (CCBRBRF)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur courant	CCBRBRF	0,05...2,00 $\times I_n$	0,01
Valeur courant rés	CCBRBRF	0,05...2,00 $\times I_n$	0,01
Mode décl. défaillance disj	CCBRBRF	1 = 2 sur 4 2 = 1 sur 3 3 = 1 sur 4	-
Mode défaillance disj	CCBRBRF	1 = Courant 2 = État du disjoncteur 3 = Les deux (AND) -1 = Les deux (OR)	-
Temps redéclenchement	CCBRBRF	0...60 000 ms	10
Tempo défaillance disj	CCBRBRF	0...60 000 ms	10
Tempo défaut disj	CCBRBRF	0...60 000 ms	10

REX640

Tableau 167. Détecteur de courant d'appel triphasé (INRPHAR)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	À la fréquence $f = f_n$ Mesure du courant : $\pm 1,5 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$ Mesure du rapport $I_{2f}/I_{1f}$ : $\pm 5,0 \%$ de la valeur définie
Temps de réinitialisation	+35 ms / -0 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96
Précision du temps de fonctionnement	+35 ms / -0 ms

Tableau 168. Paramètres principaux de détecteur de courant d'appel triphasé (INRPHAR)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	INRPHAR	5...100 %	1
Tempo fonctionnement	INRPHAR	20...60 000 ms	1

Tableau 169. Protection contre les arcs électriques (ARCSARC)

Caractéristique	Valeur			
Précision de fonctionnement	$\pm 3,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,01 \times I_n$			
TC du temps de fonctionnement		Minimum	Typique	Maximum
	<i>Mode de fonctionnement =</i> <i>« Lumière + courant »<sup>1)</sup></i>	9 ms <sup>2)</sup> 3 ms <sup>3)</sup>	10 ms <sup>2)</sup> 5 ms <sup>3)</sup>	13 ms <sup>2)</sup> 6 ms <sup>3)</sup>
	<i>Mode de fonctionnement =</i> <i>« Lumière uniquement »<sup>2)</sup></i>	8 ms <sup>2)</sup> 3 ms <sup>3)</sup>	10 ms <sup>2)</sup> 5 ms <sup>3)</sup>	13 ms <sup>2)</sup> 6 ms <sup>3)</sup>
Temps de réinitialisation	Généralement 50 ms			
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96			

1) *Seuil phase* =  $1,0 \times I_n$ , courant avant défaut =  $2,0 \times$  valeur définie *Seuil phase*,  $f_n = 50$  Hz, défaut avec fréquence nominale, résultats basés sur une distribution statistique de 200 mesures

2) Inclut la temporisation du contact de sortie d'alimentation (PO)

3) Mesuré avec sortie d'alimentation statique (SPO)

Tableau 170. Paramètres principaux de protection contre les arcs électriques (ARCSARC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Seuil phase	ARCSARC	$0,50 \dots 40,00 \times I_n$	0,01
Seuil	ARCSARC	$0,05 \dots 8,00 \times I_n$	0,01
Mode de fonctionnement	ARCSARC	1 = Lumière + courant 2 = Lumière seulement 3 = Entrée logique	-

Tableau 171. Paramètres principaux de détection de défaut à haute impédance (PHIZ)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Niveau de sécurité	PHIZ	De 1 à 10	1
Type système	PHIZ	1 = Mis à la terre 2 = Non mis à la terre	-

REX640

Tableau 172. Localisateur de défaut (SCEFRFLO)

Caractéristique	Valeur
Précision de mesure	<p>À la fréquence <math>f = f_n</math></p> <p>Impédance :  <math>\pm 2,5 \%</math> ou <math>\pm 0,05 \Omega</math></p> <p>Distance :  <math>\pm 2,0 \%</math> ou <math>\pm 0,04 \text{ km} / 0,025 \text{ mile}</math></p> <p>XCOF_CALC :  <math>\pm 3 \%</math> ou <math>\pm 0,01 Z_n / 1,15 \Omega</math></p> <p>IFLT_PER_ILD :  <math>\pm 5 \%</math> ou <math>\pm 0,05</math></p>

Tableau 173. Paramètres principaux du localisateur de défaut (SCEFRFLO)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Z charge phase Max	SCEFRFLO	1,0...10 000,0 $\Omega$	0,1
Rés fuite Ph	SCEFRFLO	20...1 000 000 $\Omega$	1
Réact capacitive Ph	SCEFRFLO	10...1 000 000 $\Omega$	1
Ligne R1 section A	SCEFRFLO	0,000...1 000,000 $\Omega/\text{pu}$	0,001
X1 ligne section A	SCEFRFLO	0,000...1 000,000 $\Omega/\text{pu}$	0,001
Ligne R0 section A	SCEFRFLO	0,000...1 000,000 $\Omega/\text{pu}$	0,001
X0 ligne section A	SCEFRFLO	0,000...1 000,000 $\Omega/\text{pu}$	0,001
Long ligne section A	SCEFRFLO	0,000...1 000,000 pu	0,001

Tableau 174. Délestage et relestage (LSHDPFRQ)

Caractéristique		Valeur
Précision de fonctionnement	f <	$\pm 5 \text{ mHz}$
	df/dt	$\pm 100 \text{ mHz/s}$ (dans la plage $ df/dt  < 5 \text{ Hz/s}$ ) $\pm 2,0 \%$ de la valeur définie (dans la plage $5 \text{ Hz/s} <  df/dt  < 15 \text{ Hz/s}$ )
Temps de démarrage	f <	< 80 ms
	df/dt	< 120 ms
Temps de réinitialisation		< 150 ms
Précision du temps de fonctionnement		$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 30 \text{ ms}$

REX640

Tableau 175. Paramètres principaux de délestage et relestage (LSHDPFRQ)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Mode délestage	LSHDPFRQ	1 = Fréq < 6 = Fréq < OU df/dt 8 = Fréq < ET df/dt	-
Mode restauration	LSHDPFRQ	1 = Désactivé 2 = Auto 3 = Manuel	-
Valeur démarrage Fréq	LSHDPFRQ	0,800...1,200 × f <sub>n</sub>	0,001
Valeur démarrage df/dt	LSHDPFRQ	-0,2000...0,0050 × f <sub>n</sub> /s	0,0001
Tps fonctionnement fréquence	LSHDPFRQ	80...200 000 ms	10
Tps fonctionnement df/dt	LSHDPFRQ	120...200 000 ms	10
Restaurer val démarrage	LSHDPFRQ	0,800...1,200 × f <sub>n</sub>	0,001
Restaurer temporisation	LSHDPFRQ	80...200 000 ms	10

Tableau 176. Protection multifonction (MAPGAPC)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	± 1,0 % de la valeur définie ou ± 20 ms

Tableau 177. Paramètres principaux de protection multifonction (MAPGAPC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	MAPGAPC	De -10 000,0 à 10 000,0	0,1
Tempo fonctionnement	MAPGAPC	0...200 000 ms	100
Mode de fonctionnement	MAPGAPC	1 = Max 2 = Min	-

REX640

Tableau 178. Caractéristiques de fonctionnement

Paramètre	Valeur (plage)
Type de courbe de fonctionnement	1 = ANSI Ext. inv. 2 = ANSI Très inv. 3 = ANSI Norm. inv. 4 = ANSI Mod. inv. 5 = ANSI Déf. Durée 6 = Ext. inv. long 7 = Très inv. long 8 = Inv. long 9 = IEC Norm. inv. 10 = IEC Très inv. 11 = IEC inv. 12 = IEC Ext. inv. 13 = IEC inv. court 14 = IEC inv. long 15 = IEC Déf. Durée 17 = Programmable 18 = Type RI 19 = Type RD 20 = Redresseur UK
Type de courbe de fonctionnement (protection voltmétrique)	5 = ANSI Déf. Durée 15 = IEC Déf. Durée 17 = Inv. Courbe A 18 = Inv. Courbe B 19 = Inv. Courbe C 20 = Programmable 21 = Inv. Courbe A 22 = Inv. Courbe B 23 = Programmable

REX640

## Fonctions de contrôle-commande

Tableau 179. Démarrage d'urgence (ESMGAPC)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	À la fréquence $f = f_n$ $\pm 1,5 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$

Tableau 180. Paramètres principaux de démarrage d'urgence (ESMGAPC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Cond I arrêt moteur	ESMGAPC	$0,05 \dots 0,20 \times I_n$	0,01
Fonctionnement	ESMGAPC	1 = on 5 = off	-

Tableau 181. Réenclenchement automatique (DARREC)

Caractéristique	Valeur
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20$ ms

Tableau 182. Autosynchroniseur pour disjoncteur de générateur (ASGCSYN)

Caractéristique	Valeur
Précision de mesure	En fonction de la fréquence de tension mesurée : $f_n \pm 2$ Hz Différence tension : $\pm 1,0 \%$ ou $\pm 0,004 \times U_n$ Différence fréquence : $\pm 10$ mHz Différence angle phase : $\pm 1^\circ$
Précision de fonctionnement	MATCH_OK pour tension : $\pm 0,001 \times U_n$ MATCH_OK pour fréquence : $\pm 10$ mHz
Précision du temps de fonctionnement	Augmenter/diminuer la largeur d'impulsion de sortie : $\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20$ ms <i>Durée de mise sous tension</i> pour fermeture de bus hors tension : $\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 35$ ms <i>Temps min synchro</i> pour SYNC_OK : $\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 60$ ms
Temps de réinitialisation	Généralement 20 ms
Précision d'angle de fermeture	$\pm 1^\circ$

REX640

Tableau 183. Paramètres principaux d'autosynchroniseur pour disjoncteur de générateur (ASGCSYN)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Mode sous tension / hors tension	ASGCSYN	-1 = Off -2 = Commande 1 = Tous deux hors tension 4 = B hors tension, G quelconque 2 = G sous tension, B hors tension	-
Diff angle positive	ASGCSYN	5...90 °C	1
Diff angle négative	ASGCSYN	5...90 °C	1
Décalage phase	ASGCSYN	-180...180 °C	1
Temps fermeture disj	ASGCSYN	40...250 ms	1
Sens synchro	ASGCSYN	1 = Toujours sur synchrone 2 = Deux directions	-
Mode synchrocheck	ASGCSYN	1 = Off 3 = Asynchrone 4 = Commande	-
Tension valeur basse	ASGCSYN	0,10...0,80 × U <sub>n</sub>	0,10
Tension valeur haute	ASGCSYN	0,20...1,00 × U <sub>n</sub>	0,10
Mode correspondance tension	ASGCSYN	1 = Off 2 = Impulsion variable 3 = Intervalle variable	-
Mode correspondance fréquence	ASGCSYN	1 = Off 2 = Impulsion variable 3 = Intervalle variable	-

Tableau 184. Autosynchroniseur pour disjoncteur de réseau (ASNSCSYN)

Caractéristique	Valeur
Précision de mesure	En fonction de la fréquence de tension mesurée : $f_n \pm 2 \text{ Hz}$  Différence tension : $\pm 1,0 \% \text{ ou } \pm 0,004 \times U_n$ Différence fréquence : $\pm 10 \text{ mHz}$ Différence angle phase : $\pm 1^\circ$
Précision de fonctionnement	MATCH_OK pour tension : $\pm 0,001 \times U_n$ MATCH_OK pour fréquence : $\pm 10 \text{ mHz}$
Précision du temps de fonctionnement	<i>Durée de mise sous tension</i> pour fermeture de bus hors tension : $\pm 1,0 \% \text{ de la valeur définie ou } \pm 35 \text{ ms}$ <i>Temps min synchro</i> pour SYNC_OK : $\pm 1,0 \% \text{ de la valeur définie ou } \pm 60 \text{ ms}$
Temps de réinitialisation	Généralement 20 ms
Précision d'angle de fermeture	$\pm 1^\circ$

REX640

Tableau 185. Paramètres principaux d'autosynchroniseur pour disjoncteur réseau (ASNSCSYN)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Mode sous tension / hors tension	ASNSCSYN	-2 = Commande -1 = Off 1 = Tous deux hors tension 2 = B sous tension, A hors tension 3 = B hors tension, A sous tension 4 = A hors tension, B quelconque 5 = B hors tension, A quelconque 6 = Un sous tension, hors tension 7 = Les deux ne sont pas sous tension	-
Diff tension	ASNSCSYN	$0,01 \dots 0,50 \times U_n$	0,01
Diff fréquence	ASNSCSYN	$0,001 \dots 0,060 \times f_n$	0,001
Diff angle	ASNSCSYN	$5 \dots 90 \text{ }^\circ\text{C}$	1
Mode synchrocheck	ASNSCSYN	1 = Off 2 = Synchrone 3 = Asynchrone 4 = Commande	-
Tension JdB mort	ASNSCSYN	$0,1 \dots 0,8 \times U_n$	0,1
Tension JdB en charge	ASNSCSYN	$0,2 \dots 1,0 \times U_n$	0,1
Décalage phase	ASNSCSYN	$-180 \dots 180 \text{ }^\circ\text{C}$	1
Temps fermeture disj	ASNSCSYN	$40 \dots 250 \text{ ms}$	1

Tableau 186. Contrôle synchronisme et mise sous tension (SECRSYN)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de tension mesurée : $f_n \pm 1 \text{ Hz}$  Tension : $\pm 3,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,01 \times U_n$ Fréquence : $\pm 10 \text{ mHz}$ Angle phase : $\pm 3^\circ$
Temps de réinitialisation	$< 50 \text{ ms}$
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96
Précision du temps de fonctionnement en mode temps constant	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20 \text{ ms}$

REX640

Tableau 187. Paramètres principaux de contrôle synchronisme et mise sous tension (SECRSYN)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Mode sous tension / hors tension	SECRSYN	-1 = Off 1 = Tous deux hors tension 2 = L sous tension, B hors tension 3 = L hors tension, B sous tension 4 = Bus hors tension, L quelconque 5 = L hors tension, bus quelconque 6 = Un sous tension, hors tension 7 = Les deux ne sont pas sous tension	-
Différence tension	SECRSYN	$0,01 \dots 0,50 \times U_n$	0,01
Différence fréquence	SECRSYN	$0,0002 \dots 0,1000 \times f_n$	0,0001
Différence angle	SECRSYN	$5 \dots 90 \text{ }^\circ\text{C}$	1
Mode contrôle synchronisme	SECRSYN	1 = Off 2 = Synchrone 3 = Asynchrone	-
Valeur ligne morte	SECRSYN	$0,1 \dots 0,8 \times U_n$	0,1
Valeur ligne sous tension	SECRSYN	$0,2 \dots 1,0 \times U_n$	0,1
Tens max mise sous tension	SECRSYN	$0,50 \dots 1,15 \times U_n$	0,01
Mode de contrôle	SECRSYN	1 = Continu 2 = Commande	-
Impulsion fermeture	SECRSYN	$200 \dots 60\ 000 \text{ ms}$	10
Décalage phase	SECRSYN	$-180 \dots 180 \text{ }^\circ\text{C}$	1
Temps min synchro	SECRSYN	$0 \dots 60\ 000 \text{ ms}$	10
Tps max synchro	SECRSYN	$100 \dots 6\ 000\ 000 \text{ ms}$	10
Durée de mise sous tension	SECRSYN	$100 \dots 60\ 000 \text{ ms}$	10
Temps fermeture disj	SECRSYN	$40 \dots 250 \text{ ms}$	10

Tableau 188. Contrôle régulateur avec régulateur de tension (OL5ATCC)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement <sup>1)</sup>	En fonction de la fréquence de courant mesurée : $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ Tension différentielle $U_d = \pm 0,5 \%$ de la valeur mesurée ou $\pm 0,005 \times U_n$ (à des tensions mesurées $< 2,0 \times U_n$ ) Valeur de fonctionnement = $\pm 1,5 \%$ de $U_d$ pour $U_s = 1,0 \times U_n$
Précision du temps de fonctionnement en mode temps constant <sup>2)</sup>	+ 4,0 % / - 0 % de la valeur définie
Précision du temps de fonctionnement en mode temps inverse <sup>2)</sup>	+ 8,5 % / - 0 % de la valeur définie (à un B théorique dans la plage 1,1...5,0) Notez aussi le temps minimum de fonctionnement (IDMT) de 1 s
Rapport de réinitialisation pour l'opération de contrôle Rapport de réinitialisation pour les blocages analogiques (excepté le blocage de tension d'augmentation du recul)	Généralement 0,80 (1,20) Généralement 0,96 (1,04)

1) Valeurs de paramètres par défaut utilisées

2) Tension avant déviation = Tension médiane bande définie

REX640

Tableau 189. Paramètres principaux de contrôle régulateur avec régulateur de tension (OL5ATCC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Activer LDC	OL5ATCC	0 = Faux 1 = Vrai	-
Mode parallèle	OL5ATCC	2 = Maître 3 = Suiveur 5 = NRP 7 = MCC -1 = Contrôle entrée -2 = Commande	-
Tension médiane bande	OL5ATCC	0,000...2,000 × U <sub>n</sub>	0,001
Hausse tension – Perte en ligne	OL5ATCC	0,0...25,0 %	0,1
Réaction tension – Perte en ligne	OL5ATCC	0,0...25,0 %	0,1
Réduction bande	OL5ATCC	0,00...9,00 %U <sub>n</sub>	0,01
Facteur stabilité	OL5ATCC	0,0...70,0 %	0,1
Puiss inv autorisée	OL5ATCC	0 = Faux 1 = Vrai	-
Mode de fonctionnement	OL5ATCC	1 = Manuel 2 = Mono auto 3 = Parallèle manuel 4 = Parallèle auto 5 = Contrôle entrée 6 = Commande	-
Transfo parallèle	OL5ATCC	De 0 à 10	1
Caractéristique tempo	OL5ATCC	0 = Temps inverse 1 = Temps constant	-
Large bande tension	OL5ATCC	1,20...18,00 %U <sub>n</sub>	0,01
Limite courant de charge	OL5ATCC	0,10...5,00 × I <sub>n</sub>	0,01
Bloquer baisse tension	OL5ATCC	0,10...1,20 × U <sub>n</sub>	0,01
Durée impulsion LTC	OL5ATCC	500...10 000 ms	100

Tableau 190. Contrôleur de bobines Petersen (PASANCR)

Caractéristique	Valeur
Précision de mesure	Résistance : ± 2 % ou ± 1 Ω
Précision de fonctionnement <sup>1)</sup>	I_RESONANCE : Généralement ± 2 A  I_DAMPING : Généralement ± 2 A

1) La tension du point de résonance du réseau doit être d'au moins 0,01 × U<sub>n</sub>, où U<sub>n</sub> = tension nominale phase-terre

REX640

Tableau 191. Paramètres principaux de contrôleur de bobines Petersen (PASANCR)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Mode de compensation	PASANCR	1 = Absolu 2 = Relatif	-
Niveau dérèglement	PASANCR	-100...100 A	1
Niveau dérèglement RI	PASANCR	-100,0...100,0 %	0,1
Tempo réglage	PASANCR	0...3 600 s	1
Variation T Res	PASANCR	0,1...100,0 %U <sub>n</sub>	0,1
Mode de réglage	PASANCR	1 = Mouvement bobine 2 = Commutation résistance	-
Niveau DT T Res	PASANCR	0,00...100,00 %U <sub>n</sub>	0,01
Mode DT	PASANCR	1 = Bloqué pendant DT 2 = Résonance 3 = Réglage pendant DT	-
État résis saine	PASANCR	0 = Off 1 = On	-
Répétitions résistance	PASANCR	De 0 à 100	1
Pause résistance	PASANCR	0...100 000 000 ms	1
T Nom bobine	PASANCR	0...400 000 V	1
T Nom bobine fixe	PASANCR	0...400 000 V	1
T Nom Enroul Aux	PASANCR	0...10 000 V	1
Mode de contrôleur	PASANCR	0 = Manuel 1 = Automatique	-
Résistance parallèle	PASANCR	0 = Faux 1 = Vrai	-
R0Transformer	PASANCR	0...100 Ω	1
X0Transformer	PASANCR	0...100 Ω	1
Mesure de tension	PASANCR	1 = Jeu de barres 2 = Bobine	-
Contrôle résistance	PASANCR	1 = OFF 2 = ON 3 = Automatique	-
Valeur nom résistance	PASANCR	0,00...100,00 Ω	0,01
Valeur bobine fixe	PASANCR	0...10 000 A	1
Type bobine fixe	PASANCR	1 = OFF 2 = ON 3 = Automatique	-

REX640

## Fonctions de surveillance et gestion de l'état

Tableau 192. Contrôle de l'état du disjoncteur (SSCBR)

Caractéristique	Valeur
Précision de mesure du courant	± 1,5 % ou ± 0,002 × I <sub>n</sub> (à des courants dans une plage de 0,1...10 × I <sub>n</sub> ) ± 5,0 % (à des courants dans une plage de 10...40 × I <sub>n</sub> )
Précision du temps de fonctionnement	± 1,0 % de la valeur définie ou ± 20 ms
Mesure du temps de mouvement	+10 ms / -0 ms

Tableau 193. Contrôle des points chauds et du taux de vieillissement pour les transformateurs (HSARSPTR)

Caractéristique	Valeur
Précision de durée d'avertissement/d'alarme	± 1,0 % de la valeur définie ou ± 0,50 s

Tableau 194. Paramètres principaux de contrôle des points chauds et du taux de vieillissement pour les transformateurs (HSARSPTR)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Mode refroidissement	HSARSPTR	1 = ONAN 2 = ONAF 3 = OFAF 4 = ODAF	-
Niveau alarme	HSARSPTR	50,0...350,0 °C	0,1
Niveau alerte	HSARSPTR	50,0...350,0 °C	0,1
Temporisation alarme	HSARSPTR	0...3 600 000 ms	10
Temporisation alerte	HSARSPTR	0...3 600 000 ms	10
Temp ambiante moyenne	HSARSPTR	-20,00...70,00 °C	0,01
Niv alarme taux Vieil	HSARSPTR	De 0,00 à 100,00	1

Tableau 195. Surveillance du circuit de courant (CCSPVC)

Caractéristique	Valeur
Temps de fonctionnement <sup>1)</sup>	< 30 ms

1) Y compris la temporisation du contact de sortie

Tableau 196. Paramètres principaux de surveillance du circuit de courant (CCSPVC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	CCSPVC	0,05...0,20 × I <sub>n</sub>	0,01
Seuil courant max	CCSPVC	1,00...5,00 × I <sub>n</sub>	0,01

Tableau 197. Surveillance du circuit de courant pour transformateurs (CTSRCTF)

Caractéristique	Valeur
Temps de fonctionnement <sup>1)</sup>	< 30 ms

1) Y compris la temporisation du contact de sortie

REX640

Tableau 198. Paramètres principaux de surveillance du circuit de courant pour transformateurs (CTSRCTF)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Courant fonctionnement min	CTSRCTF	$0,01 \dots 0,50 \times I_n$	0,01
Seuil courant max	CTSRCTF	$1,00 \dots 5,00 \times I_n$	0,01
Courant inverse max	CTSRCTF	$0,01 \dots 1,00 \times I_n$	0,01

Tableau 199. Surveillance de transformateur de courant pour schéma de protection à haute impédance (HZCCxSPVC)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de courant mesurée : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times I_n$
Temps de réinitialisation	< 40 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96
Temps de retardement	< 35 ms
Précision du temps de fonctionnement en mode temps constant	$\pm 1,0$ % de la valeur définie ou $\pm 20$ ms

Tableau 200. Paramètres principaux de surveillance de transformateur de courant pour schéma de protection à haute impédance (HZCCxSPVC)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	HZCCxSPVC	$1,0 \dots 100,0 \% I_n$	0,1
Temporisation alarme	HZCCxSPVC	100...300 000 ms	10
Mode sortie alarme	HZCCxSPVC	1 = Non verrouillé 3 = Verrouillage	-

Tableau 201. Supervision fusion fusible (SEQSPVC)

Caractéristique	Fonction	Valeur
Temps de fonctionnement <sup>1)</sup>	Fonction NPS	$U_{\text{Défaut}} = 1,1 \times \text{valeur définie } \textit{Seuil } U \textit{ inverse}$ < 33 ms
		$U_{\text{Défaut}} = 5,0 \times \text{valeur définie } \textit{Seuil } U \textit{ inverse}$ < 18 ms
	Fonction Delta	$\Delta U = 1,1 \times \text{valeur définie } \textit{Variation } \textit{tension}$ < 30 ms
		$\Delta U = 2,0 \times \text{valeur définie } \textit{Variation } \textit{tension}$ < 24 ms

1) Inclut la temporisation du contact de sortie du signal,  $f_n = 50$  Hz, tension défaut avec fréquence nominale injectée depuis un angle de phase aléatoire, résultats basés sur une distribution statistique de 1 000 mesures

Tableau 202. Compteur d'exécution pour machines et appareils (MDSOPT)

Description	Valeur
Précision de mesure de temps d'exécution du moteur <sup>1)</sup>	$\pm 0,5$ %

1) Du relevé, pour un relais autonome, sans synchronisation d'horloge

REX640

Tableau 203. Paramètres principaux de compteur d'exécution pour machines et appareils (MDSOPT)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Seuil alerte	MDSOPT	0...299 999 h	1
Seuil alarme	MDSOPT	0...299 999 h	1
Valeur initiale	MDSOPT	0...299 999 h	1
Heure du temps de fonctionnement	MDSOPT	0...23 h	1
Mode du temps de fonctionnement	MDSOPT	1 = Immédiat 2 = Avertissement programmé 3 = Alarme d'avertissement programmée	-

Tableau 204. Surveillance de sous-tension rémanente triphasée (MSVPR)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de tension mesurée : 20 Hz < f ≤ 70 Hz : ± 1,5 % de la valeur définie ou ± 0,002 × U <sub>n</sub> 10 Hz < f ≤ 20 Hz : ± 4,0 % de la valeur définie ou ± 0,002 × U <sub>n</sub>
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Rapport de réinitialisation	Généralement 1,04
Précision du temps de fonctionnement en mode temps constant	± 1,0 % de la valeur définie ou ± 20 ms

Tableau 205. Paramètres principaux de surveillance de sous-tension rémanente triphasée (MSVPR)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Valeur démarrage	MSVPR	0,05...1,20 × U <sub>n</sub>	0,01
Tempo fonctionnement	MSVPR	100...300 000 ms	100
Sélection de tension	MSVPR	1 = Phase-terre 2 = Phase-phase	-
Nb de phases	MSVPR	1 = 1 sur 3 2 = 2 sur 3 3 = 3 sur 3	-

REX640

## Fonctions de mesure

Tableau 206. Mesure de courant triphasé (CMMXU)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de courant mesurée : $f_n \pm 2$ Hz  $\pm 0,5$ % ou $\pm 0,002 \times I_n$ (à des courants dans une plage de $0,01 \dots 4,00 \times I_n$ )
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5 \dots$ RMS : Aucune suppression

Tableau 207. Mesure de courant de séquence (CSMSQI)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de courant mesurée : $f/f_n = \pm 2$ Hz  $\pm 1,0$ % ou $\pm 0,002 \times I_n$ à des courants dans une plage de $0,01 \dots 4,00 \times I_n$
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5 \dots$

Tableau 208. Mesure de courant résiduel (RESCMMXU)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	À la fréquence $f = f_n$  $\pm 0,5$ % ou $\pm 0,002 \times I_n$ (à des courants dans une plage de $0,01 \dots 4,00 \times I_n$ )
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5 \dots$ RMS : Aucune suppression

Tableau 209. Mesure de tension triphasée (VMMXU)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de tension mesurée : $f_n \pm 2$ Hz À des tensions dans une plage de $0,01 \dots 1,15 \times U_n$  $\pm 0,5$ % ou $\pm 0,002 \times U_n$
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5 \dots$ RMS : Aucune suppression

Tableau 210. Mesure de tension monophasée (VAMMXU)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de tension mesurée : $f_n \pm 2$ Hz À des tensions dans une plage de $0,01 \dots 1,15 \times U_n$  $\pm 0,5$ % ou $\pm 0,002 \times U_n$
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5 \dots$ RMS : Aucune suppression

REX640

Tableau 211. Mesure de tension résiduelle (RESVMMXU)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de tension mesurée : $f/f_n \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 0,5 \% \text{ ou } \pm 0,002 \times U_n$
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5 \dots$ RMS : Aucune suppression

Tableau 212. Mesure de tension de séquence (VSMSQI)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	En fonction de la fréquence de tension mesurée : $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ À des tensions dans une plage de $0,01 \dots 1,15 \times U_n$ $\pm 1,0 \% \text{ ou } \pm 0,002 \times U_n$
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5 \dots$

Tableau 213. Mesure énergie et puissance triphasée (PEMMXU)

Caractéristique	Valeur
Précision du fonctionnement <sup>1)</sup>	Aux trois courants dans la plage $0,10 \dots 1,20 \times I_n$ Aux trois tensions dans la plage $0,50 \dots 1,15 \times U_n$ À la fréquence $f_n \pm 1 \text{ Hz}$ $\pm 1,5 \% \text{ pour puissance apparente S}$ $\pm 1,5 \% \text{ pour puissance active P et énergie active}^2)$ $\pm 1,5 \% \text{ pour puissance réactive Q et énergie réactive}^3)$ $\pm 0,015 \text{ pour le facteur de puissance}$
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$ , où $n = 2, 3, 4, 5 \dots$

1) Mode de mesure = "Pos Seq" (défaut)

2)  $|PF| > 0,5$  qui est égale à  $|\cos\phi| > 0,5$ 3)  $|PF| < 0,86$  qui est égale à  $|\sin\phi| > 0,5$ 

Tableau 214. Mesure de la fréquence (FMMXU)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	$\pm 5 \text{ mHz}$ (dans la plage de mesure 35...75 Hz)

Tableau 215. Indication de position du régleur (TPOSYLTC)

Description	Valeur
Temps de réponse pour les entrées binaires	Généralement 100 ms

REX640

## Fonctions de qualité d'alimentation

Tableau 216. Demande totale en courant, distorsion harmonique, composant CC (TDD, THD, CC) et harmoniques individuelles (CHMHAI)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement <sup>1)</sup>	± 3,0 % ou ± 0,2

1) Fréquence nominale 50 Hz. Harmoniques dans la plage 0...0,21 x amplitude fondamentale

Tableau 217. Paramètres principaux de demande totale en courant, distorsion harmonique, composant CC (TDD, THD, CC) et harmoniques individuelles (CHMHAI)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Intervalle de déplacement	CHMHAI	1 = 3 secondes 2 = 1 minute 3 = 5 minutes	-
Sél Cour Réf	CHMHAI	0 = Fondamental 2 = Absolu	-
Courant demande	CHMHAI	0,10...1,00 × I <sub>n</sub>	0,01

Tableau 218. Distorsion harmonique totale de tension, composant CC (THD, CC) et harmoniques individuelles (VHMHAI)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement <sup>1)</sup>	± 3,0 % ou ± 0,2

1) Fréquence nominale 50 Hz. Harmoniques dans la plage 0...0,21 x amplitude fondamentale

Tableau 219. Paramètres principaux de distorsion harmonique totale de tension, composant CC (THD, CC) et harmoniques individuelles (VHMHAI)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Intervalle de déplacement	VHMHAI	1 = 3 secondes 2 = 1 minute 3 = 5 minutes	-

Tableau 220. Variation de tension (PHQVVR)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	± 1,5 % de la valeur définie ou ± 0,2 % de la tension de référence
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96 (Hausse), 1,04 (Baisse, Interruption)

Tableau 221. Paramètres principaux de variation de tension (PHQVVR)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Réglage 1 baisse tension	PHQVVR	10,0...100,0 %	0,1
Réglage 2 baisse tension	PHQVVR	10,0...100,0 %	0,1
Réglage 3 baisse tension	PHQVVR	10,0...100,0 %	0,1
Réglage 1 hausse tension	PHQVVR	100,0...140,0 %	0,1
Réglage 2 hausse tension	PHQVVR	100,0...140,0 %	0,1
Réglage 3 hausse tension	PHQVVR	100,0...140,0 %	0,1
Réglage int tension	PHQVVR	0,0...100,0 %	0,1
Dur Max var tension	PHQVVR	100...3 600 000 ms	100

REX640

Tableau 222. Déséquilibre de tension (VSQVUB)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement	$\pm 1,5 \%$ de la valeur définie ou $\pm 0,002 \times U_n$
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96

Tableau 223. Paramètres principaux de déséquilibre de tension (VSQVUB)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Fonctionnement	VSQVUB	1 = on 5 = off	-
Enr. déséq. - phase	VSQVUB	1 = Inverse 2 = Homopolaire 3 = Inverse / Direct 4 = Homopolaire / Direct 5 = Comp vecteurs Ph	-

REX640

## Fonctions de consignation

Tableau 224. Paramètres principaux d'enregistreur de perturbations, fonctionnalité commune (RDRE)

Paramètre	Fonction	Valeur (plage)	Pas
Larg enreg	RDRE	10...500 cycles	1
Larg pré-trig	RDRE	0...100 %	1
Mode de fonctionnement	RDRE	1 = Écraser 2 = Saturation	-
Nb échant	RDRE	32, 16, 8 échantillons par cycle fondamental	-

REX640

## Autres fonctionnalités

Tableau 225. Temporisateur d'impulsion, huit canaux (PTGAPC)

Caractéristique	Valeur
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20$ ms

Tableau 226. Temporisation désactivée, huit canaux (TOFPAGC)

Caractéristique	Valeur
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20$ ms

Tableau 227. Temporisation activée, huit canaux (TONGAPC)

Caractéristique	Valeur
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0 \%$ de la valeur définie ou $\pm 20$ ms

## 25. Méthodes de montage

Avec les accessoires de montage appropriés, le relais de protection peut être monté sur rack, sur mur, sur toit ou sur porte. L'IHML peut être montée sur une porte ou une surface, ou en position inclinée (25°) à l'aide d'accessoires spéciaux. Il est également possible de monter le relais de protection sur rack ou sur porte avec l'IHML.

Options de montage pour le relais :

- Montage sur rack
- Montage sur rack avec IHML
- Montage sur rack avec l'IHML y compris avec une disposition pour interrupteur de test RTXP 24
- Montage mural
- Montage sur toit
- Montage sur porte
- Montage sur porte avec l'IHML

Options de montage pour l'IHML :

- Montage sur rack
- Montage sur porte
- Montage avec une inclinaison de 25°

## 26. Sélection et références

Utilisez la [Bibliothèque ABB](#) pour obtenir les informations de sélection et de commande et pour générer le numéro de commande.

[Outil de sélection de produit](#) Le (PST), un outil de numérotation de commande de nouvelle génération, prend en charge la création de codes de commande pour les produits

d'automatisation de distribution CEI d'ABB en mettant l'accent, mais pas exclusivement, sur la famille de produits Relion. Le PST est un outil en ligne facile à employer et présentant constamment les dernières informations sur les produits. Le code de commande complet peut être créé à l'aide de spécifications bien précises, et le résultat peut être imprimé et envoyé par courriel. L'enregistrement est requis.

## 27. Ventes de modification

Les ventes de modification sont un concept qui offrent une assistance de modification pour les relais déjà livrés. Dans le cadre des ventes de modification, il est possible de modifier les capacités matérielles et logicielles du relais existant. Les mêmes options sont disponibles que lorsqu'une nouvelle variante de relais est configurée et commandée à l'usine : il est possible d'ajouter de nouveaux modules matériels dans des emplacements vides, de modifier le type de modules existants dans les emplacements ou d'ajouter des fonctions logicielles en ajoutant des packs d'applications et, si nécessaire, des packs d'extension. Si vous désirez utiliser les possibilités offertes par le concept de ventes de modification, veuillez contacter votre département ABB local. Les informations demandées par ABB sont a) le numéro de série du relais, b) la référence de commande du relais et c) la modification demandée, indiquée séparément pour chaque relais.

Les ventes de modification s'appuient sur une manipulation de la licence du relais. La modification du relais sans une nouvelle licence appropriée d'ABB place le relais en mode de défaillance de relais interne.

REX640

## 28. Accessoires et références de commande

Tableau 228. IHM

Élément	Référence de commande
IHML (y compris le kit de support de montage)	2RCA033008A0001
IHML, avec revêtement conforme (kit de support de montage compris)	2RCA033008A0901
IHMS (y compris le kit de support de montage)	2RCA033008A0002
IHMS, avec revêtement conforme (kit de support de montage compris)	2RCA033008A0902
Câble de connexion 0,5 m (1,6 ft) pour IHM	1MRS120549-05
Câble de connexion 1,0 m (3,3 ft) pour IHM	1MRS120549-1
Câble de connexion 2,0 m (6,6 ft) pour IHM	1MRS120549-2
Câble de connexion 3,0 m (9,8 ft) pour IHM	1MRS120549-3
Câble de connexion 5,0 m (16,4 ft) pour IHM	1MRS120549-5
Coupleur RJ-45 pour port de service IHM	SYJ-ZBE 8A17

Tableau 229. Communication

Élément	Référence de commande
Connecteur enfichable LC SFP pour les supports optiques multimode 100 M	2RCA045621
Connecteur enfichable LC SFP pour les supports optiques mode simple 100 M, 20,0 km (12,4 mi)	2RCA045622
Connecteur enfichable LC SFP pour les supports optiques mode simple 100 M, 50,0 km (31,1 mi)	2RCA045623

Tableau 230. Montage

Élément	Référence de commande
Kit de montage sur le mur arrière/latéral	2RCA040872A0001
Kit de montage sur toit	2RCA040873A0001
Montage sur porte avec IHML <sup>1)</sup>	2RCA040882A0001
Montage en rack de relais de 19 po avec IHML <sup>1)</sup>	2RCA041125A0001
Montage en rack de relais de 19 po sans IHML <sup>1)</sup>	2RCA041127A0001
Montage sur rack 19 po pour relais et IHML, y compris une disposition pour interrupteur de test RTXP 24, 6U <sup>1)</sup>	2RCA051498A0001
Montage sur rack 19 po pour relais et IHML, y compris une disposition pour interrupteur de test RTXP 24, 7U <sup>1)</sup>	2RCA051503A0001
Kit de montage sur surface pour IHM <sup>1)</sup>	2RCA038783A0001
Kit de montage incliné pour IHM <sup>1)</sup>	2RCA038782A0001
Kit de barre de raccordement à la terre pour module RTD	2RCA039981A0001

1) Peinture en poudre, RAL 7035 mat. (brillant : 60 L 65-85 selon EN-ISO 2813)

REX640

Tableau 231. Capteurs d'arc

Élément	Référence de commande
Câble de capteur de lentille ARC de 1,5 m (4,9 ft)	2RCA040290A0001
Câble de capteur de lentille ARC de 3,0 m (9,8 ft)	2RCA040290A0003
Câble de capteur de lentille ARC de 5,0 m (16,4 ft)	2RCA040290A0005
Câble de capteur de lentille ARC de 7,5 m (24,6 ft)	2RCA040290A0007
Câble de capteur de lentille ARC de 15,0 m (49,2 ft)	2RCA040290A0015
Câble de capteur de boucle ARC de 5,0 m (16,4 ft), fibre en plastique	2RCA051658A0005
Câble de capteur de boucle ARC de 10,0 m (32,8 ft), fibre en plastique	2RCA051658A0010
Câble de capteur de boucle ARC de 15,0 m (49,2 ft), fibre en plastique	2RCA051658A0015
Câble de capteur de boucle ARC de 20,0 m (65,6 ft), fibre en plastique	2RCA051658A0020
Câble de capteur de boucle ARC de 25,0 m (82,0 ft), fibre en plastique	2RCA051658A0025
Câble de capteur de boucle ARC de 30,0 m (98,4 ft), fibre en plastique	2RCA051658A0030
Câble de capteur de boucle ARC de 40,0 m (131,2 ft), fibre de verre	2RCA041050A0040
Câble de capteur de boucle ARC de 50,0 m (164,0 ft), fibre de verre	2RCA041050A0050
Câble de capteur de boucle ARC de 60,0 m (196,9 ft), fibre de verre	2RCA041050A0060
Câble d'extension aveugle pour capteurs de boucle ARC de 2,0 m (6,6 ft), à utiliser uniquement avec des boucles en fibre plastique	2RCA051662A0001

Tableau 232. Connecteurs

Élément	Référence de commande
Connecteurs de signaux à compression	SYJ-ZRK 2Z18P1
Connecteurs de signaux à cosses à œillet	SYJ-ZRK 33X18
Connecteurs de signaux enfichables	SYJ-ZRK 53P18PM
1 connecteur TC – 1 connecteur TT à compression	2RCA040474A0004
5 connecteurs TC à compression	2RCA040474A0001
5 connecteurs TT à compression	2RCA040474A0002
1 connecteur TC – 4 connecteurs TT à compression	2RCA040474A0003
1 connecteur TC – 1 connecteur TT à cosses à œillet	2RCA041297A0004
5 connecteurs TC à cosses à œillet	2RCA041297A0001
5 connecteurs TT à cosses à œillet	2RCA041297A0002
1 connecteur TC – 4 connecteurs TT à cosses à œillet	2RCA041297A0003
Connecteur RS-485/IRIG-B	SYJ-ZRK 44P10

## 29. Outils

Le relais de protection est livré avec la fonction de protection et de contrôle appropriée incluse, mais de l'ingénierie est nécessaire pour l'intégrer à l'application requise. Il est possible de modifier les valeurs de réglage par défaut des paramètres via l'IHM, l'interface utilisateur dans le navigateur Web (IHMW) ou le gestionnaire DEI de protection et de

contrôle PCM600 associé au progiciel de connectivité spécifique au relais.

Le PCM600 offre des fonctions étendues pour la configuration du relais. Par exemple, le paramétrage, l'application du relais, l'affichage graphique et la communication CEI 61850, y compris la communication GOOSE horizontale, peuvent être modifiés avec le PCM600.

**REX640**

Il est possible de personnaliser et de partager les pages IHML du relais REX640 entre les dispositifs à l'aide d'un éditeur graphique dédié qui offre des outils de dessin graphique intuitifs et des symboles modifiables pour les schémas unifilaires. En outre, il est possible de créer des affichages personnalisés pour toutes les applications prises en charge. L'accès à la page peut être personnalisé pour chaque utilisateur afin de permettre une utilisation simple pour tous les niveaux d'utilisateurs.

Lorsque l'IHMW est utilisée, il est possible d'accéder au relais de protection depuis n'importe quel point d'accès au relais, y compris la connexion Ethernet sur l'IHML. Pour des raisons de sécurité, l'IHMW est désactivée par défaut, mais elle peut être activée via l'IHML. Il est possible de limiter la fonctionnalité IHMW à un accès en lecture seule.

Le progiciel de connectivité du relais est un ensemble de logiciels et d'informations de relais spécifiques qui permettent aux produits et aux outils du système de se connecter et d'interagir avec le relais de protection. Les packs de connectivité réduisent le risque d'erreurs dans l'intégration du système, ce qui limite la durée de configuration et de paramétrage du dispositif.

En outre, le progiciel de connectivité du REX640 inclut un outil de mise à jour flexible permettant d'ajouter un langage IHML supplémentaire et de nouvelles fonctionnalités au relais de protection. L'assistance de modification flexible du relais permet l'ajout de nouvelles fonctionnalités de protection lorsque les besoins en protection et en contrôle évoluent.

**Tableau 233. Outils**

<b>Description</b>	<b>Version</b>
PCM600	2.10 Hotfix 3 ou ultérieur
Navigateur Web	IE 11, Microsoft Edge, Google Chrome et Mozilla Firefox
Pack de connectivité REX640	1.2 ou ultérieure

REX640

Tableau 234. Fonctions prises en charge

Fonction	IHM Web	PCM600
Réglage du paramètre de relais	•	•
Enregistrement des paramètres de relais dans le relais	•	•
Surveillance signaux	•	•
Manipulation de l'enregistreur de perturbations	•	•
Affichage de la DEL d'alarme	•	•
Gestion du contrôle d'accès	•	•
Configuration du signal de relais (matrice des signaux)	-	•
Configuration de la communication Modbus® (gestion de la communication)	-	•
Configuration de la communication DNP3 (gestion de la communication)	-	•
Configuration de la communication CEI 60870-5-103 (gestion de la communication)	-	•
Enregistrement des paramètres de relais dans l'outil	-	•
Analyse de l'enregistrement de perturbations	-	•
Exportation/importation de paramètres XRIO	•	•
Configuration d'affichage graphique	-	•
Configuration d'application	-	•
Configuration de communication CEI 61850, GOOSE (configuration de communication)	-	•
Affichage de schéma de phaseur	•	-
Affichage d'événement	•	•
Enregistrement des données d'événement sur le PC de l'utilisateur	•	•
Surveillance en ligne	-	•

• = pris en charge

REX640

## 30. Schémas des modules

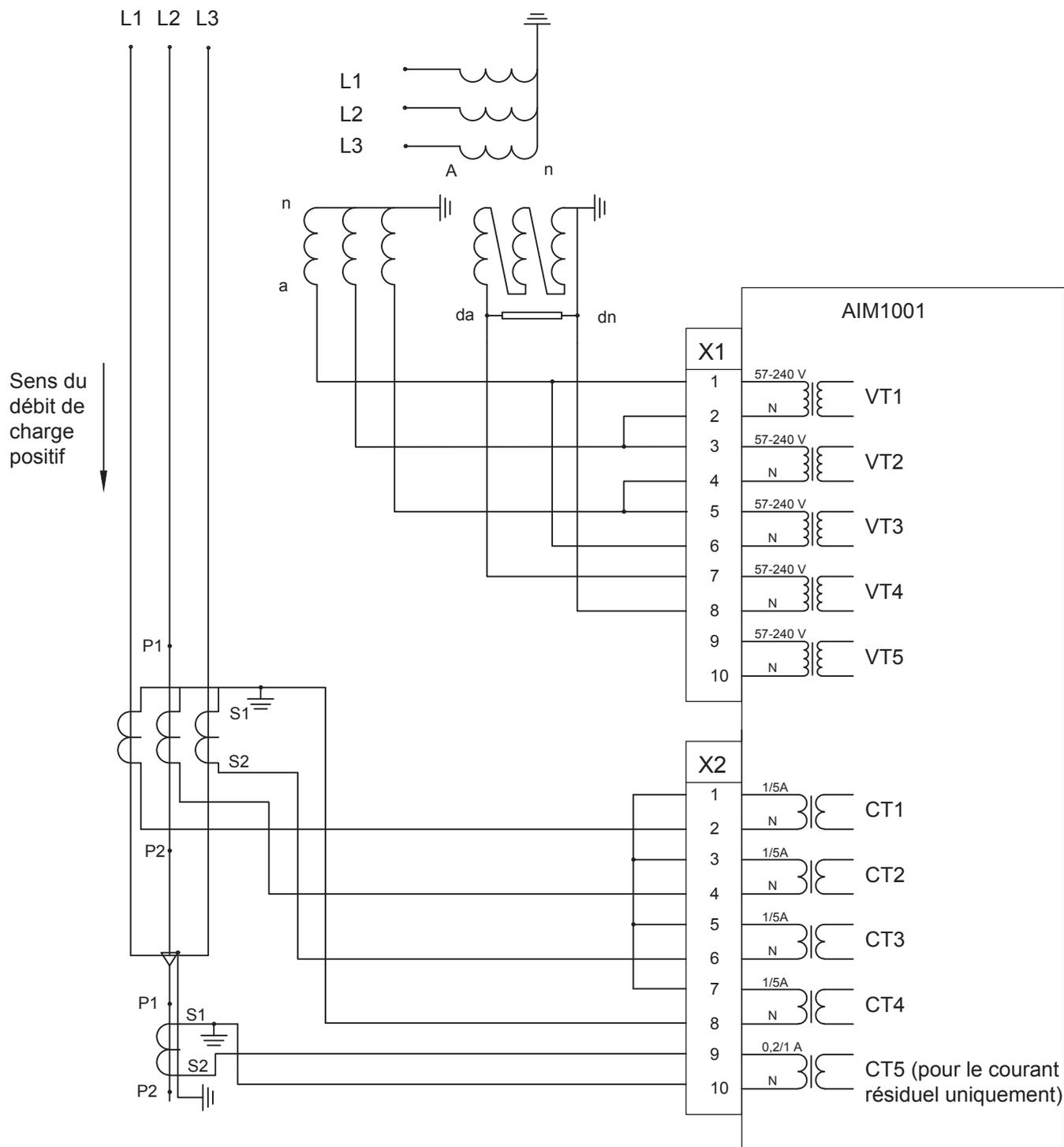


Figure 27. Module AIM1001

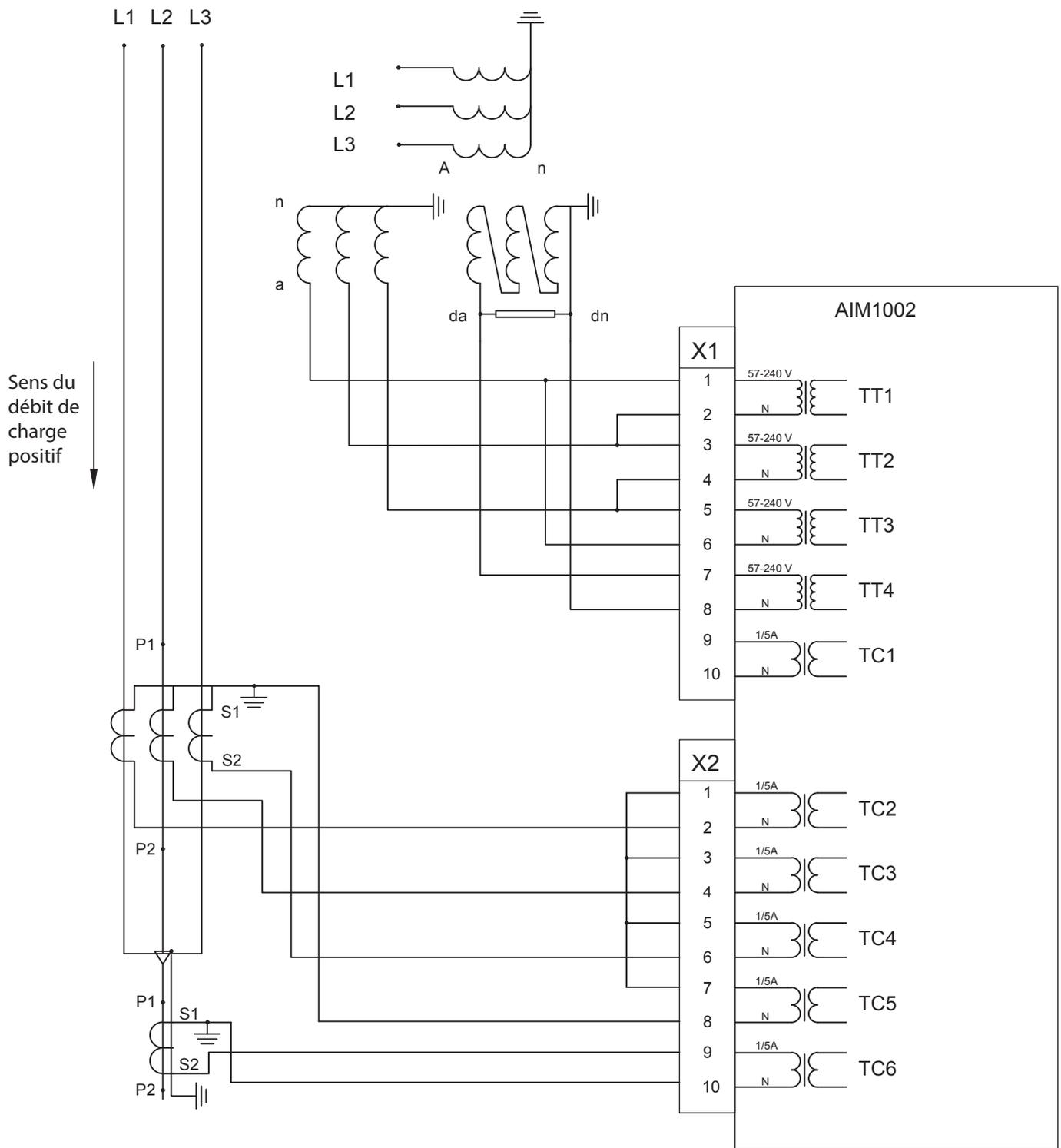


Figure 28. Module AIM1002

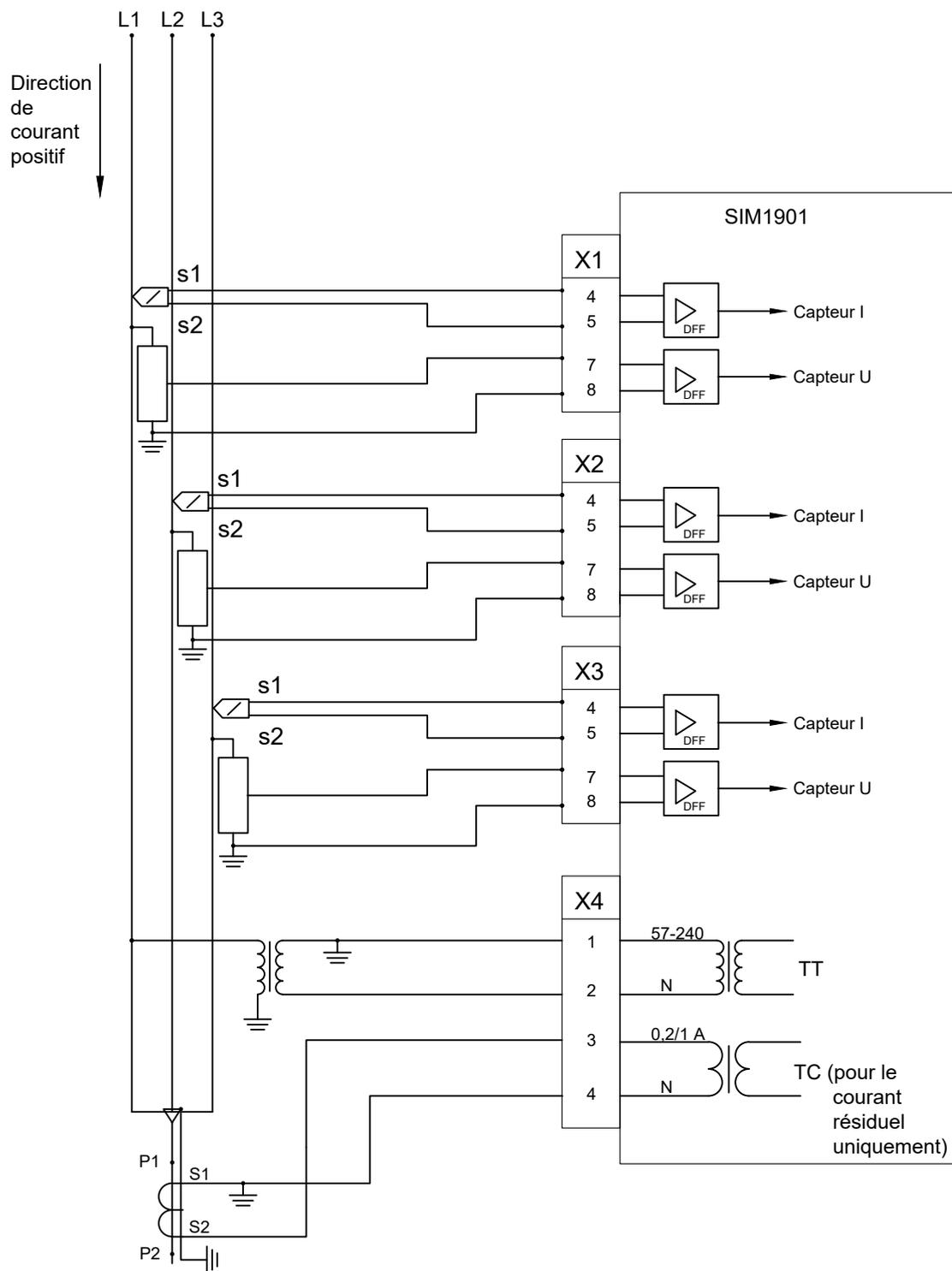


Figure 29. Module SIM1901 (connexion primaire TT phase-terre)

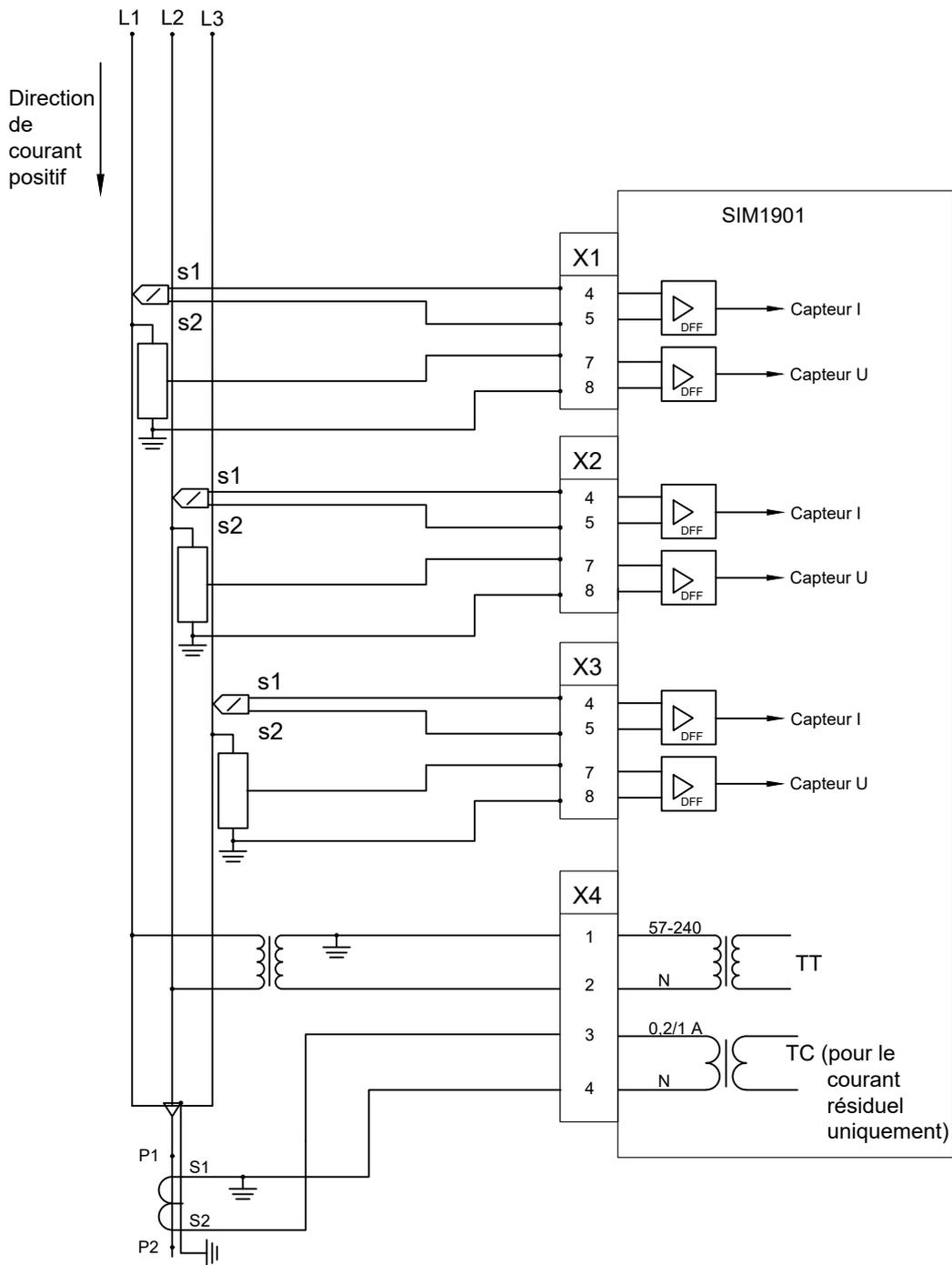


Figure 30. Module SIM1901 (connexion primaire TT phase-phase)

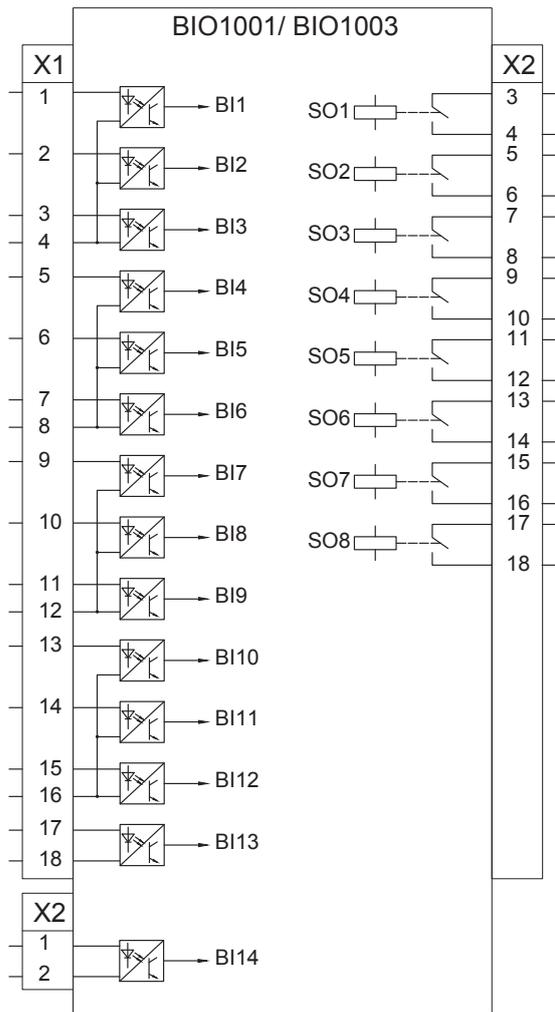


Figure 31. Modules BIO1001/BIO1003

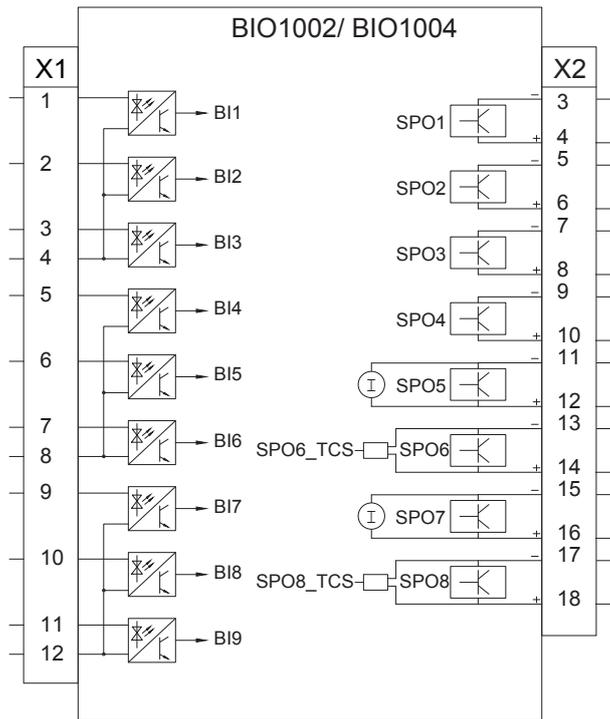


Figure 32. Modules BIO1002/BIO1004

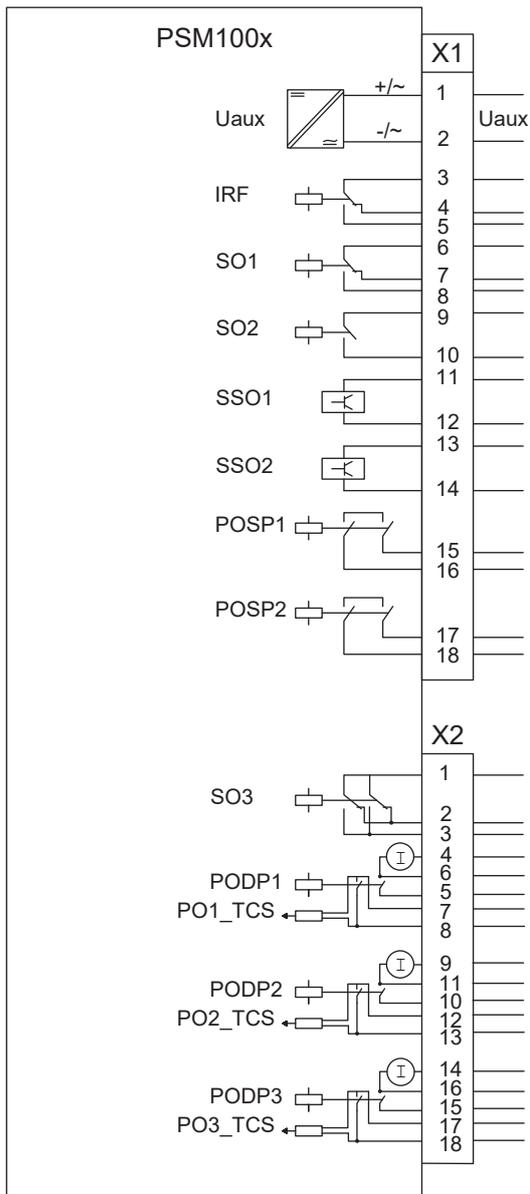


Figure 33. Module PSM100x

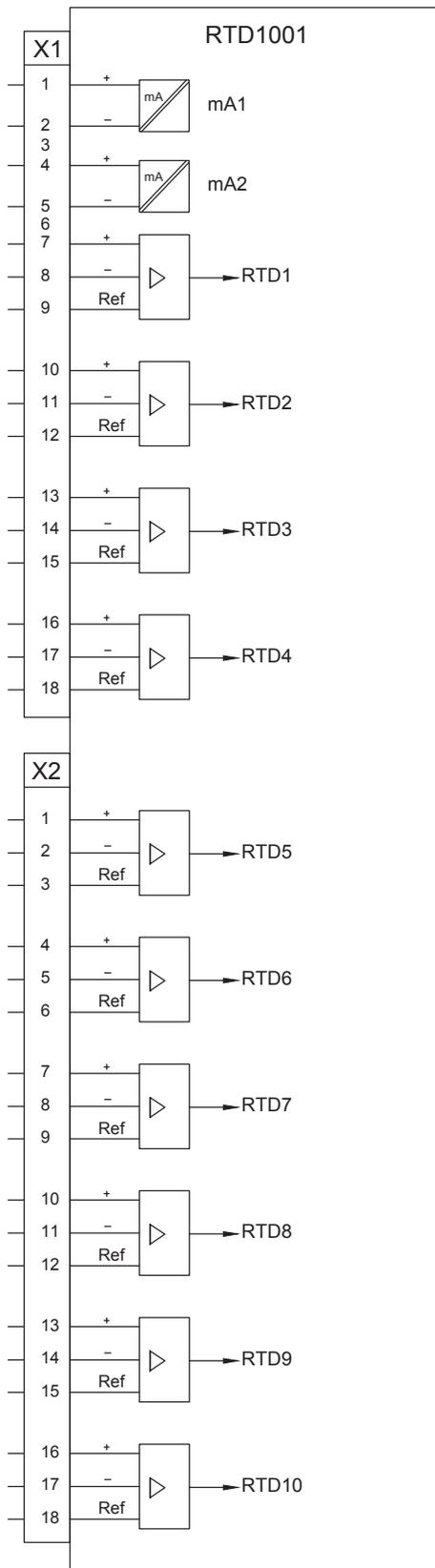


Figure 34. Module RTD1001

REX640

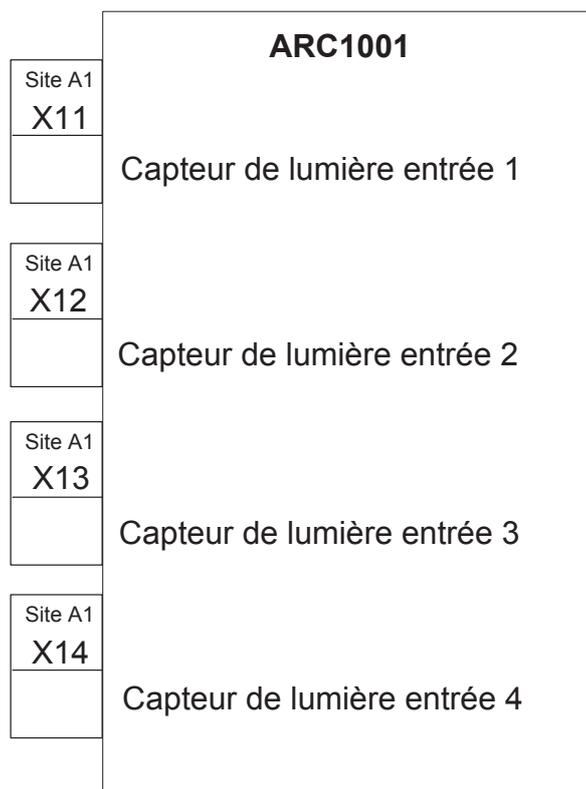


Figure 35. Module d'arc

**REX640****31. Certificats**

DNV GL a délivré un certificat CEI 61850 édition 2 niveau A1 pour le relais de protection et de contrôle REX640. Numéro certificat : 10096267-INC 18-2859.

Des certificats supplémentaires sont indiqués sur la page du produit.

Les informations pertinentes les plus récentes sur le relais de protection et de contrôle REX640 sont disponibles sur la [page du produit](#). Faites défiler la page vers le bas pour trouver et télécharger les documents connexes.

**32. Références**

Le portail [www.abb.com/substationautomation](http://www.abb.com/substationautomation) fournit des informations sur l'ensemble de la gamme de produits et services d'automatisation de la distribution.

REX640

## 33. Fonctions, codes et symboles

Tableau 235. Fonctions incluses dans le relais

Fonction	CEI 61850	CEI 60617	ANSI
<b>Protection</b>			
Protection à distance	DSTPDIS	Z<	21P,21N
Logique d'accélération locale	DSTPLAL	LAL	21LAL
Logique de communication de schéma	DSOCPSCH	CL	85 21SCHLGC
Inversion courant et logique d'alimentation faible	CRWPSCH	CLCRW	85 21CREV,WEI
Logique de communication pour courant résiduel	RESCPSCH	CLN	85 67G/N SCHLGC
Logique d'inversion de courant et logique d'alimentation faible pour maximum de courant résiduel	RCRWPSCH	CLCRWN	85 67G/N CREV,WEI
Protection différentielle de ligne avec transformateur de puissance dans la zone	LNPLDF	3Id/I>	87L
Transfert de signaux binaires	BSTGAPC	BST	BST
Protection fermeture sur défaut (SOFT)	CVPSOF	CVPSOF	SOTF
Protection non directionnelle à maximum de courant triphasée, seuil bas	PHLPTOC	3I>	51P-1
Protection non directionnelle à maximum de courant triphasée, seuil haut	PHHPTOC	3I>>	51P-2
Protection non directionnelle à maximum de courant triphasée, seuil instantané	PHIPTOC	3I>>>	50P
Protection directionnelle à maximum de courant triphasée, seuil bas	DPHLPDOC	3I> ->	67P/51P-1
Protection directionnelle à maximum de courant triphasée, seuil haut	DPHHPDOC	3I>> ->	67P/51P-2
Protection contre les défauts à la terre non directionnelle, seuil bas	EFLPTOC	Io>	51G/51N-1
Protection contre les défauts à la terre non directionnelle, seuil haut	EFHPTOC	Io>>	51G/51N-2
Protection non directionnelle contre les défauts à la terre, seuil instantané	EFIPTOC	Io>>>	50G/50N
Protection contre les défauts à la terre directionnelle, seuil bas	DEFLPDEF	Io> ->	67G/N-1 51G/N-1
Protection contre les défauts à la terre directionnelle, seuil haut	DEFHPDEF	Io>> ->	67G/N-1 51G/N-2
Élément directionnel à alimentation triphasée	DPSRDIR	I1 ->	67P-TC

REX640

Tableau 235. Fonctions incluses dans le relais, suite

Fonction	CEI 61850	CEI 60617	ANSI
Élément directionnel à alimentation neutre	DNZSRDIR	I2 ->, Io ->	67N-TC
Protection contre les défauts à la terre basée sur la mesure d'admittance	EFPADM	Yo> ->	21NY
Protection contre les défauts à la terre basée sur l'admittance multifréquence	MFADPSDE	Io> -> Y	67NYH
Protection contre les défauts à la terre basée sur la mesure wattmétrique	WPWDE	Po> ->	32N
Protection contre les défauts à la terre transitoires/intermittents	INTRPTEF	Io> -> IEF	67NTEF/NIEF
Protection contre les défauts à la terre basée sur la mesure des harmoniques	HAEFPTOC	Io>HA	51NH
Protection à maximum de courant inverse	NSPTOC	I2>M	46M
Protection contre les discontinuités de phase	PDNSPTOC	I2/I1>	46PD
Protection contre les surtensions résiduelles	ROVPTOV	Uo>	59G/59N
Protection triphasée contre les sous-tensions	PHPTUV	3U<	27
Protection de variation triphasée contre les surtensions	PHVPTOV	3Urms>	59.S1
Protection triphasée contre les surtensions	PHPTOV	3U>	59
Protection à séquence directe contre les surtensions	PSPTOV	U1>	59PS
Protection à minimum de tension directe	PSPTUV	U1<	27PS
Protection à maximum de tension inverse	NSPTOV	U2>	59NS
Protection de fréquence	FRPFRQ	f>/f<, df/dt	81
Protection triphasée à maximum de courant dépendante de la tension	PHPVOC	3I(U)>	51V
Protection contre la surexcitation	OEVPVPH	U/f>	24
Protection thermique triphasée pour les dispositifs d'alimentation, les câbles et les transformateurs de distribution	T1PTTR	3Ith>F	49F
Protection triphasée contre les surcharges thermiques, deux constantes de temps	T2PTTR	3Ith>T/G/C	49T/G/C

REX640

Tableau 235. Fonctions incluses dans le relais, suite

Fonction	CEI 61850	CEI 60617	ANSI
Protection de surcharge triphasée pour les batteries de condensateurs de dérivation	COLPTOC	3I> 3I<	51,37,86C
Protection contre les déséquilibres de courant pour batteries de condensateurs de dérivation	CUBPTOC	dI>C	60N
Protection de déséquilibre de courant triphasée pour les batteries de condensateurs de dérivation	HCUBPTOC	3dI>C	60P
Protection résonance basée sur le courant pour les batteries de condensateurs de dérivation	SRCPTOC	TD>	55ITHD
Protection voltométrique de déséquilibre neutre compensée	CNUPTOV	CNU>	59NU
Protection à maximum de courant inverse directionnelle	DNSPDOC	I2> ->	67Q
Protection d'alimentation continue basse tension	LVRTPTUV	UU	27RT
Protection décalage vectoriel tension	VVSPAM	VS	78VS
Protection directionnelle à minimum de tension par compensation de puissance réactive	DQPTUV	Q> -> ,3U<	32Q,27
Protection retour puissance/max puissance directionnelle	DOPPDPR	P>/Q>	32R/32O
Protection à minimum de puissance	DUPPDPR	P<	32U
Protection triphasée contre les sous-impédances	UZPDIS	ZZ	21G
Protection triphasée contre la sous-excitation	UEXPDIS	X<	40
Protection contre les défauts à la terre du stator basée sur l'harmonique de rang 3	H3EFPSEF	dUo>/Uo3H	64TN
Protection contre les défauts à la terre du rotor (méthode d'injection)	MREFPTOC	Io>R	64R
Protection différentielle à haute impédance ou à compensation de flux	MHZPDIF	3dIH<M	87HIM
Protection hors phase avec double œillères	OOSRPSB	OOS	78PS
Protection à maximum de courant inverse pour les machines	MNSPTOC	I2>M	46M
Perte de phase, minimum de courant	PHPTUC	3I<	37

REX640

Tableau 235. Fonctions incluses dans le relais, suite

Fonction	CEI 61850	CEI 60617	ANSI
Surveillance de la perte de charge	LOFLPTUC	3I<	37
Protection contre le blocage de la charge moteur	JAMPTOC	Ist>	50TDJAM
Surveillance du démarrage du moteur	STTPMSU	Is2t n<	49,66,48,50TDLR
Compteur de démarrage du moteur	MSCPMRI	n<	66
Protection contre les inversions de phase	PREVPTOC	I2>>	46R
Protection contre les surcharges thermiques des moteurs	MPTTR	3Ith>M	49M
Protection différentielle stabilisée et instantanée pour machines	MPDIF	3dl>M/G	87M/87G
Protection de facteur à minimum de puissance	MPUPF	PF<	55U
Protection différentielle stabilisée et instantanée pour les transformateurs à deux ou trois enroulements	TR3PTDF	3dl>3W	87T3
Protection différentielle stabilisée et instantanée pour les transformateurs à deux enroulements	TR2PTDF	3dl>T	87T
Protection différentielle numérique stabilisée contre les défauts de terre à basse impédance	LREFPNDF	dIoLo>	87NLI
Protection différentielle contre les défauts à la terre à haute impédance	HREFPDIF	dIoHi>	87NHI
Protection différentielle à haute impédance pour la phase A	HIAPDIF	dHi_A>	87_A
Protection différentielle à haute impédance pour la phase B	HIBPDIF	dHi_B>	87_B
Protection différentielle à haute impédance pour la phase C	HICPDIF	dHi_C>	87_C
Protection défaillance disjoncteur	CCBRBRF	3I>/Io>BF	50BF
Courant enclenchement triphasé	INRPHAR	3I2f>	68HB
Déclenchement maître	TRPPTRC	Déclenchement maître	94/86
Protection contre les arcs	ARCSARC	ARC	AFD
Détection de défaut à haute impédance	PHIZ	HIF	HIZ
Localisateur de défaut	SCEFRFLO	FLOC	FLOC
Délestage de charge et restitution	LSHDPFRQ	UFLS/R	81LSH
Protection multifonction	MAPGAPC	MAP	MAP
Protection contre la mise sous tension accidentelle	GAEPVOC	U<,I>	27/50

REX640

Tableau 235. Fonctions incluses dans le relais, suite

Fonction	CEI 61850	CEI 60617	ANSI
<b>Contrôle</b>			
Commande disjoncteur	CBXCBR	I <-> O CB	52
Contrôle sectionneur à trois états	P3SXSXI	I <-> O P3S	29DS/GS
Contrôle sectionneur	DCXSXI	I <-> O DCC	29DS
Contrôle interrupteur terre	ESXSXI	I <-> O ESC	29GS
Indication de position du sectionneur à trois états	P3SSXSXI	I <-> O P3SS	29DS/GS
Indication de position sectionneur	DCSXSXI	I <-> O DC	29DS
Indicateur de position de l'interrupteur terre	ESSXSXI	I <-> O ES	29GS
Démarrage d'urgence	ESMGAPC	ESTART	EST,62
Refermeture automatique	DARREC	S -> E	79
Autosynchronisateur pour disjoncteur de générateur	ASGCSYN	AUTOSYNCG	25AUTOSYNCG
Autosynchronisateur pour disjoncteur réseau	ASNSCSYN	AUTOSYNCBT/T	25AUTOSYNCBT/T
Coordinateur d'autosynchronisateur	ASCGAPC	AUTOSYNC	25AUTOSYNC
Contrôle synchronisme et mise sous tension	SECRSYN	SYNC	25
Contrôle changeur de prise avec régulateur de tension	OL5ATCC	COLTC	90V
Combinateur données transformateur	OLGAPC	OLGAPC	OLGAPC
Contrôleur de bobines Petersen	PASANCR	ANCR	90
<b>Surveillance et gestion d'état</b>			
Contrôle de l'état du disjoncteur	SSCBR	CBCM	52 CM
Contrôle des points chauds et du taux de vieillissement de l'isolation pour les transformateurs	HSARSPTR	3Ihp>T	26/49HS
Supervision du circuit de déclenchement	TCSSCBR	TCS	TCM
Supervision du circuit de courant	CCSPVC	MCS 3I	CCM
Surveillance de circuit courant pour transformateurs	CTSRCTF	MCS 3I, I2	CCM 3I,I2
Supervision de transformateur de courant pour schéma de protection à haute impédance pour la phase A	HZCCASPVC	MCS I_A	CCM_A
Supervision de transformateur de courant pour schéma de protection à haute impédance pour la phase B	HZCCBSPVC	MCS I_B	CCM_B

REX640

Tableau 235. Fonctions incluses dans le relais, suite

Fonction	CEI 61850	CEI 60617	ANSI
Supervision de transformateur de courant pour schéma de protection à haute impédance pour la phase C	HZCCCSPVC	MCS I_C	CCM_C
Supervision de la défaillance du fusible	SEQSPVC	FUSEF	VCM, 60
Supervision de communication de protection	PCSITPC	PCS	PCS
Compteur d'exécution pour machines et appareils	MDSOPT	OPTS	OPTM
Supervision de sous-tension rémanente triphasée	MSVPR	3U<R	27R
<b>Mesure</b>			
Mesure de courant triphasé	CMMXU	3I	IA, IB, IC
Mesure courant de séquence	CSMSQI	I1, I2, I0	I1, I2, I0
Mesure courant résiduel	RESCMMXU	Io	IG
Mesure de la tension triphasée	VMMXU	3U	VA, VB, VC
Mesure de la tension monophasée	VAMMXU	U_A	V_A
Mesure de la tension résiduelle	RESVMMXU	Uo	VG/VN
Mesure de la tension de séquence	VSMSQI	U1, U2, U0	V1, V2, V0
Mesure d'alimentation et d'énergie triphasée	PEMMXU	P, E	P, E
Enregistreur de profil de charge	LDPRLRC	LOADPROF	LOADPROF
Mesure de la fréquence	FMMXU	f	f
Indication position changeur de prise	TPOSYLTC	TPOSM	84T
<b>Qualité d'alimentation</b>			
Demande totale en courant, distorsion harmonique, composant CC (TDD, THD, CC) et harmoniques individuelles	CHMHAI	PQM3IH	PQM ITHD, IDC
Distorsion harmonique totale de tension, composant CC (THD, CC) et harmoniques individuelles	VHMHAI	PQM3VH	PQM VTHD, VDC
Variation de tension	PHQVVR	PQMU	PQMV SWE, SAG, INT
Déséquilibre de tension	VSQVUB	PQUUB	PQMV UB
<b>Indication LED classique</b>			
Contrôle des indications des LED	LEDPTRC	LEDPTRC	LEDPTRC
Contrôle des LED virtuelles individuelles	LED	LED	LED
<b>Fonctions de consignation</b>			
Enregistreur de perturbations (fonctionnalité commune)	RDRE	DR	DFR

REX640

Tableau 235. Fonctions incluses dans le relais, suite

Fonction	CEI 61850	CEI 60617	ANSI
Enregistreur de perturbations, canaux analogiques 1...12	A1RADR	A1RADR	A1RADR
Enregistreur de perturbations, canaux analogiques 13...24	A2RADR	A2RADR	A2RADR
Enregistreur de perturbations, canaux binaires 1...32	B1RBDR	B1RBDR	B1RBDR
Enregistreur de perturbations, canaux binaires 33...64	B2RBDR	B2RBDR	B2RBDR
Enregistreur de défauts	FLTRFRC	FAULTREC	FR
<b>Autres fonctionnalités</b>			
Groupes de réglage des paramètres	PROTECTION	PROTECTION	PROTECTION
Supervision du maître de l'horloge	GNRLTMS	GNRLTMS	GNRLTMS
Supervision port série	SERLCCH	SERLCCH	SERLCCH
CEI 61850-1 MMS	MMSLPRT	MMSLPRT	MMSLPRT
CEI 61850-1 GOOSE	GSELPRT	GSELPRT	GSELPRT
Protocole CEI 60870-5-103	I3CLPRT	I3CLPRT	I3CLPRT
Protocole CEI 60870-5-104	I5CLPRT	I5CLPRT	I5CLPRT
Protocole DNP3	DNPLPRT	DNPLPRT	DNPLPRT
Protocole Modbus	MBSLPRT	MBSLPRT	MBSLPRT
Porte OR avec deux entrées	OR	OR	OR
Porte OR avec six entrées	OR6	OR6	OR6
Porte OR avec vingt entrées	OR20	OR20	OR20
Porte AND avec deux entrées	AND	AND	AND
Porte AND avec six entrées	AND6	AND6	AND6
Porte AND avec vingt entrées	AND20	AND20	AND20
Porte XOR avec deux entrées	XOR	XOR	XOR
Porte NOT	NOT	NOT	NOT
Sélecteur de valeur maximale réelle	MAX3R	MAX3R	MAX3R
Sélecteur de valeur minimale réelle	MIN3R	MIN3R	MIN3R
Détecteur de front montant	R_TRIG	R_TRIG	R_TRIG
Détecteur de front descendant	F_TRIG	F_TRIG	F_TRIG
Sélecteur d'interrupteur réel	SWITCHR	SWITCHR	SWITCHR
Sélecteur d'interrupteur à valeur entière 32 bits	SWITCHI32	SWITCHI32	SWITCHI32
Bascule SR, volatile	SR	SR	SR
Bascule RS, volatile	RS	RS	RS
Temporisateur d'impulsion minimum, deux canaux	TPGAPC	TP	62TP

REX640

Tableau 235. Fonctions incluses dans le relais, suite

Fonction	CEI 61850	CEI 60617	ANSI
Résolution à la seconde du temporisateur d'impulsion minimum, deux canaux	TPSGAPC	TPS	62TPS
Résolution à la minute du temporisateur d'impulsion minimum, deux canaux	TPMGAPC	TPM	62TPM
Compteur d'impulsions pour la mesure de l'énergie	PCGAPC	PCGAPC	PCGAPC
Temporisateur d'impulsion, huit canaux	PTGAPC	PT	62PT
Temporisation désactivée, huit canaux	TOFGAPC	TOF	62TOF
Temporisation activée, huit canaux	TONGAPC	TON	62TON
Temporisateur journalier	DTMGAPC	DTM	DTM
Fonction calendrier	CALGAPC	CAL	CAL
Bascule SR, huit canaux, non volatile	SRGAPC	SR	SR
Création d'événement à valeur booléenne	MVGAPC	MT	MT
Création d'événement à valeur entière	MVI4GAPC	MVI4	MVI4
Création d'événement à valeur analogique avec mise à l'échelle	SCA4GAPC	SCA4	SCA4
Point contrôle générique	SPCGAPC	SPC	SPCG
Compteur générique plus/moins	UDFCNT	UDCNT	UDCNT
Contrôle local / à distance	CONTROL	CONTROL	CONTROL
Réveil IHM externe	EIHMI	EIHMI	EIHMI
Addition réelle	ADDR	ADDR	ADDR
Soustraction réelle	SUBR	SUBR	SUBR
Multiplication réelle	MULR	MULR	MULR
Division réelle	DIVR	DIVR	DIVR
Comparateur égal réel	EQR	EQR	EQR
Comparateur non égal réel	NER	NER	NER
Comparateur supérieur ou égal réel	GER	GER	GER
Comparateur inférieur ou égal réel	LER	LER	LER
Interrupteur de tension	VMSWI	VSWI	VSWI
Somme de courant	CMSUM	CSUM	CSUM
Interrupteur de courant	CMSWI	CMSWI	CMSWI
Prétraitement de courant phase	ILTCTR	ILTCTR	ILTCTR
Prétraitement de courant résiduel	RESTCTR	RESTCTR	RESTCTR

REX640

Tableau 235. Fonctions incluses dans le relais, suite

Fonction	CEI 61850	CEI 60617	ANSI
Prétraitement de phase et de tension résiduelle	UTVTR	UTVTR	UTVTR
Récepteur de flux SMV (CEI 61850-9-2LE)	SMVRCV	SMVRCV	SMVRCV
Émetteur de flux SMV (CEI 61850-9-2LE)	SMVSENDER	SMVSENDER	SMVSENDER
Surveillance de canal Ethernet redondante	RCHLCCH	RCHLCCH	RCHLCCH
Surveillance de canal Ethernet	SCHLCCH	SCHLCCH	SCHLCCH
Surveillance de canal Ethernet IHM	HMILCCH	HMILCCH	HMILCCH
Informations binaires GOOSE reçues	GOOSERCV_BIN	GOOSERCV_BIN	GOOSERCV_BIN
Informations binaires doubles GOOSE reçues	GOOSERCV_DP	GOOSERCV_DP	GOOSERCV_DP
Informations de valeur mesurée GOOSE reçues	GOOSERCV_MV	GOOSERCV_MV	GOOSERCV_MV
Informations de valeur entière 8 bits GOOSE reçues	GOOSERCV_INT8	GOOSERCV_INT8	GOOSERCV_INT8
Informations de valeur entière 32 bits GOOSE reçues	GOOSERCV_INT32	GOOSERCV_INT32	GOOSERCV_INT32
Informations de verrouillage GOOSE reçues	GOOSERCV_INTL	GOOSERCV_INTL	GOOSERCV_INTL
Informations de valeur mesurée (phaseur) GOOSE reçues	GOOSERCV_CMV	GOOSERCV_CMV	GOOSERCV_CMV
Informations de valeur d'énumérateur GOOSE reçues	GOOSERCV_ENUM	GOOSERCV_ENUM	GOOSERCV_ENUM
Mauvaise qualité de signal	QTY_BAD	QTY_BAD	QTY_BAD
Bonne qualité de signal	QTY_GOOD	QTY_GOOD	QTY_GOOD
Récepteur en mode test GOOSE	QTY_GOOSE_TEST	QTY_GOOSE_TEST	QTY_GOOSE_TEST
Qualité de communication GOOSE	QTY_GOOSE_COMM	QTY_GOOSE_COMM	QTY_GOOSE_COMM
Santé des données GOOSE	T_HEALTH	T_HEALTH	T_HEALTH
Évaluation de direction du défaut	T_DIR	T_DIR	T_DIR
Conversion énumérateur en valeur booléenne	T_TCMD	T_TCMD	T_TCMD
Conversion valeur entière 32 bits en commande binaire	T_TCMD_BIN	T_TCMD_BIN	T_TCMD_BIN
Conversion commande binaire en valeur entière 32 bits	T_BIN_TCMD	T_BIN_TCMD	T_BIN_TCMD
Décodeur d'état du dispositif de commutation – position FERMÉE	T_POS_CL	T_POS_CL	T_POS_CL
Décodeur d'état du dispositif de commutation – position OUVÈRTE	T_POS_OP	T_POS_OP	T_POS_OP

REX640

Tableau 235. Fonctions incluses dans le relais, suite

Fonction	CEI 61850	CEI 60617	ANSI
Décodeur d'état du dispositif de commutation – état OK	T_POS_OK	T_POS_OK	T_POS_OK
Porte contrôlable, 8 canaux	GATEGAPC	GATEGAPC	GATEGAPC
Application de sécurité	GSAL	GSAL	GSAL
Balise hotline	HLTGAPC	HLTGAPC	HLTGAPC
16 valeurs entières 32 bits réglables	SETI32GAPC	SETI32GAPC	SETI32GAPC
16 valeurs réelles réglables	SETRGAPC	SETRGAPC	SETRGAPC
Conversion valeur booléenne en valeur entière 32 bits	T_B16_TO_I32	T_B16_TO_I32	T_B16_TO_I32
Conversion valeur entière 32 bits en valeur booléenne	T_I32_TO_B16	T_I32_TO_B16	T_I32_TO_B16
Conversion valeur entière 32 bits en valeur réelle	T_I32_TO_R	T_I32_TO_R	T_I32_TO_R
Conversion valeur réelle en valeur entière 8 bits	T_R_TO_I8	T_R_TO_I8	T_R_TO_I8
Conversion valeur réelle en valeur entière 32 bits	T_R_TO_I32	T_R_TO_I32	T_R_TO_I32
Constante FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
Constante TRUE	TRUE	TRUE	TRUE

### 34. Contenus des packs d'applications

Tableau 236. Packs d'applications

Description	ID
Pack d'extension pour la protection contre les défauts de terre de la ligne d'alimentation	APP1
Pack de localisation des défauts de terre de la ligne d'alimentation	APP2
Pack de protection à distance de la ligne	APP3
Pack de protection différentielle de ligne	APP4
Pack de protection pour condensateur de dérivation	APP5
Pack de protection d'interconnexion	APP6
Pack de protection de la machine	APP7
Pack de protection du transformateur de puissance	APP8
Pack de protection des jeux de barres	APP9
Pack de contrôle OLTC	APP10
Pack autosynchroniseur du générateur	APP11
Pack autosynchroniseur du réseau	APP12
Pack de contrôle des bobines Petersen	APP13
Extension machine synchrone	ADD1
Extension transformateur à 3 enroulements	ADD2

REX640

Tableau 237. Fonctionnalité de base et facultative

CEI 61850	Pcs	Base	APP 1	APP 2	APP 3	APP 4	APP 5	APP 6	APP 7	APP 8	APP 9	APP 10	APP 11	APP 12	APP 13	ADD 1	ADD 2
<b>Protection</b>																	
DSTPDIS	1				•												
DSTPLAL	1				•												
DSOCPSCH	1				•												
CRWPSCH	1				•												
RESCPSCH	1				•												
RCRWPSCH	1				•												
LNPLDF	1					•											
BSTGAPC	2				•	•											
CVPSOF	1	•															
PHLPTOC	3	•															
PHHPTOC	3	•															
PHIPTOC	3	•															
DPHLPDOC	3	•															
DPHHPDOC	3	•															
EFLPTOC	3	•															
EFHPTOC	3	•															
EFIPTOC	3	•															
DEFLPDEF	4	•															
DEFHPDEF	4	•															
DPSRDIR	2								•					•			
DNZSRDIR	2		•														
EFPADM	3		•														
MFADPSDE	3		•														
WPWDE	3		•														
INTRPTEF	1		•														
HAEFPTOC	1		•														
NSPTOC	3	•															
PDNSPTOC	1	•															
ROVPTOV	4	•															
PHPTUV	4	•															
PHVPTOV	2								•								
PHPTOV	4	•															
PSPTOV	4	•															
PSPTUV	4	•															
NSPTOV	4	•															
FRPFRQ	12	•															
PHPVOC	2	•															
OEPVPH	2									•							•
T1PTTR	1	•															
T2PTTR	1										•						•
COLPTOC	1							•									
CUBPTOC	3							•									
HCUBPTOC	2							•									
SRCPTOC	1							•									
CNUPTOV	2							•									
DNSPDOC	2	•															
LVRTPTUV	3								•								
VVSPAM	1								•								
DQPTUV	2								•								
DOPPDPR	3								•	•		•					
DUPPDPR	3											•					•
UZPDIS	2										•						•
UEXPDIS	2																•

REX640

Tableau 237. Fonctionnalité de base et facultative, suite

CEI 61850	Pcs	Base	APP 1	APP 2	APP 3	APP 4	APP 5	APP 6	APP 7	APP 8	APP 9	APP 10	APP 11	APP 12	APP 13	ADD 1	ADD 2
H3EFPSEF	1															•	
MREFPTOC	2															•	
MHZPDIF	1								•								
OOSRPSB	1				•											•	
MNSPTOC	2								•								
PHPTUC	3	•															
LOFLPTUC	1								•								
JAMPTOC	1								•								
STTPMSU	1								•								
MSCPMRI	1								•								
PREVPTOC	1								•								
MPTR	1								•								
MPDIF	1								•								
MPUPF	2							•								•	
TR3PTDF	1																•
TR2PTDF	1									•							
LREFPNDF	2	•															
HREFPDIF	2	•															
HIAPDIF	3								•	•	•						
HIBPDIF	3								•	•	•						
HICPDIF	3								•	•	•						
CCBRBRF	3	•															
INRPHAR	2	•															
TRPPTRC	6	•															
ARCSARC	4	•															
PHIZ	1		•														
SCEFRFLO	1			•													
LSHDPRQ	6	•															
MAPGAPC	24	•															
GAEPVOC	1															•	
<b>Contrôle</b>																	
CBXCBR	3	•															
P3SXSXI	6	•															
DCXSXI	8	•															
ESXSXI	3	•															
P3SSXSXI	6	•															
DCSSXSXI	8	•															
ESSXSXI	3	•															
ESMGAPC	1								•								
DARREC	2	•															
ASGCSYN	1												•				
ASNCSYN	3													•			
ASCGAPC	1	•															
SECRSYN	3	•															
OL5ATCC	1												•				
OLGAPC	5												•				
PASANCR	1														•		
<b>Surveillance et gestion de l'état</b>																	
SSCBR	3	•															
HSARSPTR	1									•							
TCSSCBR	6	•															
CCSPVC	5	•															
CTSRCTF	1									•							
HZCCASPVC	3											•					
HZCCBSPVC	3											•					

REX640

Tableau 237. Fonctionnalité de base et facultative, suite

CEI 61850	Pcs	Base	APP 1	APP 2	APP 3	APP 4	APP 5	APP 6	APP 7	APP 8	APP 9	APP 10	APP 11	APP 12	APP 13	ADD 1	ADD 2
HZCCSPVC	3										•						
SEQSPVC	7	•															
PCSITPC	1				•	•											
MDSOPT	2	•															
MSVPR	2	•															
<b>Mesure</b>																	
CMMXU	8	•															
CSMSQI	8	•															
RESCMMXU	8	•															
VMMXU	8	•															
VAMMXU	4	•															
RESVMMXU	8	•															
VSMSQI	8	•															
PEMMXU	3	•															
LDPRLRC	1	•															
FMMXU	5	•															
TPOSYLTC	1									•		•					
<b>Qualité d'alimentation</b>																	
CHMHAI	1	•															
VHMHAI	1	•															
PHQVVR	2	•															
VSQVUB	2	•															
<b>Indication LED classique</b>																	
LEDPTRC	1	•															
LED	33	•															
<b>Fonctions de consignation</b>																	
RDRE	1	•															
A1RADR	1	•															
A2RADR	1	•															
B1RBDR	1	•															
B2RBDR	1	•															
FLTRFRC	1	•															
<b>Autres fonctionnalités</b>																	
PROTECTION	1	•															
GNRLLTMS	1	•															
SERLCCH	2	•															
MMSLPRT	1	•															
GSELPRT	1	•															
I3CLPRT	2	•															
I5CLPRT	5	•															
DNPLPRT	5	•															
MBSLPRT	5	•															
OR	400	•															
OR6	400	•															
OR20	20	•															
AND	400	•															
AND6	400	•															
AND20	20	•															
XOR	400	•															
NOT	400	•															
MAX3R	20	•															
MIN3R	20	•															
R_TRIG	10	•															
F_TRIG	10	•															
SWITCHR	30	•															

REX640

Tableau 237. Fonctionnalité de base et facultative, suite

CEI 61850	Pcs	Base	APP 1	APP 2	APP 3	APP 4	APP 5	APP 6	APP 7	APP 8	APP 9	APP 10	APP 11	APP 12	APP 13	ADD 1	ADD 2
SWITCHI32	30	•															
SR	10	•															
RS	10	•															
TPGAPC	4	•															
TPSGAPC	2	•															
TPMGAPC	2	•															
PCGAPC	4	•															
PTGAPC	5	•															
TOFGAPC	5	•															
TONGAPC	5	•															
DTMGAPC	4	•															
CALGAPC	4	•															
SRGAPC	4	•															
MVGAPC	10	•															
MVI4GAPC	4	•															
SCA4GAPC	4	•															
SPCGAPC	5	•															
UDFCNT	12	•															
CONTROL	1	•															
EIHMI	1	•															
ADDR	10	•															
SUBR	10	•															
MULR	10	•															
DIVR	10	•															
EQR	10	•															
NER	10	•															
GER	10	•															
LER	10	•															
VMSWI	3	•															
CMSUM	1	•															
CMSWI	3	•															
ILTCTR	8	•															
RESTCTR	8	•															
UTVTR	8	•															
SMVRCV	4	•															
SMVSENDER	1	•															
RCHLCCH	1	•															
SCHLCCH	5	•															
HMILCCH	1	•															
GOOSERCV_BIN	200	•															
GOOSERCV_DP	100	•															
GOOSERCV_MV	50	•															
GOOSERCV_INT8	50	•															
GOOSERCV_INT32	50	•															
GOOSERCV_INTL	100	•															
GOOSERCV_CMV	9	•															
GOOSERCV_ENUM	100	•															
QTY_BAD	20	•															
QTY_GOOD	20	•															
QTY_GOOSE_COMM	100	•															
T_HEALTH	100	•															
T_DIR	50	•															
T_TCMD	100	•															
T_TCMD_BIN	100	•															
T_BIN_TCMD	100	•															

REX640

Tableau 237. Fonctionnalité de base et facultative, suite

CEI 61850	Pcs	Base	APP 1	APP 2	APP 3	APP 4	APP 5	APP 6	APP 7	APP 8	APP 9	APP 10	APP 11	APP 12	APP 13	ADD 1	ADD 2
T_POS_CL	150	•															
T_POS_OP	150	•															
T_POS_OK	150	•															
GATEGAPC	1	•															
GSAL	1	•															
HLTGAPC	1	•															
SETI32GAPC	2	•															
SETRGAPC	2	•															
T_B16_TO_I32	10	•															
T_I32_TO_B16	10	•															
T_I32_TO_R	10	•															
T_R_TO_I8	10	•															
T_R_TO_I32	10	•															
FALSE	10	•															
TRUE	10	•															

REX640

## 35. Historique des révisions du document

Révision/date du document	Niveau de connectivité du produit	Historique
A/2019-11-25	PCL1	Traduction de la version anglaise B (1MRS759144)
B/2020-09-02	PCL2	Traduction de la version anglaise D (1MRS759144)
C/2021-04-13	PCL3	Traduction de la version anglaise F (1MRS759144)





---

**ABB Distribution Solutions**

P.O. Box 699

FI-65101 VAASA, Finlande

Téléphone +358 10 22 11

**[www.abb.com/mediumvoltage](http://www.abb.com/mediumvoltage)**