



Relion® série 615

Protection d'interconnexion et d'alternateur REG615 Guide de l'acheteur

Sommaire

1. Description.....	3	17. Entrées et sorties.....	19
2. Configurations standard.....	3	18. Communication des postes.....	20
3. Fonctions de protection.....	9	19. Données techniques.....	26
4. Application.....	9	20. IHM locale.....	65
5. Solutions ABB prises en charge.....	15	21. Modes d'installation.....	66
6. Contrôle.....	16	22. Boîtier de relais et bloc débrochable.....	66
7. Mesures.....	17	23. Sélection et informations de commande.....	66
8. Qualité de l'énergie.....	17	24. Accessoires pour la commande.....	67
9. Perturbographie.....	17	25. Outils.....	68
10. Journal des événements.....	17	26. Cyber-sécurité.....	69
11. Données enregistrées.....	18	27. Schémas de raccordement.....	70
12. Surveillance d'état	19	28. Certificats.....	73
13. Surveillance du circuit de déclenchement.....	19	29. Références.....	73
14. Auto-surveillance.....	19	30. Fonctions, codes et symboles.....	74
15. Surveillance fusion fusible.....	19	31. Historique des révisions du document.....	78
16. Contrôle d'accès.....	19		

Renonciation de responsabilité

Les informations contenues dans ce document peuvent faire l'objet de modifications sans préavis et ne doivent pas être interprétées comme étant un engagement de la part d'ABB. ABB décline toute responsabilité quant aux erreurs éventuellement présentes dans ce document.

© Copyright 2016 ABB.

Tous droits réservés.

Marques déposées

ABB et Relion sont des marques déposées du Groupe ABB. Tous les autres noms de marques ou de produits mentionnés dans ce document peuvent être des marques de commerce ou des marques déposées de leurs propriétaires respectifs.

1. Description

Le REG615 est un relais de protection d'interconnexion et d'alternateur conçu pour les différentes applications de production d'énergie électrique. Le REG615 est disponible en trois configurations standard désignées A, C et D. La configuration standard A est destinée à la protection d'interconnexion, le contrôle, la mesure et la surveillance du point de couplage commun de la production d'énergie distribuée dans le réseau. Les configurations standard C et DD sont conçues pour la protection, le contrôle, la mesure et la surveillance des alternateurs de petite ou moyenne taille utilisés dans les centrales diesel, gaz, hydroélectrique, de cogénération (CHP) et à vapeur. Le REG615 fait partie de la gamme de produits Relion® d'ABB et de la série 615 (protection et contrôle). Les relais de protection de la série 615 se caractérisent par leur compacité et leur débouchabilité.

De conception totalement innovante, la série 615 a été créée pour utiliser pleinement le potentiel de la norme CEI 61850 pour la communication et l'interopérabilité des dispositifs d'automatisation de postes électriques. Le relais peut être directement mis en service dès que sa configuration standard est paramétrée avec les paramètres spécifiques de l'application.

Le relais de protection d'alternateur fournit une protection principale pour les alternateurs de petite taille. Il est également utilisé comme protection de secours pour les alternateurs de moyenne taille, dans les applications nécessitant un système de protection indépendant et redondant. Le relais de protection d'interconnexion fournit une protection principale répondant aux codes réseau pour connecter une production distribuée au réseau électrique.

Les relais de la série 615 prennent en charge un grand nombre de protocoles de communication, notamment CEI 61850 Édition 2, bus de processus suivant CEI 61850-9-2 LE, CEI60870-5-103, Modbus® et DNP3. Le protocole de communication Profibus DPV1 est pris en charge à l'aide du convertisseur de protocole SPA-ZC 302.

2. Configurations standard

Le REG615 dispose de trois configurations standard différentes. Il est possible de modifier la configuration standard des signaux à l'aide du diagramme matriciel des signaux ou de l'application graphique du gestionnaire de DEI de protection et de contrôle PCM600. De plus, la fonction de configuration du PCM600 prend en charge la création de fonctions logiques à plusieurs niveaux en utilisant différents modules logiques comprenant des temporisations et des bascules bistables. Il est possible d'adapter la configuration du relais aux exigences spécifiques de l'utilisateur en combinant les fonctions de protection et les blocs de fonctions logiques.

Le relais de protection est livré avec les connexions par défaut décrites dans les schéma fonctionnels des entrées et sorties binaires, les connexions de fonction à fonction et les LED d'alarme. Certaines fonctions prises en charge dans le REG615 doivent être ajoutées avec l'outil de configuration d'application pour être disponibles dans le diagramme matriciel des signaux et dans le relais. Le sens de mesure positive des fonctions de protection directionnelle va vers le départ.

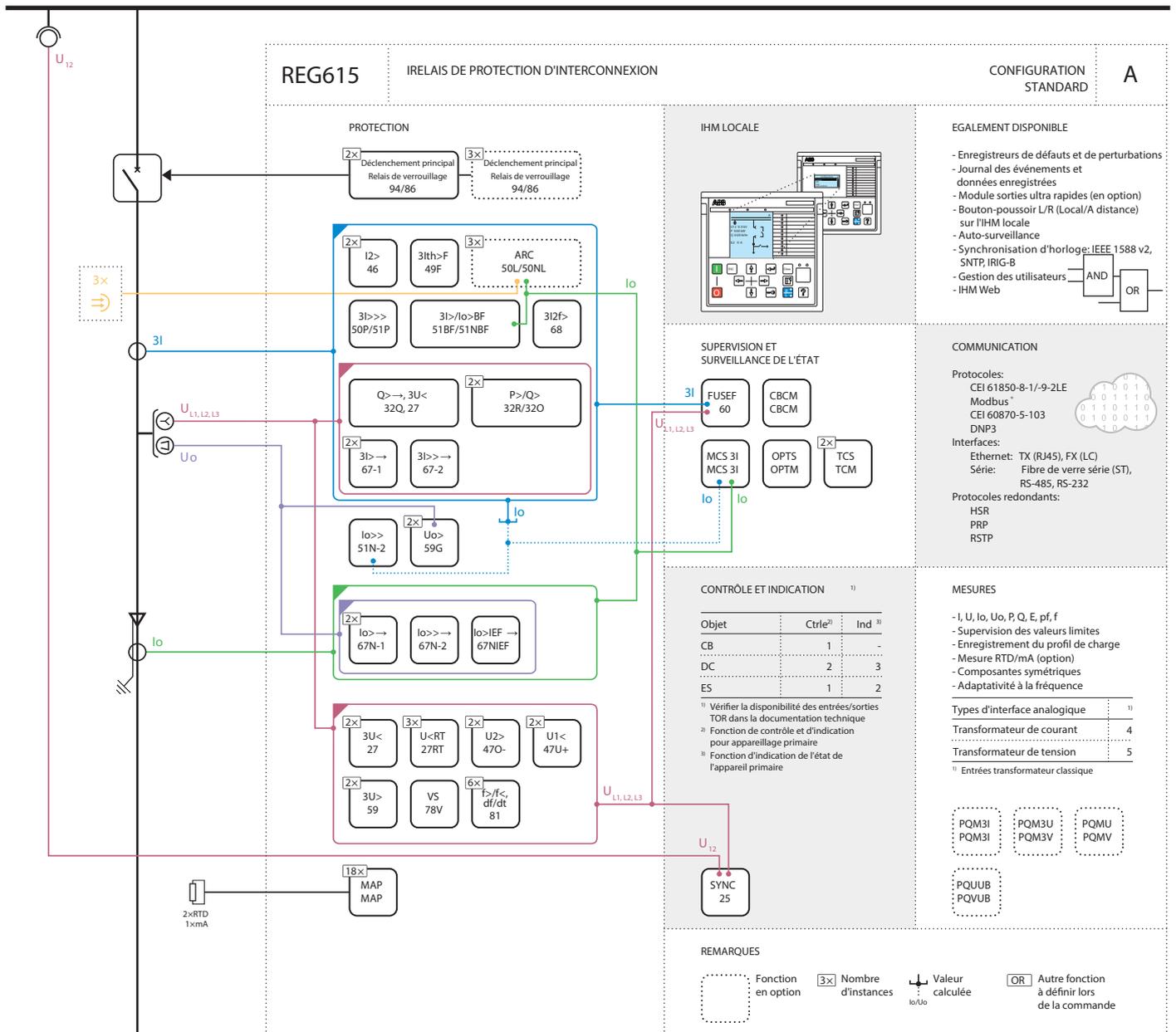


Figure 1. Présentation des fonctionnalités de la configuration standard A

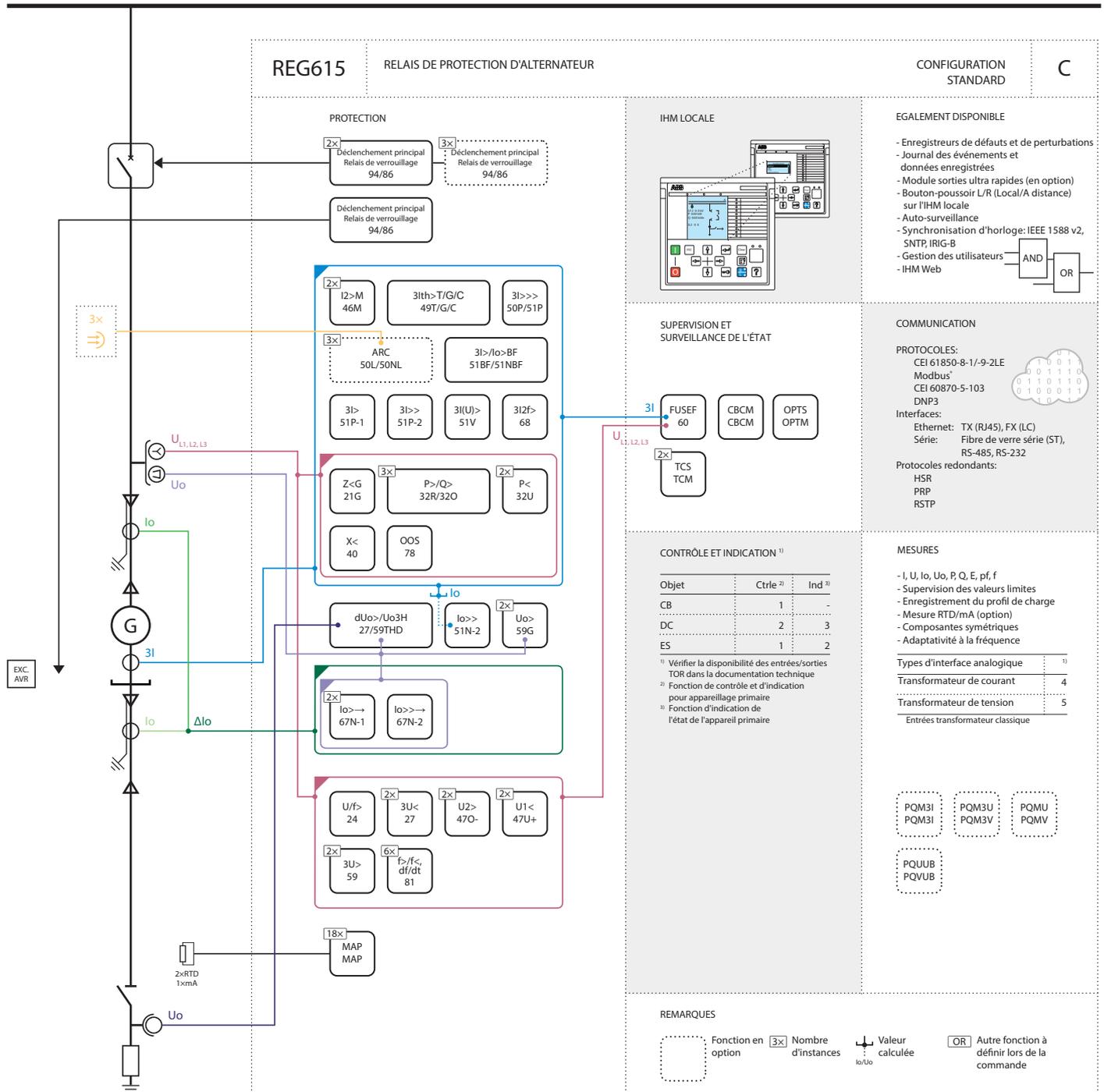


Figure 2. Présentation des fonctionnalités de la configuration standard C

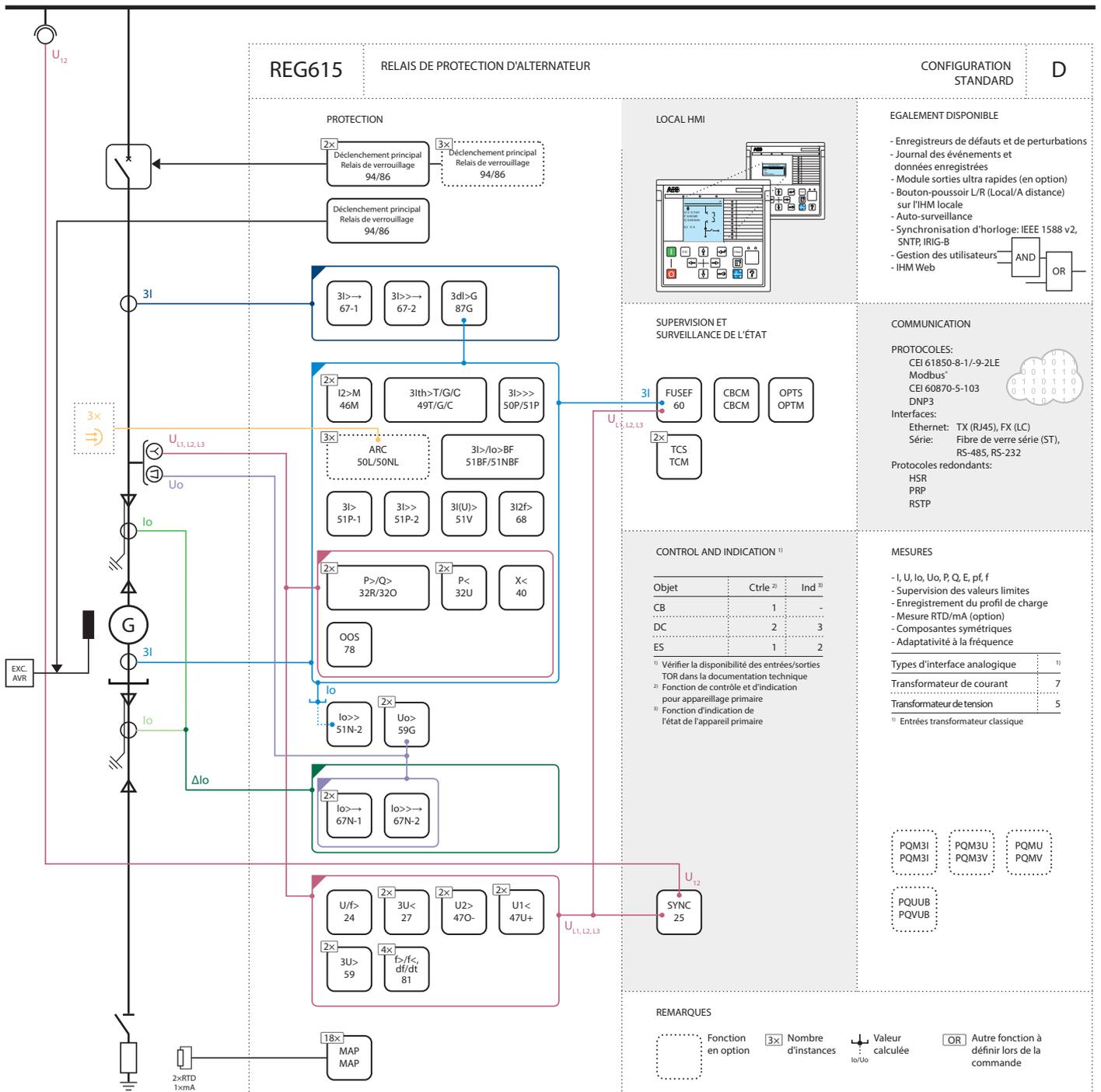


Figure 3. Présentation des fonctionnalités de la configuration standard D

Tableau 1. Configurations standard

Description	Conf. standard
Protection d'interconnexion pour production d'énergie électrique distribuée	A
Protection d'alternateur avec protection à 100 % contre les défauts de terre du stator	C
Protection d'alternateur avec protection différentielle d'alternateur, protection directionnelle à maximum de courant et contrôle de synchronisme	D

Tableau 2. Fonctions prises en charge

Fonction	CEI 61850	A	C	D
Protection				
Protection triphasée à maximum de courant non directionnelle, seuil bas	PHLPTOC		1	1
Protection triphasée à maximum de courant non directionnelle, seuil haut	PHHPTOC		1	1
Protection triphasée à maximum de courant non directionnelle, seuil instantané	PHIPTOC	1	1	1
Protection triphasée directionnelle à maximum de courant, seuil bas	DPHLPDOC	2		1 TR
Protection triphasée directionnelle à maximum de courant, seuil haut	DPHHPDOC	1		1 TR
Protection triphasée à maximum de courant dépendant de la tension	PHPVOC		1	1
Protection non directionnelle de terre, seuil haut	EFHPTOC	1	1	1
Protection directionnelle de terre, seuil bas	DEFLPDEF	2	2	2
Protection directionnelle de terre, seuil haut	DEFHPDEF	1	1	1
Protection contre les défauts de terre transitoires/intermittents	INTRPTEF	1 ¹⁾		
Protection à maximum de courant inverse	NSPTOC	2		
Protection à maximum de courant inverse pour les machines	MNSPTOC		2	2
Protection à maximum de tension résiduelle	ROVPTOV	2	2	2
Protection triphasée à minimum de tension	PHPTUV	2	2	2
Protection triphasée à maximum de tension	PHPTOV	2	2	2
Protection à minimum de tension directe	PSPTUV	2	2	2
Protection à maximum de tension inverse	NSPTOV	2	2	2
Protection de fréquence	FRPFRQ	6	6	4
Protection contre la surexcitation	OEPVPH		1	1
Protection thermique triphasée pour départs, câbles et transformateurs de distribution	T1PTTR	1		
Protection triphasée contre les surcharges thermiques, deux constantes de temps	T2PTTR		1	1
Protection contre les défaillances disjoncteur	CCBRBRF	1	1 ²⁾	1 ²⁾
Détecteur de courant d'appel triphasé	INRPHAR	1	1	1
Déclenchement principal	TRPPTRC	2 (3) ³⁾	3 (3) ³⁾	3 (3) ³⁾
Protection contre les arcs	ARCSARC	(3)	(3) ²⁾	(3) ²⁾
Protection multifonction	MAPGAPC	18	18	18
Protection différentielle stabilisée et instantanée pour machines	MPDIF			1
Protection contre les défauts de terre du stator sur la base de l'harmonique de rang 3	H3EFPSEF		1	
Protection à minimum de puissance	DUPPDPR		2	2
Protection contre le retour de puissance/directionnelle à maximum de puissance	DOPPDPR	2	3	2
Protection triphasée contre la sous-excitation	UEXPDIS		1	1
Protection triphasée à minimum d'impédance	UZPDIS		1	
Protection contre les ruptures de synchronisme	OOSRPSB		1	1
Fonctions d'interconnexion				
Protection directionnelle à minimum de tension par compensation de puissance réactive	DQPTUV	1		
Protection de l'alimentation continue à basse tension	LVRTPTUV	3		
Protection de décalage vectoriel de tension	VVSPPAM	1		
Qualité de l'énergie				
Distorsion de la demande totale courant	CMHAI	(1) ⁴⁾	(1) ⁴⁾	(1) ⁴⁾
Distorsion harmonique totale de la tension	VMHAI	(1) ⁴⁾	(1) ⁴⁾	(1) ⁴⁾
Variation de tension	PHQVVR	(1) ⁴⁾	(1) ⁴⁾	(1) ⁴⁾
Déséquilibre de tension	VSQVUB	(1) ⁴⁾	(1) ⁴⁾	(1) ⁴⁾
Contrôle-commande				
Contrôle disjoncteur	CBXCBR	1	1	1
Contrôle sectionneur	DCXSWI	2	2	2
Contrôle du sectionneur de mise à la terre	ESXSWI	1	1	1
Indication de position sectionneur	DCSXSXI	3	3	3
Indication du sectionneur de mise à la terre	ESSXSXI	2	2	2

Tableau 2. Fonctions prises en charge, suite

Fonction	CEI 61850	A	C	D
Contrôle synchronisme et mise sous tension	SECRSYN	1		1
Supervision et surveillance d'état				
Surveillance d'état disjoncteur	SSCBBR	1	1	1
Surveillance du circuit de déclenchement	TCSSCBBR	2	2	2
Surveillance du circuit de courant	CCSPVC	1		
Supervision fusion fusible	SEQSPVC	1	1	1
Compteur d'exécution pour machines et appareils	MDSOPT	1	1	1
Mesure				
Perturbographe	RDRE	1	1	1
Enregistrement du profil de charge	LDPRLRC	1	1	1
Enregistrement défaut	FLTRFRC	1	1	1
Mesure courant triphasé	CMMXU	1	1	2
Mesure du courant direct/inverse/homopolaire	CSMSQI	1	1	1
Mesure courant résiduel	RESCMMXU	1	1	1
Mesure de la tension triphasée	VMMXU	2	1	2
Mesure de la tension résiduelle	RESVMMXU	1	2	1
Mesure de la tension directe/inverse/homopolaire	VSMSQI	1	1	1
Mesure énergie et puissance triphasée	PEMMXU	1	1	1
Mesure RTD/mA	XRGGIO130	(1)	(1)	(1)
Mesure de la fréquence	FMMXU	1	1	1
CEI 61850-9-2 LE, envoi valeurs échantillonnées ⁵⁾⁶⁾	SMVSENDER	(1)	(1)	(1)
CEI 61850-9-2 LE, réception valeurs échantillonnées (partage de tension) ⁵⁾⁶⁾	SMVRCV	(1)	(1)	(1)
Autre				
Temporisateur d'impulsion minimum (2 pcs)	TPGAPC	4	4	4
Temporisateur d'impulsion minimum (2 pcs, résolution à la seconde)	TPSGAPC	1	1	1
Temporisateur d'impulsion minimum (2 pcs, résolution à la minute)	TPMGAPC	1	1	1
Temporisateur d'impulsion (8 pcs)	PTGAPC	2	2	2
Temporisation basculement d'état à 0 (8 pcs)	TOFGAPC	4	4	4
Temporisation basculement d'état à 1 (8 pcs)	TONGAPC	4	4	4
Bascule Set-Reset (8 pcs)	SRGAPC	4	4	4
Bloc déplacement (8 pcs)	MVGAPC	2	2	2
Point de contrôle générique (16 pcs)	SPCGAPC	2	2	2
Fonction mise à l'échelle valeur analogique (4 pcs)	SCA4GAPC	4	4	4
Fonction déplacement valeur entière (4 pcs)	MVI4GAPC	1	1	1

1, 2, ... = Nombre d'instances incluses. Les instances d'une fonction de protection représentent le nombre de blocs fonctionnels identiques disponibles dans la configuration standard.

() = En option

TR = Le bloc fonctionnel doit être utilisé côté bornes de l'application.

1) La valeur "Io mesurée" est toujours utilisée.

2) La valeur "Io calculée" est toujours utilisée.

3) Le déclenchement principal est inclus et connecté à la sortie ultra rapide correspondante de la configuration, uniquement lorsque le module BIO0007 est utilisé. Si l'option ARC est sélectionnée, ARCSARC est connectée dans la configuration à l'entrée correspondante du déclenchement principal.

4) L'option Qualité de l'énergie inclut la distorsion totale de la demande de courant, la distorsion harmonique totale de la tension et la variation de tension.

5) Uniquement disponible avec CEI 61850-9-2

6) Uniquement disponible avec COM0031...0037

3. Fonctions de protection

Le relais de protection d'alternateur offre une gamme de fonctions de protection pour alternateurs synchrones et leur moteur d'entraînement contre les défauts internes et les conditions anormales des systèmes externes. La principale fonctionnalité de la configuration standard D est la protection différentielle. La principale fonctionnalité de la configuration standard C est la protection contre les défauts de terre du stator sur la base de l'harmonique de rang 3, qui complète la couverture de détection avec l'autre protection de terre fournie. Le relais de protection d'alternateur présente également une protection contre le retour de puissance, empêchant l'alternateur de fonctionner comme un moteur, et directionnelle à maximum de puissance, empêchant une fourniture de puissance dépassant la capacité de l'alternateur. La protection à minimum de puissance protège les alternateurs et les moteurs d'entraînement contre les effets des sorties de puissance très faibles. Une fonction de protection dédiée détecte toute condition de rupture de synchronisme entre l'alternateur et le reste du système électrique. Le relais d'alternateur inclut également une protection de secours à maximum de courant (visant les maximums de courant dépendant de la tension) ainsi que, dans la configuration D, une protection directionnelle à maximum de courant et, dans la configuration C, une protection à minimum d'impédance. La protection contre la surexcitation (U/f) protège les alternateurs contre une densité de flux excessive. La protection contre la sous-excitation ($X<$) protège la machine synchrone contre une condition de sous-excitation ou de perte d'excitation. Les configurations standard C et D incluent également toutes deux pour la protection de l'alternateur une protection basée sur la fréquence et la tension, ainsi qu'une protection contre la surcharge thermique et contre les déséquilibres.

Le relais pour le point d'interconnexion du réseau et de la production d'énergie distribuée est fourni avec la configuration standard A, dont les principales fonctions sont une protection de l'alimentation continue à basse tension, une protection directionnelle à minimum de tension par compensation de puissance réactive (QU) et une protection de décalage vectoriel de tension. Les principales fonctions du relais d'interconnexion peuvent servir à soutenir la stabilité du réseau électrique et pour détecter un îlotage. La protection permet de surveiller la

production distribuée en cas de basse tension ou d'incident afin de déterminer s'il est nécessaire de se déconnecter du réseau et à quel moment. La protection de décalage vectoriel de tension détecte l'îlotage du réseau en mesurant en continu la durée du cycle de tension. Elle peut être combinée avec la protection fournie basée sur la fréquence et la tension. La configuration standard A dispose en outre d'une protection directionnelle à maximum de courant, d'une protection directionnelle de terre et d'une protection contre le retour de puissance et directionnelle à maximum de puissance.

Pour la configuration par défaut, les entrées RTD/mA sont en option. Elles peuvent être utilisées avec la fonction de protection multifonction à des fins de déclenchement et d'alarme. La fonction de protection multifonction utilise des données de mesure RTD/mA ou des valeurs analogiques via les messages GOOSE.

Le relais dispose de matériels et logiciels avancés en option. Il dispose également de trois entrées de détection de lumière pour la protection contre les arcs du disjoncteur, du jeu de barres et du compartiment des câbles pour les cellules à enveloppe métallique et usage intérieur.

L'interface du capteur de protection contre les arcs est disponible sur le module de communication en option. En cas d'arc électrique, le déclenchement rapide augmente la sécurité et la protection du personnel et limite l'endommagement des équipements. Un module d'entrées/sorties TOR (avec trois sorties TOR très rapides) peut être choisi en option pour réduire le temps de fonctionnement total de 4 à 6 ms par rapport aux sorties de puissance normales.

4. Application

La configuration standard A est destinée à être utilisée au point de couplage commun de la production d'énergie distribuée dans le réseau. Elle assure la stabilité et la fiabilité du réseau, selon les codes de réseau donnés et en déterminant quand il est nécessaire de déconnecter en fonction des réglages définis. Une application typique de production d'énergie distribuée est par exemple une centrale éolienne ou une centrale solaire, mais il peut aussi s'agir d'une centrale de cogénération (CHP) ou une centrale hydroélectrique.

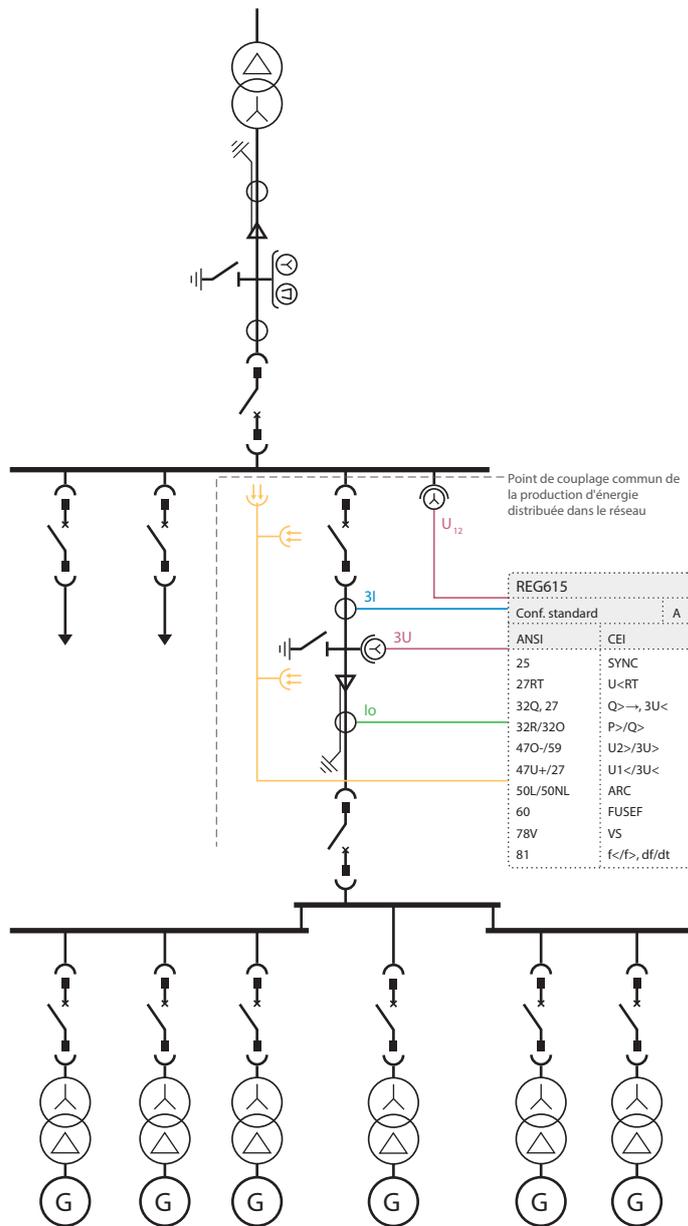


Figure 4. Exemple d'application d'une centrale éolienne pour production d'énergie distribuée couplée dans le réseau électrique

La configuration standard A n'est pas conçue pour une utilisation simultanée de toutes les fonctionnalités disponibles dans un même relais. Les fonctions de protection directionnelle contre les défauts de terre doivent être ajoutées avec l'outil de

configuration d'application. La charge d'une configuration sur mesure est vérifiée avec l'outil de configuration d'application du PCM600 afin de garantir les performances du relais.

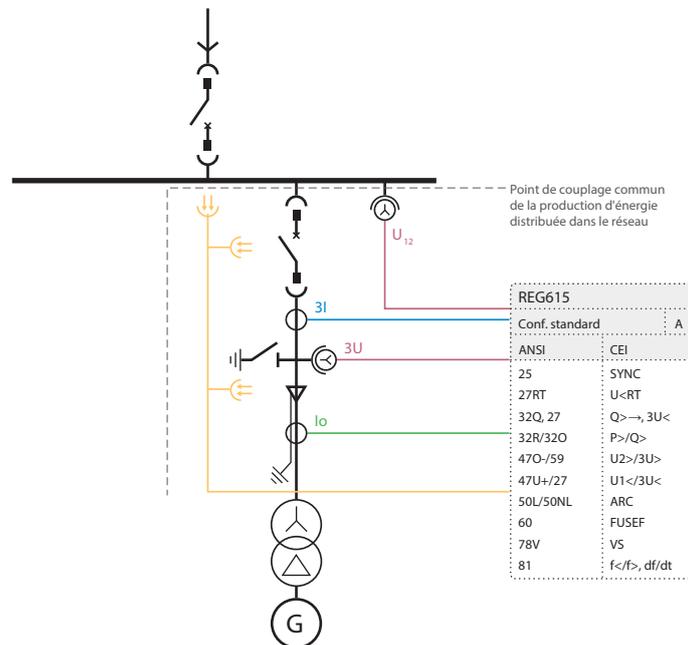


Figure 5. Exemple d'application d'une centrale de cogénération/hydroélectrique pour production d'énergie distribuée couplée dans le réseau électrique

Les configurations C et D sont conçues pour être utilisées avec des alternateurs synchrones pour lesquels la couverture de protection est un alternateur, un système d'excitation de champ et un moteur d'entraînement. Exemple d'application typique : alternateurs diesel ou gaz connectés en parallèle avec un transformateur élévateur commun, ou encore alternateur connecté en bloc avec un transformateur. Pour les alternateurs de taille moyenne, un système de protection indépendant et

redondant peut être requis, ou le système de protection dans son ensemble peut nécessiter plus d'un relais de protection dans sa configuration. Il existe différents principes reconnus de mise à la terre ; généralement, le choix du principe de mise à la terre dépend des exigences globales du système dans lequel est situé l'alternateur. La protection contre les défauts de terre dépend principalement du principe de mise à la terre utilisé.

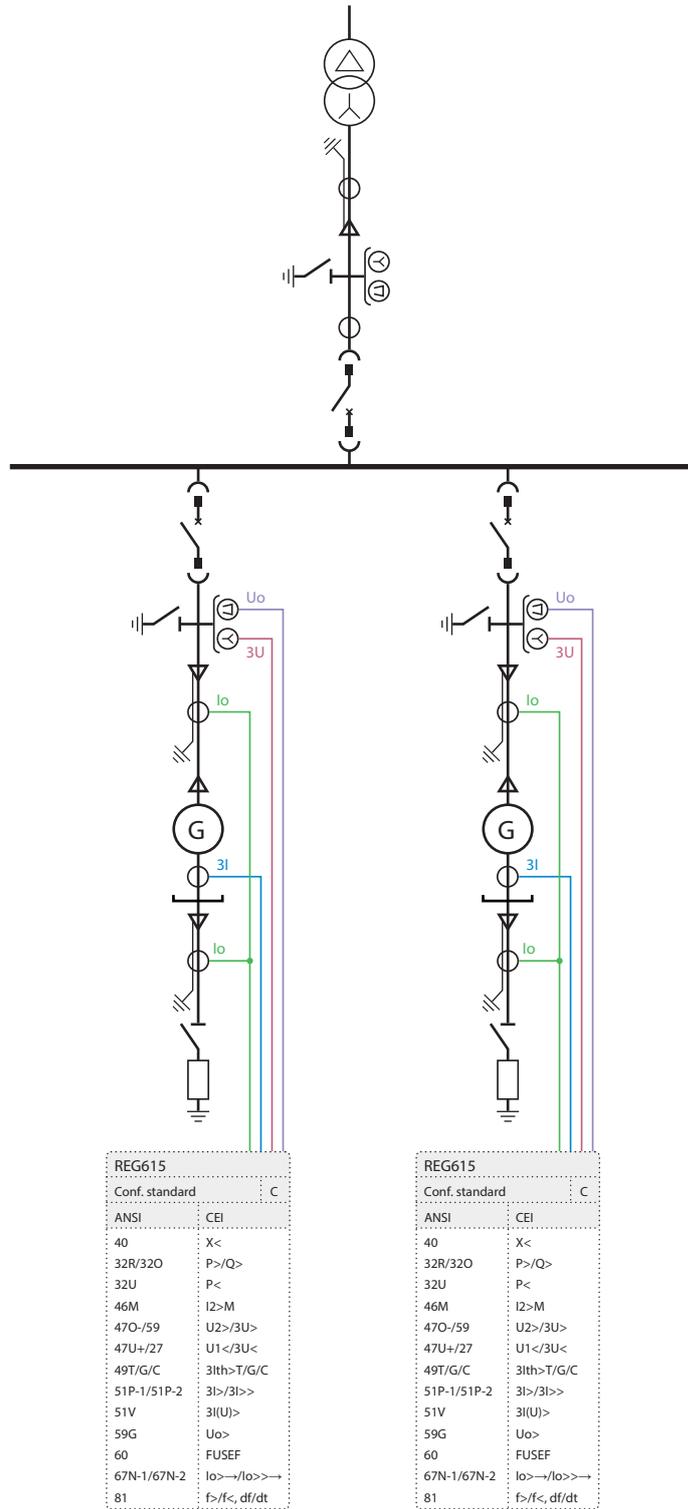
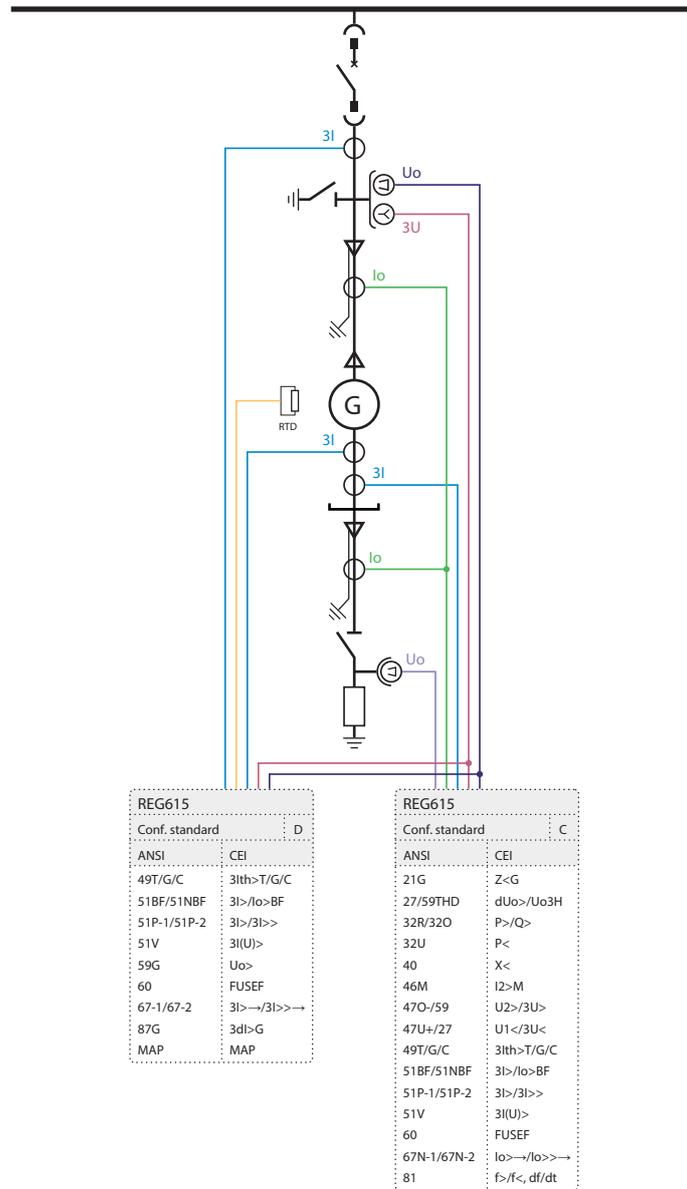


Figure 6. Exemple d'application pour alternateurs diesel ou gaz connectés en parallèle avec un transformateur élévateur, avec la configuration standard C

La Figure 6 montre plusieurs modules alternateurs connectés en parallèle. Chaque module est individuellement mis à la terre par haute résistance. Le courant de défaut à la terre est faible : en général 3...5 A.



REG615		D
Conf. standard	ANSI	CEI
	49T/G/C	3lth>T/G/C
	51BF/51NBF	3l>/lo>BF
	51P-1/51P-2	3l>/3l>>
	51V	3l(U)>
	59G	Uo>
	60	FUSEF
	67-1/67-2	3l>->/3l>>->
	87G	3dl>G
	MAP	MAP

REG615		C
Conf. standard	ANSI	CEI
	21G	Z<G
	27/59THD	dUo>/Uo3H
	32R/32O	P>/Q>
	32U	P<
	40	X<
	46M	I2>M
	47O-/59	U2>/3U>
	47U+/-/27	U1</3U<
	49T/G/C	3lth>T/G/C
	51BF/51NBF	3l>/lo>BF
	51P-1/51P-2	3l>/3l>>
	51V	3l(U)>
	60	FUSEF
	67N-1/67N-2	lo>->/lo>>->
	81	f>/f<, df/dt

Figure 7. Exemple d'application de protection pour alternateur de taille moyenne avec les configurations C et D

Dans la [Figure 7](#), la protection est mise en œuvre via deux relais de protection d'alternateur REG615. Un REG615 est dédié à la protection de l'alternateur avec une protection à 100 % contre les défauts de terre du stator, tandis que l'autre REG615 fournit la protection différentielle de l'alternateur.

La configuration standard D n'est pas conçue pour une utilisation simultanée de toutes les fonctionnalités disponibles

dans un même relais. Les fonctions de protection triphasée directionnelle à maximum de courant, de protection de tension triphasée, et de tension directe et inverse sont à ajouter avec l'outil de configuration d'application. La charge d'une configuration sur mesure est vérifiée avec l'outil de configuration d'application du PCM600 afin de garantir les performances du relais.

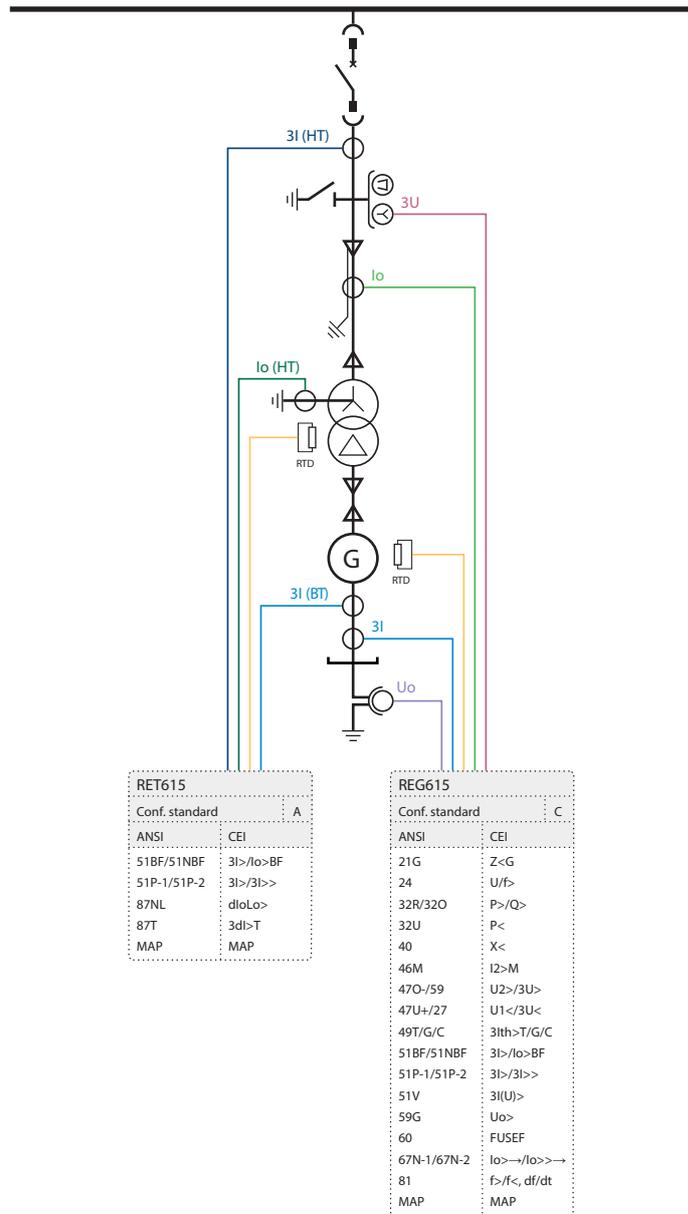


Figure 8. Exemple d'application de protection d'alternateur de taille moyenne connecté en bloc avec un transformateur, avec la configuration standard C et un RET615

Dans la [Figure 8](#), la protection d'alternateur est mise en œuvre via un relais de protection d'alternateur REG615. La protection de transformateur est mise en œuvre avec le relais de protection différentielle de transformateur RET615 couvrant l'alternateur connecté en bloc avec un transformateur. Un

transformateur de tension monophasé est connecté au neutre de l'alternateur pour la protection à maximum de tension résiduelle. Côté bornes les tensions phase-terre sont connectées au relais de protection de l'alternateur.

5. Solutions ABB prises en charge

Les DEI de protection de la série 615 et le système de gestion de poste COM600S constituent une solution en parfaite conformité avec la norme CEI 61850 pour une distribution fiable d'énergie électrique dans les réseaux et les systèmes industriels de puissance. Afin de faciliter l'ingénierie système, les relais d'ABB sont fournis avec des packages de connectivité. Les packages de connectivité comprennent un ensemble de logiciels et d'informations propres au relais, notamment des modèles de schémas unifilaires et un modèle de données de relais complet. Ce modèle de données comprend des listes d'événements et de paramètres. Les packages de connectivité permettent de configurer très facilement les relais via le PCM600 et de les intégrer au COM600S ou au système de contrôle et de gestion de réseau MicroSCADA Pro.

Les relais de la série 615 prennent en charge la norme CEI 61850 Édition 2 ainsi que la messagerie GOOSE horizontale binaire et analogique. De plus, le bus de processus, avec l'envoi des valeurs échantillonnées des tensions et des courants analogiques et la réception des valeurs échantillonnées des tensions, est pris en charge. Par rapport à la signalisation fil-à-fil entre dispositifs, la communication point à point sur un réseau local commuté Ethernet offre une plateforme avancée et polyvalente pour la protection des systèmes électriques. L'approche du système de protection mettant en œuvre la norme CEI 61850 pour l'automatisation des postes se caractérise entre autres par une communication rapide, une surveillance continue de l'intégrité du système de protection et de communication, ainsi qu'une souplesse de reconfiguration et de mise à jour. Cette série de relais de protection est capable d'utiliser de façon optimale l'interopérabilité fournie par la norme CEI 61850 Édition 2.

Le COM600S utilise les données des dispositifs des cellules pour offrir des fonctions avancées au niveau du poste. Le

COM600S dispose d'une IHM par navigateur Web dotée d'un écran graphique personnalisable permettant de visualiser les schémas unifilaires des cellules de tableau de distribution. La fonction Schéma unifilaire est particulièrement utile lorsque des relais de la série 615 sans l'option Schéma unifilaire sont utilisés. L'IHM Web du COM600S fournit une vue générale de l'ensemble du poste, notamment des schémas unifilaires dédiés aux relais, permettant ainsi d'accéder facilement aux informations. L'IHM Web permet un accès à distance aux dispositifs et processus des postes, améliorant ainsi la sécurité du personnel.

De plus, le COM600S peut être utilisé comme base de données locale pour la documentation technique du poste et pour les données réseau collectées par les dispositifs. La collecte des données de réseau facilite l'établissement de rapports complets et l'analyse des défauts, via l'utilisation des fonctions d'historisation des données et de gestion des événements du COM600S. Les données d'historique permettent une surveillance précise des performances des processus et des équipements grâce à des calculs basés aussi bien sur les valeurs en temps réel que les valeurs historiques. La combinaison entre processus de mesures basés sur le temps et événements de production et de maintenance offre une compréhension plus fine des dynamiques de processus.

Le COM600S dispose également d'une fonction passerelle offrant une connectivité homogène entre les dispositifs de poste et les systèmes de contrôle et de gestion au niveau du réseau, tels que MicroSCADA Pro et System 800xA.

L'interface d'analyse GOOSE du COM600S permet le suivi et l'analyse de l'application CEI 61850 horizontale durant la mise en service et le fonctionnement au niveau poste. Cette interface enregistre tous les événements GOOSE se produisant lorsque le poste est en service pour permettre une supervision améliorée du système.

Tableau 3. Solutions ABB prises en charge

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

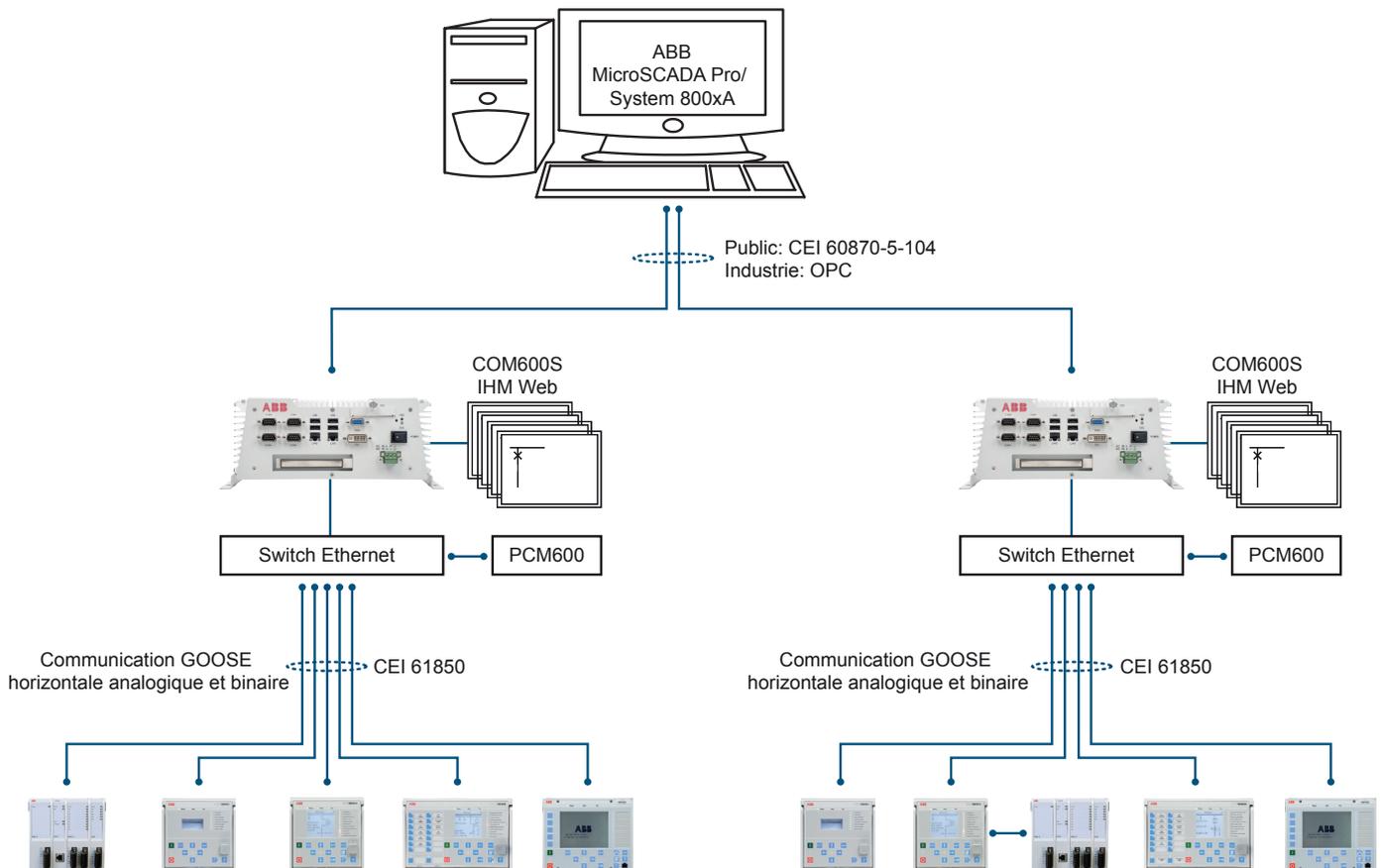


Figure 9. Exemple de réseau électrique ABB utilisant des relais Relion, COM600S et MicroSCADA Pro/System 800xA

6. Contrôle

Le REG615 intègre des fonctions pour le contrôle d'un disjoncteur via l'IHM en face avant ou au moyen de commandes à distance. En plus du contrôle de disjoncteur, le relais dispose de deux blocs de contrôle prévus pour le contrôle motorisé des sectionneurs ou du chariot de disjoncteur et pour l'indication de leur position. Le relais dispose également d'un bloc de contrôle prévu pour le contrôle motorisé d'un sectionneur de mise à la terre et pour l'indication de sa position.

Le relais doit disposer de deux entrées physiques TOR et de deux sorties physiques TOR pour chaque appareil primaire contrôlable utilisé. Par défaut, la fermeture du disjoncteur n'est pas connectée aux configurations standard du relais de protection d'alternateur, car le disjoncteur de l'alternateur est généralement fermé par un synchroniseur externe. Le nombre d'entrées et de sorties TOR non utilisées dépend de la configuration standard du relais. En outre, certaines configurations standard disposent également de modules matériels en option qui augmentent le nombre d'entrées et de sorties TOR disponibles.

Si le nombre d'entrées ou de sorties TOR disponibles pour la configuration standard choisie est insuffisant, la configuration peut être modifiée de façon à libérer certaines entrées ou sorties TOR initialement configurées pour d'autres usages ou un module externe d'entrées/sorties, tel que RIO600, peut être intégré au relais. Les entrées et sorties TOR du module externe d'E/S peuvent être utilisées pour les signaux binaires de l'application les moins critiques au niveau du temps. L'intégration permet de libérer certaines entrées et sorties TOR du relais réservées dans la configuration standard.

La pertinence des sorties TOR du relais sélectionnées pour contrôler les appareils primaires doit être vérifiée attentivement (par exemple, le pouvoir d'établissement du courant et le pouvoir de coupure). Si les exigences relatives au circuit de contrôle de l'appareil primaire ne sont pas respectées, l'utilisation de relais auxiliaires externes doit être prise en compte.

L'écran grand format en option pour l'IHM locale du relais comprend un schéma unifilaire indiquant la position des appareils primaires concernés. Les opérations de verrouillage

requis par l'application sont configurées à l'aide du diagramme matriciel des signaux ou de la fonction de configuration d'application du PCM600. En fonction de la configuration standard, le relais intègre également une fonction de contrôle de synchronisme qui vérifie que la tension, le déphasage et la fréquence des deux côtés d'un disjoncteur ouvert satisfont aux conditions permettant de coupler deux réseaux en toute sécurité.

7. Mesures

Le relais mesure constamment les courants et tensions de phase, les composantes symétriques des courants et tensions, ainsi que le courant résiduel et la tension résiduelle. Le relais calcule également le courant d'appel sur une période prédéfinie par l'utilisateur, la surcharge thermique de l'objet protégé et le déséquilibre de tension entre phases à partir du rapport entre le courant inverse et le courant direct. En outre, le relais inclut la mesure d'énergie et de puissance triphasée, y compris le facteur de puissance.

Le relais de protection d'interconnexion et d'alternateur prend en charge l'adaptabilité de fréquence (activable via un paramètre de réglage). L'adaptabilité fréquence fait fonctionner la protection et la mesure sur une large plage de fréquence allant de $0,2 \dots 1,4 \times F_n$ en surveillant la fréquence du réseau via trois entrées de tension.

Les valeurs mesurées peuvent être consultées via l'IHM locale ou à distance via l'interface de communication du relais. Les valeurs sont également accessibles localement ou à distance via l'IHM Web.

Le relais dispose d'un enregistreur de profil de charge. La fonctionnalité de profil de charge conserve l'historique des données de charge à intervalles périodiques (intervalle de demande). Les enregistrements sont au format COMTRADE.

8. Qualité de l'énergie

Dans les normes EN, la qualité de l'énergie est définie au moyen des caractéristiques de la tension d'alimentation. La qualité de l'énergie est principalement caractérisée par les transitoires, les variations de tension de courte et longue durée, le déséquilibre et la distorsion linéaire. Les fonctions de surveillance de la distorsion sont utilisées afin de surveiller la distorsion totale de la demande de courant, ainsi que la distorsion harmonique totale de tension.

La surveillance de la qualité de l'énergie est un service essentiel que les fournisseurs peuvent proposer à leurs clients industriels et importants. Un système de surveillance peut fournir des informations sur les perturbations et leurs causes possibles. Il peut également détecter des conditions problématiques dans le système (avant qu'elles ne donnent lieu à des plaintes de la part des clients), ainsi que des dysfonctionnements, endommagements ou défaillances des équipements. Les problèmes de qualité de l'énergie ne se limitent pas au côté réseau du système. En fait, la majorité des problèmes de qualité

de l'énergie survient au sein même des installations clientes. Par conséquent, la surveillance de la qualité de l'énergie n'est pas uniquement une stratégie de service client efficace, mais aussi un moyen pour les fournisseurs de protéger leur réputation de qualité et de service.

Le relais de protection dispose des fonctions de surveillance de la qualité de l'énergie 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 à court terme et pour surveiller les conditions de déséquilibre de tension dans les réseaux de distribution et de transmission de puissance.

Les fonctions d'harmoniques de courant et de tension offrent une méthode de surveillance de la qualité de l'énergie au moyen de la distorsion des formes d'onde de courant et de tension. Les fonctions proposent une moyenne à court terme sur 3 secondes et une demande à long terme pour la distorsion de demande totale (TDD) et la distorsion d'harmonique totale (THD).

9. Perturbographie

The relay is provided with a disturbance recorder featuring up to 12 analog and 64 binary signal channels. Les entrées analogiques peuvent être paramétrées pour enregistrer soit la forme d'onde soit la tendance des courants et tensions mesurés.

Les entrées analogiques peuvent être paramétrées pour déclencher la fonction d'enregistrement lorsque la valeur mesurée est inférieure ou supérieure aux valeurs de consigne correspondantes. Les entrées TOR peuvent être paramétrées pour lancer un enregistrement sur front montant et/ou front descendant.

Par défaut, les entrées TOR sont paramétrées pour enregistrer les signaux externes ou internes du relais, par exemple les signaux d'enclenchement ou de déclenchement des seuils du relais, ou les signaux externes de blocage ou de contrôle. Les signaux TOR du relais, tels que les signaux d'enclenchement et de déclenchement de protection ou un signal externe de contrôle de relais via une entrée TOR, peuvent être paramétrés pour démarrer l'enregistrement. Les informations enregistrées sont stockées dans une mémoire non volatile et peuvent être téléchargées pour une analyse ultérieure des défauts.

10. Journal des événements

Le relais est prévu pour enregistrer la succession des événements au fil de l'eau. Il dispose à cet effet d'une mémoire non volatile capable de stocker 1024 événements avec

horodatage. La mémoire non volatile conserve ses données même si l'alimentation auxiliaire du relais est momentanément coupée. Le journal des événements facilite l'analyse détaillée des défauts et des perturbations des départs avant et après leur apparition. L'immense capacité de traitement et de stockage des données et événements aide à satisfaire la demande croissante d'informations associées aux configurations futures de réseau.

Les informations des événements historisés sont accessibles soit localement via l'interface utilisateur située en face avant du relais ou à distance via l'interface de communication du relais. Les valeurs sont également accessibles localement ou à distance via l'IHM Web.

11. Données enregistrées

Le relais a la capacité de stocker les 128 derniers événements de défauts. Grâce à ces enregistrements, l'utilisateur peut analyser les événements du système électrique. Chaque enregistrement comprend, par exemple, des valeurs de courant, de tension et d'angle et l'horodatage. L'enregistrement des défauts peut être déclenché par le signal d'enclenchement et/ou de déclenchement d'un bloc de protection. Les modes de mesure disponibles sont les suivants : DFT, RMS et Crête à crête. Les enregistrements de défauts conservent les valeurs mesurées par le relais au moment du démarrage de toute fonction de protection. En outre, le courant d'appel maximum (avec horodatage) est enregistré séparément. Les enregistrements sont stockés dans la mémoire non volatile.

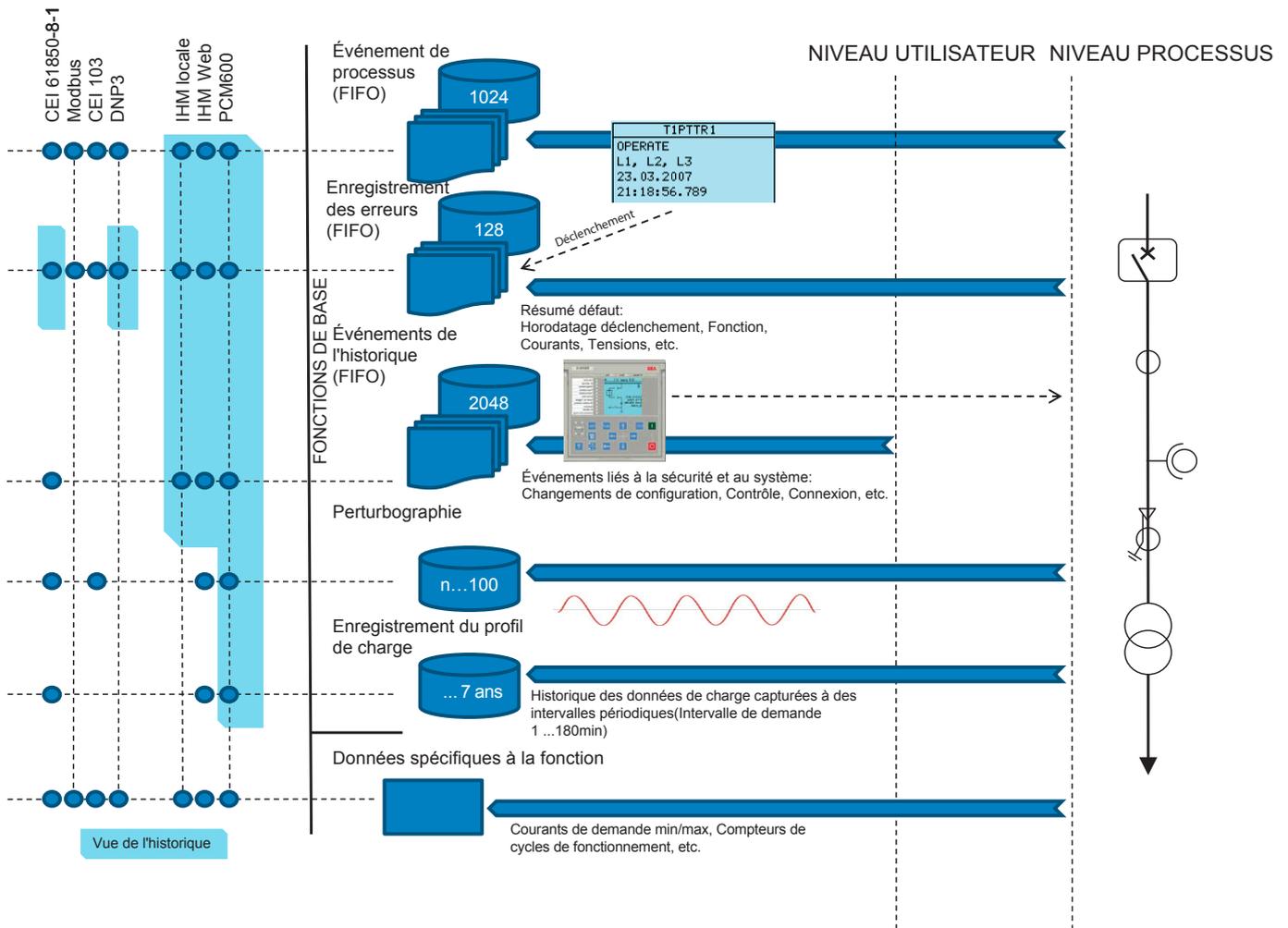


Figure 10. Vue d'ensemble des capacités d'enregistrements et d'événements

12. Surveillance d'état

Les fonctions de surveillance d'état du relais contrôlent en permanence le bon fonctionnement et l'état du disjoncteur. Ces fonctions surveillent le temps d'armement du ressort, la pression de gaz SF₆, le temps de réponse et le temps d'inactivité du disjoncteur.

Les fonctions de surveillance fournissent des données historiques sur le fonctionnement du disjoncteur qui peuvent être utilisées pour planifier la maintenance préventive du disjoncteur.

En outre, le relais comprend un compteur horaire qui permet de surveiller le nombre d'heures de fonctionnement d'un dispositif protégé et de planifier la maintenance préventive de celui-ci.

13. Surveillance du circuit de déclenchement

La fonction de surveillance du circuit de déclenchement surveille en permanence la disponibilité et le bon fonctionnement du circuit de déclenchement. La surveillance de circuit ouvert est assurée quelle que soit la position du disjoncteur (fermée ou ouverte). Les pertes de tension de commande du disjoncteur sont également détectées.

14. Auto-surveillance

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

En cas de défaut permanent au niveau du relais, les fonctions de protection sont bloquées afin d'empêcher tout fonctionnement incorrect.

15. Surveillance fusion fusible

La fonction de supervision fusion fusible détecte les défauts entre le circuit de mesure de la tension et le relais. Les défauts sont détectés soit par l'algorithme basé sur le courant ou la tension inverse, soit par l'algorithme basé sur la valeur résiduelle de tension et de courant. Lors de la détection d'un défaut, la fonction de surveillance fusion fusible active une alarme et bloque les fonctions de protection dépendant de la tension afin d'éviter tout fonctionnement imprévu.

16. Contrôle d'accès

A des fins de protection du relais contre tout accès non autorisé et de préservation de l'intégrité des informations, le relais est équipé d'un système d'authentification à quatre niveaux pour chaque profil. Ce système d'authentification dispose de mots de passe individuels programmables par l'administrateur pour les profils visualisation, opérateur, ingénieur et administrateur. Le contrôle d'accès s'applique à l'IHM locale, l'IHM Web et le PCM600.

17. Entrées et sorties

En fonction de la configuration standard sélectionnée, le relais dispose soit de trois ou six entrées de courant de phase et d'une entrée de courant résiduel, trois entrées de tension de phase et une entrée de tension résiduelle, et une entrée de tension utilisée soit pour le contrôle de synchronisme soit pour la protection contre les défauts de terre du stator basée sur l'harmonique de rang 3.

Les entrées courant de phase sont des entrées 1/5 A. Deux entrées courant résiduel sont disponibles en option (1/5 A ou 0.2/1 A). L'entrée 0.2/1 A est généralement utilisée dans des applications nécessitant une protection sensible contre les défauts de terre et dotées de transformateurs de courant de type Tore. Les trois entrées tension de phase et l'entrée tension résiduelle intègrent les tensions nominales comprises entre 60 et 210 V. Il est possible de connecter des tensions entre phases et des tensions phase-terre.

L'entrée courant de phase 1 A ou 5 A, l'entrée courant résiduel 1 A ou 5 A (ou 0.2 A ou 1 A) et la tension nominale de l'entrée tension résiduelle sont sélectionnées dans le logiciel du relais. De plus, les seuils d'entrées TOR 16...176 V CC sont sélectionnés en réglant les paramètres du relais.

Tous les contacts des entrées et sorties TOR peuvent être configurés avec le diagramme matriciel des signaux ou avec la fonction de configuration d'application du PCM600.

Pour plus d'informations sur les entrées et sorties, voir le tableau Entrées/Sorties et les schémas de raccordement.

Un module d'entrée/sortie binaire peut être choisi en option. Il bénéficie de trois sorties binaires haute vitesse (HSO) et réduit le temps de réponse total de 4 à 6 ms par rapport au sorties de puissance normale.

Tableau 4. Entrées/sorties

Conf. standard	Code commande		Voies analogiques		Voies binaires		RTD	mA
	5-6	7-8	TC	TP	Entrées TOR	Sorties TOR		
A	AE / AF	AG	4	5	16	4 PO + 6 SO	-	-
		FC	4	5	16	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-
	FE / FF	AD	4	5	12	4 PO + 6 SO	2	1
		FE	4	5	12	4 PO + 2 SO + 3 HSO	2	1
C	AE / AF	AG	4	5	16	4 PO + 6 SO	-	-
		FC	4	5	16	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-
	FE / FF	AD	4	5	12	4 PO + 6 SO	2	1
		FE	4	5	12	4 PO + 2 SO + 3 HSO	2	1
D	BC / BD	AD	7	5	12	4 PO + 6 SO	-	-
		FE	7	5	12	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-
	BE / BF	BA	7	5	8	4 PO + 6 SO	2	1
		FD	7	5	8	4 PO + 2 SO + 3 HSO	2	1

18. Communication des postes

Le relais prend en charge divers protocoles de communication dont CEI 61850 Édition 2, CEI 61850-9-2 LE, CEI 60870-5-103, Modbus® et DNP3. Le protocole de communication Profibus DPV1 est pris en charge via le convertisseur de protocole SPA-ZC 302. Des commandes et des informations opérationnelles sont disponibles avec ces protocoles. Cependant, certaines fonctionnalités de communication, par exemple la communication horizontale entre les relais, sont uniquement activées avec le protocole de communication CEI 61850.

Le protocole CEI 61850 représente une partie essentielle du relais étant donné que l'application de protection et de contrôle est entièrement basée sur le modèle de la norme. Le relais prend en charge les versions Edition 2 et Edition 1 de la norme. Avec la prise en charge de l'Édition 2, le relais dispose du dernier modèle de fonctions pour les applications de poste et de la meilleure interopérabilité pour les postes modernes. Il intègre également la fonctionnalité "mode dispositif" prenant en charge différentes applications d'essai. Les applications de contrôle peuvent utiliser la nouvelle fonction sûre et évoluée d'autorisation de contrôle de poste.

La mise en œuvre du protocole de communication CEI 61850 prend en charge les fonctions de surveillance et de contrôle. De plus, il est possible d'accéder aux réglages des paramètres

ainsi qu'aux enregistrements de perturbographie et de défauts à l'aide du protocole CEI 61850. Les enregistrements de perturbographie sont disponibles au format standard de fichiers COMTRADE pour toutes les applications qui s'appuient sur une communication Ethernet. Le relais prend simultanément en charge le rapport d'événements pour cinq clients différents sur le bus d'un poste. Le relais peut échanger des données avec d'autres dispositifs à l'aide du protocole CEI 61850.

Le relais peut envoyer des signaux binaires et analogiques à d'autres dispositifs à l'aide du profil GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event - Événement générique de poste orienté objet) CEI 61850-8-1. La messagerie GOOSE binaire peut, par exemple, être utilisée dans les configurations comprenant protections et interverrouillages. Le relais répond aux exigences relatives aux performances GOOSE, définies par la norme CEI 61850, pour les applications de déclenchement dans les postes de distribution (échange de données entre les dispositifs <10 ms). Le relais prend également en charge l'envoi et la réception de valeurs analogiques à l'aide de la messagerie GOOSE. La messagerie GOOSE analogique permet de transférer facilement des valeurs de mesure analogiques sur le bus du poste, facilitant ainsi, par exemple, l'envoi de valeurs de mesure entre les relais lors du contrôle de transformateurs fonctionnant en parallèle.

Le relais prend également en charge le bus de processus CEI 61850 via l'envoi de valeurs échantillonnées de courants et de tensions analogiques et la réception de valeurs échantillonnées de tensions. Cette fonctionnalité permet de remplacer le câblage galvanique entre les panneaux par une communication Ethernet. Les valeurs mesurées sont transférées en tant que valeurs échantillonnées via le protocole CEI 61850-9-2 LE. L'application pour les valeurs échantillonnées partage les tensions avec les autres relais de la série 615 disposant de fonctions basées sur la tension et prenant en charge 9-2. Les relais de la série 615 avec des applications basées sur le bus de processus utilisent IEEE 1588 pour une synchronisation d'horloge à haute précision.

Concernant la communication Ethernet redondante, le relais offre deux interfaces réseau Ethernet optiques ou deux interfaces réseau Ethernet à isolation galvanique. Un troisième port à interface réseau Ethernet à isolation galvanique est disponible. La troisième interface Ethernet permet de connecter tout autre appareil Ethernet (une E/S à distance, par exemple) à un bus de poste CEI 61850 dans une cellule de tableau de distribution. La redondance réseau Ethernet peut être obtenue à l'aide du protocole HSR (protocole de redondance transparente de haute disponibilité) ou PRP (protocole de redondance parallèle) ou avec une topologie en anneau (switch administrable compatible RSTP). La

redondance Ethernet peut être appliquée à tous les protocoles Ethernet CEI 61850, Modbus et DNP3.

La norme CEI 61850 indique la redondance réseau qui améliore la disponibilité du système pour la communication des postes. La redondance réseau est basée sur deux protocoles complémentaires définis dans la norme CEI 62439-3 : les protocoles PRP et HSR. Ces deux protocoles sont capables de résister à une défaillance de liaison ou de switch avec un temps de permutation égal à zéro. Dans ces deux protocoles, chaque nœud de réseau a deux ports Ethernet identiques prévus pour une connexion réseau. Les protocoles reposent sur la duplication de toutes les informations transmises et fournissent un temps de permutation égal à zéro en cas de défaillance des liaisons ou des switches, satisfaisant ainsi à toutes les exigences rigoureuses en temps réel de l'automatisation des postes.

Dans le protocole PRP, chaque nœud de réseau est associé à deux réseaux indépendants fonctionnant en parallèle. Les réseaux sont complètement séparés pour garantir leur indépendance en cas de défaillance et peuvent avoir différentes topologies. Les réseaux fonctionnent en parallèle, offrant ainsi une récupération instantanée et la vérification continue de la redondance afin d'éviter toute défaillance.

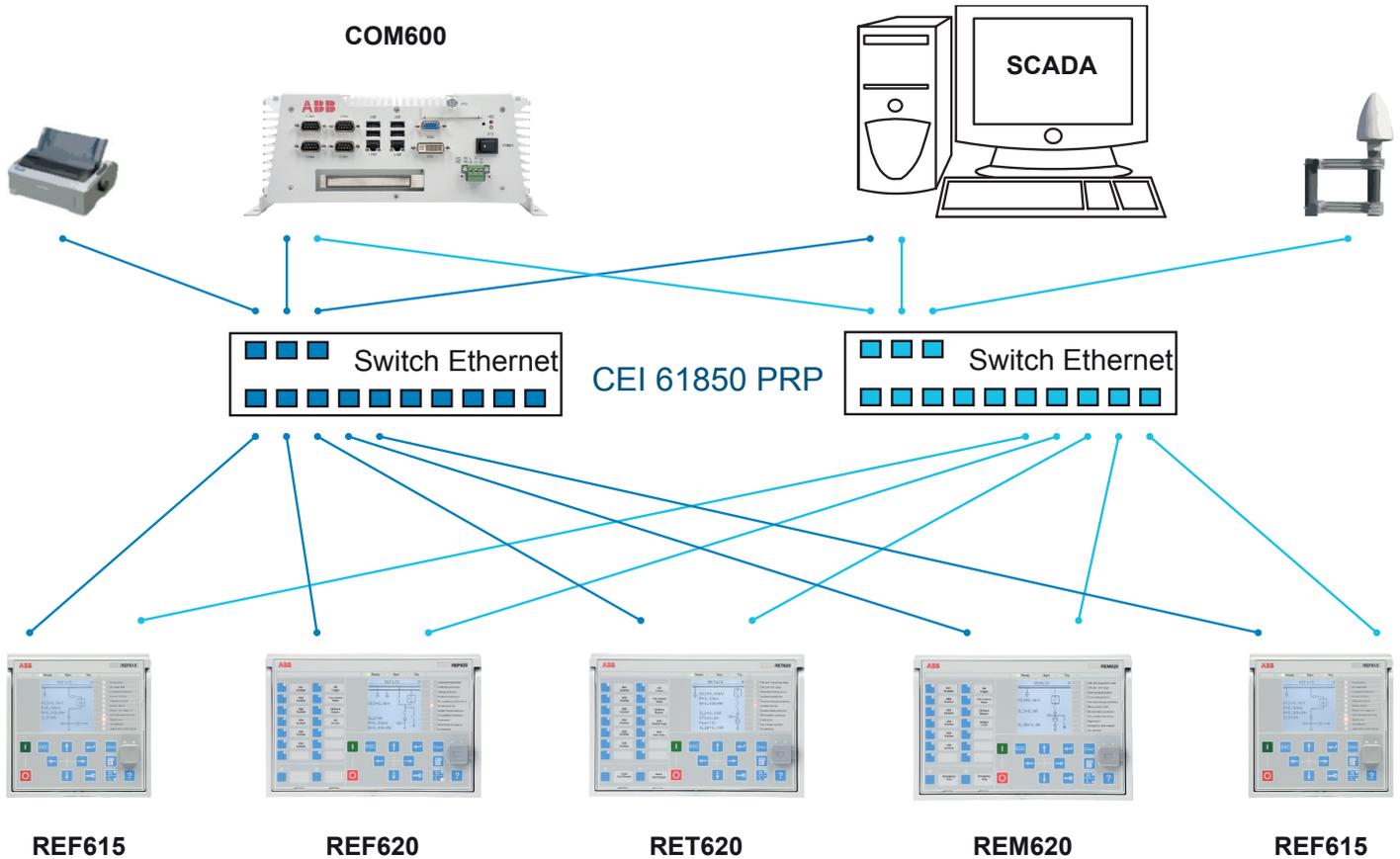


Figure 11. Protocole PRP

La solution HSR applique le principe PRP du fonctionnement en parallèle 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 avec des relais série 615 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.

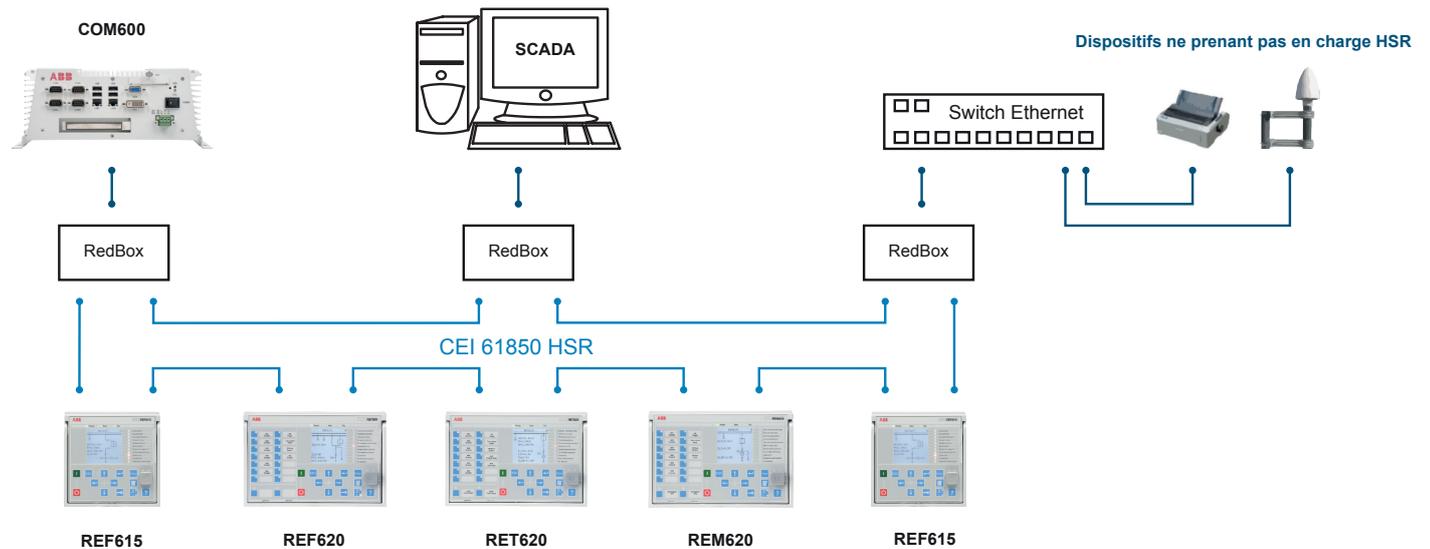


Figure 12. Solution HSR

Le choix entre les protocoles de redondance HSR et PRP dépend des fonctions, du coût et de la complexité.

La solution de l'anneau Ethernet permet d'obtenir avec un bon ratio performances/coût une boucle de communication contrôlée par un switch administrable avec prise en charge RSTP (rapid spanning tree protocol) standard. Le switch administrable contrôle la cohérence de l'anneau, achemine les données et corrige le flux de données en cas de permutation de

la communication. Les relais avec une topologie en anneau jouent le rôle de switches simples acheminant les données de trafic qui ne s'y rapportent pas. La solution de l'anneau Ethernet prend en charge la connexion d'un maximum de 30 relais série 615. Si plus de 30 relais doivent être connectés, il est recommandé de diviser le réseau en plusieurs anneaux. La solution de la topologie Ethernet en anneau évite tout point individuel de défaillance et améliore la fiabilité de la communication.

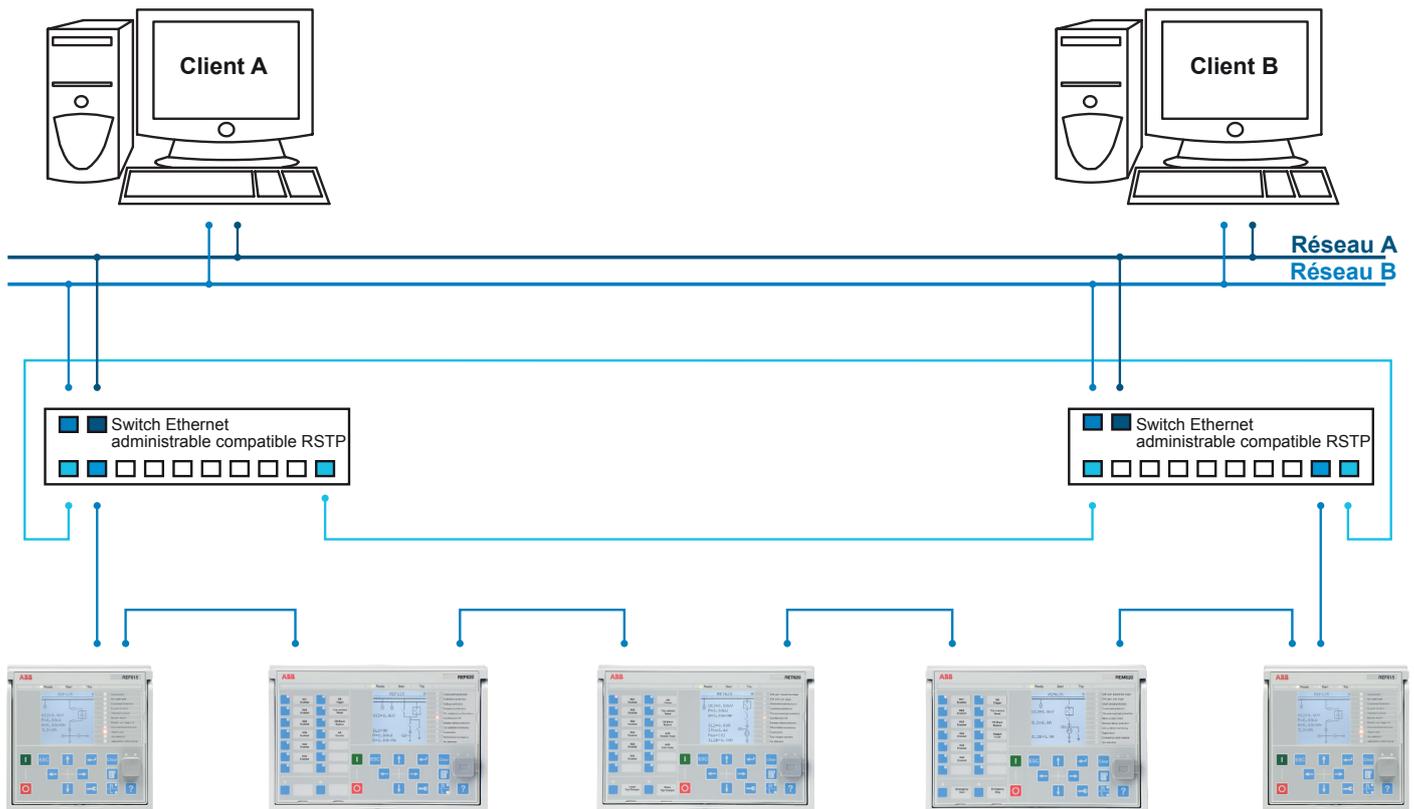


Figure 13. Solution de topologie Ethernet en anneau

Tous les connecteurs de communication, sauf le connecteur du port face avant, sont placés sur des modules de communication intégrés en option. Le relais peut être connecté aux systèmes de communication Ethernet via le connecteur RJ-45 (100Base-TX) ou le connecteur LC fibre optique (100Base-FX). Si une connexion série est nécessaire, il est possible d'utiliser le bornier à vis RS-485 à 9 broches. Une interface série en option est disponible pour la communication RS-232.

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.

Le protocole CEI 60870-5-103 mis en œuvre prend en charge deux liaisons 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 de perturbographie 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 5 maîtres. Le changement 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 en parallèle.

La série 615 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. L'implémentation 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 des cavaliers sur la carte de communication de sorte que des résistances externes ne sont pas nécessaires.

Le relais prend en charge les méthodes de synchronisation de l'heure suivantes avec une résolution d'horodatage de 1 ms :

Synchronisation Ethernet

- SNTP (Simple Network Time Protocol - protocole simple de synchronisation de l'heure)

Avec câblage de synchronisation de l'heure spécial

- IRIG-B (Inter-Range Instrumentation Group - Code de temps Format B)

Le relais prend en charge les méthodes de synchronisation de l'heure suivantes avec une résolution d'horodatage de 4 µs telle que requise pour les applications de bus de processus.

- PTP (IEEE 1588) v2 avec profil de puissance

IEEE 1588 est pris en charge par toutes les variantes avec un module de communication Ethernet redondant.

IEEE 1588 v2 propose

- Horloge ordinaire avec algorithme Best Master Clock (BMC)
- Horloge transparente à un temps pour topologie Ethernet en anneau
- Profil de puissance 1588 v2

- Réception (esclave) : 1 temps / 2 temps
- Transmission (maître) : 1 temps
- Mappage de la couche 2
- Calcul du délai pair-à-pair
- Fonctionnement Multicast

La précision requise pour l'horloge de référence est de +/- 1 µs. En cas d'indisponibilité temporaire de l'horloge de référence, le relais peut jouer le rôle d'horloge maîtresse par algorithme BMC.

IEEE 1588 est pris en charge par toutes les variantes avec un module de communication Ethernet redondant.

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 pris en charge

Interfaces/Protocoles	Ethernet		Série	
	100BASE-TX RJ-45	100BASE-FX LC	RS-232/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	•	•	-	-
IEC 60870-5-103	-	-	•	•

• = Pris en charge

19. Données techniques

Tableau 6. Dimensions

Description	Valeur	
Largeur	Châssis	177 mm
	Boîtier	164 mm
Hauteur	Châssis	177 mm (4U)
	Boîtier	160 mm
Profondeur	201 mm (153 + 48 mm)	
Poids	Relais de protection complet	4.1 kg
	Bloc débrochable uniquement	2.1 kg

Tableau 7. Alimentation électrique

Description	Type 1	Type 2
Tension auxiliaire nominale U_n	100, 110, 120, 220, 240 V CA, 50 et 60 Hz 48, 60, 110, 125, 220, 250 V CC	24, 30, 48, 60 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	38...110 % de U_n (38...264 V CA) 80...120 % de U_n (38.4...300 V CC)	50...120 % de U_n (12...72 V CC)
Seuil de démarrage	19,2 V CC (24 V CC x 80 %)	
Consommation sur circuit auxiliaire au repos (P_q)/en conditions de fonctionnement	CC < 13,0 W (nominal)/< 18,0 W (max) CA < 16,0 W (nominal)/< 21,0 W (max.)	CC < 13,0 W (nominal)/< 18,0 W (max)
Ondulation de la tension auxiliaire CC	Max 15 % de la valeur CC (à une fréquence de 100 Hz)	
Type de fusible	T4A/250 V	

Tableau 8. Entrées actives

Description	Valeur		
Fréquence nominale	50/60 Hz		
Entrées courant	Courant nominal, I_n	0.2/1 A ¹⁾	1/5 A ²⁾
	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	1250 A	
Impédance d'entrée	<100 mΩ	<20 mΩ	
Entrées tension	Tension nominale	60...210 V CA	
	Tenue en tension :		
	• En continu	240 V CA	
	• Pendant 10 s	360 V CA	
Consommation à la tension nominale	<0.05 VA		

1) A la commande, option pour entrée de courant résiduel

2) Courant résiduel et/ou courant de phase

Protection d'interconnexion et d'alternateur	1MRS758612 A
REG615	
Version du produit: 5.0 FP1	

Tableau 9. Entrées TOR

Description	Valeur
Plage de fonctionnement	±20 % de la tension nominale
Tension nominale	24...250 V CC
Courant consommé	1.6...1.9 mA
Puissance consommée	31.0...570.0 mW
Seuil de tension	16...176 V CC
Temps de réponse	<3 ms

Tableau 10. Mesure RTD (sonde de température)/mA (XRGGIO130)

Description	Valeur		
Entrées RTD (sonde de température)	Sondes de température à résistance prises en charge	Coefficient de température de la résistance 0.00385 (DIN 43760) Coefficient de température de la résistance 0.00385 Coefficient de température de la résistance 0.00618 (DIN 43760) Coefficient de température de la résistance 0.00618 Coefficient de température de la résistance 0.00618 Coefficient de température de la résistance 0.00427	
		platine 100 Ω platine 250 Ω nickel 100 Ω nickel 120 Ω nickel 250 Ω cuivre 10 Ω	
	Plage de résistances prises en charge	0...2 kΩ	
	Ligne de mesure maximale (mesure trifilaire)	25 Ω par fil	
	Isolement	2 kV (entrées pour terre de protection)	
	Temps de réponse	<4 s	
	Sonde de température à résistance/courant de détection résistance	Maximum 0.33 mA rms	
Précision de fonctionnement	Résistance	Température	
	± 2.0 % ou ±1 Ω	±1°C cuivre 10 Ω : ±2°C	
Entrées mA	Plage de courants pris en charge	0...20 mA	
	Impédance d'entrée courant	44 Ω ± 0.1 %	
	Précision de fonctionnement	±0.5 % ou ±0.01 mA	

Tableau 11. Sortie de signal X100 : SO1

Description	Valeur
Tension nominale	250 V CA/CC
Courant des contacts en régime permanent	5 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	1 A/0.25 A/0.15 A
Charge minimale des contacts	100 mA à 24 V CA/CC

Tableau 12. Signaux de sortie et sortie IRF (défaut interne de relais)

Description	Valeur
Tension nominale	250 V CA/CC
Courant des contacts en régime permanent	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

Tableau 13. Relais de sortie à contacts doubles avec fonction de supervision de déclenchement

Description	Valeur
Tension nominale	250 V CA/CC
Courant des contacts en régime permanent	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 de déclenchement :	
• 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 de déclenchement	20 V CA/CC (15...20 V)

Protection d'interconnexion et d'alternateur REG615 Version du produit: 5.0 FP1	1MRS758612 A
---	--------------

Tableau 14. Relais de sortie avec contact simple

Description	Valeur
Tension nominale	250 V CA/CC
Courant de contact en régime permanent	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 15. Sortie haute vitesse HSO avec BIO0007

Description	Valeur
Tension nominale	250 V CA/CC
Courant de contact en régime permanent	6 A
Etablissement et conduite du courant pendant 3,0 s	15 A
Etablissement et conduite 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
Temps de fonctionnement	<1 ms
Temps de réinitialisation	<20 ms, charge résistive

Tableau 16. Port Ethernet en face avant

Interface Ethernet	Protocole	Câble	Taux de transfert des données
Face avant	Protocole TCP/IP	Câble Ethernet standard CAT 5 avec connecteur RJ-45	10 MBits/s

Tableau 17. IRIG-B

Description	Valeur
Format codage de l'heure IRIG	B004, B005 ¹⁾
Isolement	500 V 1 min.
Modulation	Pas de modulation
Niveau logique	5 V TTL
Courant consommé	<4 mA
Puissance consommée	<20 mW

1) Selon la norme IRIG 200-04

Tableau 18. Indice de protection du relais de protection encastré

Description	Valeur
Face avant	IP 54
Face arrière, borniers	IP 20

Tableau 19. Conditions d'environnement

Description	Valeur
Plage de températures de fonctionnement	-25...+55°C (en continu)
Plage de températures de fonctionnement, courte durée	-40...+85°C (<16h) ¹⁾²⁾
Humidité relative	<93 %, sans condensation
Pression atmosphérique	86...106 kPa
Altitude	Jusqu'à 2000 m
Plage de températures de transport et de stockage	-40...+85°C

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

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

Tableau 20. Essais de compatibilité électromagnétique

Description	Valeur d'essai de type	Référence
Essai d'immunité à une onde oscillatoire amortie 1 MHz/100 kHz		CEI 61000-4-18 CEI 60255-26, classe III IEEE C37.90.1-2002
<ul style="list-style-type: none"> • Mode commun • Mode différentiel 	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"> • Mode commun 	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"> • Décharges au contact • Décharges dans l'air 	8 kV 15 kV	
Essai d'immunité aux perturbations induites par des champs radioélectriques		CEI 61000-4-6 CEI 60255-26, classe III CEI 61000-4-3 CEI 60255-26, classe III ENV 50204 CEI 60255-26, classe III IEEE C37.90.2-2004
<ul style="list-style-type: none"> • 10 V (rms) f=150 kHz...80 MHz • 10 V/m (rms) f=80...2700 MHz • 10 V/m f=900 MHz • 20 V/m (rms) f=80...1000 MHz 		
Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves		CEI 61000-4-4 CEI 60255-26 IEEE C37.90.1-2002
<ul style="list-style-type: none"> • Tous les ports 	4 kV	
Essai d'immunité aux ondes de choc		CEI 61000-4-5 CEI 60255-26
<ul style="list-style-type: none"> • Communication • Autres ports 	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 du réseau (50 Hz)		CEI 61000-4-8
<ul style="list-style-type: none"> • Continue • 1...3 s 	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"> • 2 s • 1 MHz 	100 A/m 400 transitoires/s	
Essais d'immunité aux creux de tension et coupures brèves		CEI 61000-4-11
	30%/10 ms 60%/100 ms 60%/1000 ms >95 %/5000 ms	

Tableau 20. Essais de compatibilité électromagnétique, suite

Description	Valeur d'essai de type	Référence
Essais d'immunité aux fréquences industrielles	Entrées binaires uniquement	CEI 61000-4-16 CEI 60255-26, classe A
• Mode commun	300 V rms	
• Mode différentiel	150 V rms	
Essai d'immunité aux perturbations conduites en mode commun	15 Hz...150 kHz Niveau d'essai 3 (10/1/10 V rms)	CEI 61000-4-16
Essais d'émission électromagnétique		EN 55011, classe A CEI 60255-26 CISPR 11 CISPR 12
• Emission conduite		
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	
• Emission rayonnée		
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	

Tableau 21. Essais d'isolement

Description	Valeur d'essai de type	Référence
Essais diélectriques	2 kV, 50 Hz, 1 min 500 V, 50 Hz, 1 min, communication	CEI 60255-27
Essai de tension de choc	5 kV, 1.2/50 µs, 0.5 J 1 kV, 1.2/50 µs, 0.5 J, communication	CEI 60255-27
Mesure 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

Tableau 22. Essais mécaniques

Description	Référence	Condition
Essais de vibrations (sinusoïdales)	CEI 60068-2-6 (essai Fc) CEI 60255-21-1	Classe 2
Essais de chocs et de secousses	CEI 60068-2-27 (essai Ea chocs) CEI 60068-2-29 (essai Eb secousses) CEI 60255-21-2	Classe 2
Essais de tenue aux séismes	CEI 60255-21-3	Classe 2

Protection d'interconnexion et d'alternateur	1MRS758612 A
REG615	
Version du produit: 5.0 FP1	

Tableau 23. Essais d'environnement

Description	Valeur d'essai de type	Référence
Essai avec chaleur sèche	• 96 h à +55°C	CEI 60068-2-2
Essai avec froid sec	• 96 h à -25°C • 16 h à -40°C	CEI 60068-2-1
Essai avec chaleur humide	• 6 cycles (12 h + 12 h) à +25°C...+55°C, humidité >93 %	CEI 60068-2-30
Essai de variation de température	• 5 cycles (3 h + 3 h) à -25°C...+55°C	CEI60068-2-14
Essai de stockage	• 96 h à -40°C • 96 h à +85°C	CEI 60068-2-1 CEI 60068-2-2

Tableau 24. Sécurité du produit

Description	Référence
Directive Basse Tension	2006/95/CE
Norme	EN 60255-27 (2013) EN 60255-1 (2009)

Tableau 25. Conformité CEM

Description	Référence
Directive CEM	2004/108/CE
Norme	EN 60255-26 (2013)

Tableau 26. Conformité à la directive RoHS

Description
Conforme à la directive 2002/95/CE (limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses)

Fonctions de protection

Tableau 27. Protection triphasée à maximum de courant non directionnelle (PHxPTOC)

Caractéristique	Valeur			
Précision de déclenchement		Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz		
	PHLPTOC	$\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times I_n$		
	PHHPTOC et PHIPTOC	$\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times I_n$ (avec des courants de l'ordre de $0,1 \dots 10 \times I_n$) $\pm 5,0$ % de la valeur de consigne (avec des courants de l'ordre de $10 \dots 40 \times I_n$)		
Temps de réponse déclenchement 1)2)		Minimum	Standard	Maximum
	PHIPTOC : $I_{\text{Défaut}} = 2 \times \text{Seuil de déclenchement}$ $I_{\text{Défaut}} = 10 \times \text{Seuil de déclenchement}$	16 ms	19 ms	23 ms
		11 ms	12 ms	14 ms
PHHPTOC et PHLPTOC : $I_{\text{Défaut}} = 2 \times \text{Seuil de déclenchement}$	23 ms	26 ms	29 ms	
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms			
Taux de réinitialisation	Généralement 0,96			
Temps de retard	<30 ms			
Précision du temps de déclenchement en mode temps constant	$\pm 1,0$ % de la valeur de consigne ou ± 20 ms			
Précision du temps de déclenchement en mode temps inverse	$\pm 5,0$ % de la valeur théorique ou ± 20 ms ³⁾			
Suppression des harmoniques	RMS : Pas de suppression DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$, où $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ Crête à crête : Pas de suppression Crête à crête + secours : Pas de suppression			

1) *Durée de temporisation du déclenchement* = 0,02 s, *Type de courbe de déclenchement* = temps constant CEI, *Mode de mesure* = par défaut (en fonction 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 1000 mesures

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

3) Inclut le temps de réponse du contact de sortie à pouvoir de coupure élevé

Tableau 28. Protection non directionnelle à maximum de courant triphasée (PHxPTOC) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	PHLPTOC	$0,05 \dots 5,00 \times I_n$	0.01
	PHHPTOC	$0,10 \dots 40,00 \times I_n$	0.01
	PHIPTOC	$1,00 \dots 40,00 \times I_n$	0.01
Facteur multiplicateur de temps	PHLPTOC et PHHPTOC	0.05...15.00	0.01
Durée de temporisation du déclenchement	PHLPTOC et PHHPTOC	40...200000 ms	10
	PHIPTOC	20...200000 ms	10
Type de courbe de déclenchement ¹⁾	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	
	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

Tableau 29. Protection directionnelle à maximum de courant triphasée (DPHxPDOC)

Caractéristique	Valeur			
Précision de déclenchement	DPHLPDOC	En fonction de la fréquence de la tension/du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz Courant : $\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times I_n$ Tension : $\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times U_n$ Déphasage : $\pm 2^\circ$		
	DPHHPDOC	Courant : $\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times I_n$ (avec des courants de l'ordre de $0,1 \dots 10 \times I_n$) $\pm 5,0$ % de la valeur de consigne (avec des courants de l'ordre de $10 \dots 40 \times I_n$) Tension : $\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times U_n$ Déphasage : $\pm 2^\circ$		
Temps de réponse déclenchement ¹⁾²⁾	$I_{\text{Défaut}} = 2,0 \times \text{Seuil de déclenchement}$	Minimum	Standard	Maximum
		39 ms	43 ms	47 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms			
Taux de réinitialisation	Généralement 0,96			
Temps de retard	<35 ms			
Précision du temps de déclenchement en mode temps constant	$\pm 1,0$ % de la valeur de consigne ou ± 20 ms			
Précision du temps de déclenchement en mode temps inverse	$\pm 5,0$ % de la valeur théorique ou ± 20 ms ³⁾			
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$, où $n = 2, 3, 4, 5, \dots$			

1) *Mode de mesure et Grandeur pol* = par 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 avec un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

3) *Seuil de déclenchement maximal* = $2,5 \times I_n$, *Seuil de déclenchement* : multiples compris entre 1,5 et 20

Tableau 30. Protection directionnelle à maximum de courant triphasée (DPHxPDOC) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	DPHLPDOC	$0,05 \dots 5,00 \times I_n$	0.01
	DPHHPDOC	$0,10 \dots 40,00 \times I_n$	0.01
Facteur multiplicateur de temps	DPHxPDOC	0.05...15.00	0.01
Durée de temporisation du déclenchement	DPHxPDOC	40...200000 ms	10
Mode directionnel	DPHxPDOC	1 = Non directionnel 2 = Direct 3 = Inverse	-
Angle caractéristique	DPHxPDOC	-179...180°	1
Type de courbe de déclenchement ¹⁾	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

Tableau 31. Protection triphasée à maximum de courant dépendante de la tension (PHPVOC)PHPVOC - Données techniques

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement	Suivant la fréquence de la tension et du courant mesurés : $f_n \pm 2$ Hz Courant : $\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times I_n$ Tension : $\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times U_n$
Temps de réponse déclenchement ¹⁾²⁾	Généralement 26 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Taux de réinitialisation	Généralement 0,96
Précision du temps de déclenchement en mode temps constant	$\pm 1,0$ % de la valeur de consigne ou ± 20 ms
Précision du temps de déclenchement en mode temps inverse	$\pm 5,0$ % de la valeur de consigne ou ± 20 ms
Suppression des harmoniques	-50 dB à $f = n \times f_n$, où $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

1) *Mode de mesure* = par 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 avec un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

Tableau 32. Protection triphasée à maximum de courant dépendante de la tension (PHPVOC) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	PHPVOC	$0,05 \dots 5,00 \times I_n$	0.01
Seuil bas démarrage	PHPVOC	$0,05 \dots 1,00 \times I_n$	0.01
Limite supérieure tension	PHPVOC	$0,01 \dots 1,00 \times U_n$	0.01
Limite inférieure tension	PHPVOC	$0,01 \dots 1,00 \times U_n$	0.01
Seuil Coeff multi	PHPVOC	0.8...10.0	0.1
Facteur multiplicateur de temps	PHPVOC	0.05...15.00	0.01
Type de courbe de déclenchement ¹⁾	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 déclenchement	PHPVOC	40...200000 ms	10

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

Tableau 33. Protection non directionnelle de terre (EFxPTOC)

Caractéristique		Valeur		
Précision de déclenchement	EFLPTOC	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz		
		$\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times I_n$		
	EFHPTOC et EFIPTOC	$\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times I_n$ (avec des courants de l'ordre de $0,1 \dots 10 \times I_n$) $\pm 5,0$ % de la valeur de consigne (avec des courants de l'ordre de $10 \dots 40 \times I_n$)		
Temps de réponse déclenchement 1)2)		Minimum	Standard	Maximum
	EFIPTOC : $I_{\text{Défaut}} = 2 \times \text{Seuil de déclenchement}$ $I_{\text{Défaut}} = 10 \times \text{Seuil de déclenchement}$	16 ms 11 ms	19 ms 12 ms	23 ms 14 ms
	EFHPTOC et EFLPTOC : $I_{\text{Défaut}} = 2 \times \text{Seuil de déclenchement}$	23 ms	26 ms	29 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms			
Taux de réinitialisation	Généralement 0,96			
Temps de retard	<30 ms			
Précision du temps de déclenchement en mode temps constant	$\pm 1,0$ % de la valeur de consigne ou ± 20 ms			
Précision du temps de déclenchement en mode temps inverse	$\pm 5,0$ % de la valeur théorique ou ± 20 ms ³⁾			
Suppression des harmoniques	RMS : Pas de suppression DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$, où $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ Crête à crête : Pas de suppression			

1) *Mode de mesure* = par défaut (en fonction du seuil), courant avant défaut = $0,0 \times I_n$, $f_n = 50$ Hz, courant de défaut de terre avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

3) *Seuil de déclenchement* maximum = $2,5 \times I_n$, *Seuil de déclenchement* : multiples compris entre 1,5 et 20

Tableau 34. Paramètres principaux de la protection non directionnelle contre les défauts de terre (EFxPTOC)

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	EFLPTOC	$0,010 \dots 5,000 \times I_n$	0.005
	EFHPTOC	$0,10 \dots 40,00 \times I_n$	0.01
	EFIPTOC	$1,00 \dots 40,00 \times I_n$	0.01
Facteur multiplicateur de temps	EFLPTOC et EFHPTOC	0.05...15.00	0.01
Durée de temporisation du déclenchement	EFLPTOC et EFHPTOC	40...200000 ms	10
	EFIPTOC	20...200000 ms	10
Type de courbe de déclenchement ¹⁾	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

Tableau 35. Protection directionnelle de terre (DEFxPDEF)

Caractéristique	Valeur			
Précision de déclenchement	DEFPLPDEF	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz		
		Courant : $\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times I_n$ Tension $\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times U_n$ Déphasage : $\pm 2^\circ$		
	DEFHPDEF	Courant : $\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times I_n$ (avec des courants de l'ordre de $0,1 \dots 10 \times I_n$) $\pm 5,0$ % de la valeur de consigne (avec des courants de l'ordre de $10 \dots 40 \times I_n$) Tension : $\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times U_n$ Déphasage : $\pm 2^\circ$		
Temps de réponse déclenchement 1)2)	DEFHPDEF $I_{\text{Défaut}} = 2 \times \text{Seuil de déclenchement}$	Minimum	Standard	Maximum
		42 ms	46 ms	49 ms
	DEFPLPDEF $I_{\text{Défaut}} = 2 \times \text{Seuil de déclenchement}$	58 ms	62 ms	66 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms			
Taux de réinitialisation	Généralement 0,96			
Temps de retard	<30 ms			
Précision du temps de déclenchement en mode temps constant	$\pm 1,0$ % de la valeur de consigne ou ± 20 ms			
Précision du temps de déclenchement en mode temps inverse	$\pm 5,0$ % de la valeur théorique ou ± 20 ms ³⁾			
Suppression des harmoniques	RMS : Pas de suppression DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$, où $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ Crête à crête : Pas de suppression			

1) Définir *Durée de temporisation du déclenchement* = 0,06 s, *Type de courbe de déclenchement* = temps constant CEI, *Mode de mesure* = par défaut (en fonction du seuil), courant avant défaut = $0,0 \times I_n$, $f_n = 50$ Hz, courant de défaut de terre avec fréquence nominale injecté à partir d'un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

3) *Seuil de déclenchement* maximum = $2,5 \times I_n$, *Seuil de déclenchement* : multiples compris entre 1,5 et 20

Tableau 36. Protection directionnelle de terre (DEFxPDEF) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	DEFLPDEF	0,010...5,000 × I _n	0.005
	DEFHPDEF	0,10...40,00 × I _n	0.01
Mode directionnel	DEFLPDEF et DEFHPDEF	1 = Non directionnel 2 = Direct 3 = Inverse	-
Facteur multiplicateur de temps	DEFLPDEF	0.05...15.00	0.01
	DEFHPDEF	0.05...15.00	0.01
Durée de temporisation du déclenchement	DEFLPDEF	50...200000 ms	10
	DEFHPDEF	40...200000 ms	10
Type de courbe de déclenchement ¹⁾	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 = Déphasage 2 = IoSin 3 = IoCos 4 = Déphasage 80 5 = Déphasage 88	-

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

Tableau 37. Protection contre les défauts de terre transitoires/intermittents (INTRPTEF)

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement (critères U _o avec protection transitoire)	Suivant la fréquence du courant mesuré : f _n ±2 Hz ±1.5 % de la valeur de consigne ou ±0.002 × U _o
Précision du temps de déclenchement	±1,0 % de la valeur de consigne ou ±20 ms
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à f = n × f _n , où n = 2, 3, 4, 5

Tableau 38. Protection contre les défauts de terre transitoires/intermittents (INTRPTEF) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Mode directionnel	INTRPTEF	1 = Non directionnel 2 = Direct 3 = Inverse	-
Durée de temporisation du déclenchement	INTRPTEF	40...1200000 ms	10
Seuil déclenchement tension	INTRPTEF	0,05...0,50 × U _n	0.01
Mode de fonctionnement	INTRPTEF	1 = Défaut à la terre intermittent 2 = Défaut à la terre transitoire	-
Limite compteur de crête	INTRPTEF	2...20	1
Courant de fonctionnement minimum	INTRPTEF	0,01...1,00 × I _n	0.01

Tableau 39. Protection à maximum de courant inverse (NSPTOC)

Caractéristique	Valeur		
Précision de déclenchement	Suivant la fréquence du courant mesuré : f_n $\pm 1,5\%$ de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times I_n$		
Temps de réponse déclenchement 1)2)	Minimum 23 ms 15 ms	Standard 26 ms 18 ms	Maximum 28 ms 20 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms		
Taux de réinitialisation	Généralement 0,96		
Temps de retard	<35 ms		
Précision du temps de déclenchement en mode temps constant	$\pm 1,0\%$ de la valeur de consigne ou ± 20 ms		
Précision du temps de déclenchement en mode temps inverse	$\pm 5,0\%$ de la valeur théorique ou ± 20 ms ³⁾		
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$, où $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

1) Courant inverse avant défaut = 0,0, $f_n = 50$ Hz, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

3) *Seuil de déclenchement* maximal = $2,5 \times I_n$, *Seuil de déclenchement* : multiples compris entre 1,5 et 20

Tableau 40. Protection à maximum de courant inverse (NSPTOC) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	NSPTOC	0,01...5,00 $\times I_n$	0.01
Facteur multiplicateur de temps	NSPTOC	0.05...15.00	0.01
Durée de temporisation du déclenchement	NSPTOC	40...200000 ms	10
Type de courbe de déclenchement ¹⁾	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 41. Protection à maximum de courant inverse pour les machines (MNSPTOC)

Caractéristique		Valeur		
Précision de déclenchement		Suivant la fréquence du courant mesuré : f_n		
		$\pm 1,5\%$ de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times I_n$		
Temps de réponse déclenchement ⁽¹⁾²⁾	$I_{\text{Défaut}} = 2,0 \times \text{Seuil de déclenchement}$	Minimum	Standard	Maximum
		23	25 ms	28 ms
Temps de réinitialisation		Généralement 40 ms		
Taux de réinitialisation		Généralement 0,96		
Temps de retard		<35 ms		
Précision du temps de déclenchement en mode temps constant		$\pm 1,0\%$ de la valeur de consigne ou ± 20 ms		
Précision du temps de déclenchement en mode temps inverse		$\pm 5,0\%$ de la valeur théorique ou ± 20 ms ³⁾		
Suppression des harmoniques		DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$, où $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

1) Courant inverse avant = 0,0, $f_n = 50$ Hz, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

3) *Seuil de déclenchement* : multiples compris entre 1,10 et 5,00

Tableau 42. Protection à maximum de courant inverse pour les machines (MNSPTOC) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	MNSPTOC	0,01...0,50 $\times I_n$	0.01
Type de courbe de déclenchement	MNSPTOC	Temps constant ou inverse Type de courbe : 5, 15, 17, 18	
Durée de temporisation du déclenchement	MNSPTOC	100...120000 ms	10
Fonctionnement	MNSPTOC	1 = on 5 = off	-
Temps de refroidissement	MNSPTOC	5...7200 s	1

Tableau 43. Protection à maximum de tension résiduelle (ROVPTOV)

Caractéristique		Valeur		
Précision de déclenchement		Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 2$ Hz		
		$\pm 1,5\%$ de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times U_n$		
Temps de réponse déclenchement ⁽¹⁾²⁾	$U_{\text{Défaut}} = 2 \times \text{Seuil de déclenchement}$	Minimum	Standard	Maximum
		48 ms	51 ms	54 ms
Temps de réinitialisation		Généralement 40 ms		
Taux de réinitialisation		Généralement 0,96		
Temps de retard		<35 ms		
Précision du temps de déclenchement en mode temps constant		$\pm 1,0\%$ de la valeur de consigne ou ± 20 ms		
Suppression des harmoniques		DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$, où $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

1) Tension résiduelle avant défaut = $0,0 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, tension résiduelle avec fréquence nominale injectée avec un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

Tableau 44. Protection à maximum de tension résiduelle (ROVPTOV) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	ROVPTOV	0,010...1,000 × U _n	0.001
Durée de temporisation du déclenchement	ROVPTOV	40...300000 ms	1

Tableau 45. Protection triphasée à minimum de tension (PHPTUV)

Caractéristique	Valeur		
Précision de déclenchement	En fonction de la fréquence de la tension mesurée : f _n ±2 Hz ±1.5 % de la valeur de consigne ou ±0.002 × U _n		
Temps de réponse déclenchement ¹⁾²⁾	U _{Défaut} = 0,9 × Seuil de déclenchement	Minimum	Standard
		62 ms	66 ms
			Maximum
			70 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms		
Taux de réinitialisation	En fonction de l'hystérésis relative		
Temps de retard	<35 ms		
Précision du temps de déclenchement en mode temps constant	±1.0 % de la valeur de consigne ou ±20 ms		
Précision du temps de déclenchement en mode temps inverse	±5,0 % de la valeur théorique ou ±20 ms ³⁾		
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à f = n × f _n , où n = 2, 3, 4, 5,...		

1) Seuil de déclenchement = 1,0 × U_n, tension avant défaut = 1,1 × U_n, f_n = 50 Hz, minimum de tension entre phases avec fréquence nominale injecté avec un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

3) Seuil de déclenchement minimum = 0.50, Seuil de déclenchement multiples compris entre 0.90 et 0.20

Tableau 46. Protection triphasée à minimum de tension (PHPTUV) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	PHPTUV	0,05...1,20 × U _n	0.01
Facteur multiplicateur de temps	PHPTUV	0.05...15.00	0.01
Durée de temporisation du déclenchement	PHPTUV	60...300000 ms	10
Type de courbe de déclenchement ¹⁾	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 47. Protection triphasée à maximum de tension (PHPTOV)

Caractéristique		Valeur		
Précision de déclenchement		Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 2$ Hz		
		$\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times U_n$		
Temps de réponse déclenchement ⁽¹⁾²⁾	$U_{\text{Défaut}} = 1,1 \times \text{Seuil de déclenchement}$	Minimum	Standard	Maximum
		23 ms	27 ms	31 ms
Temps de réinitialisation		Généralement 40 ms		
Taux de réinitialisation		Dépend de la valeur assignée du paramètre <i>Hystérésis relative</i>		
Temps de retard		<35 ms		
Précision du temps de déclenchement en mode temps constant		$\pm 1,0$ % de la valeur de consigne ou ± 20 ms		
Précision du temps de déclenchement en mode temps inverse		$\pm 5,0$ % de la valeur théorique ou ± 20 ms ³⁾		
Suppression des harmoniques		DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$, où $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

1) *Seuil de déclenchement* = $1,0 \times U_n$, tension avant défaut = $0,9 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, maximum de tension entre phases avec fréquence nominale injecté avec un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

3) *Seuil de déclenchement* maximal = $1,20 \times U_n$, *Seuil de déclenchement* : multiples compris entre 1,10 et 2,00

Tableau 48. Protection triphasée à maximum de tension (PHPTOV) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	PHPTOV	0,05...1,60 $\times U_n$	0.01
Facteur multiplicateur de temps	PHPTOV	0.05...15.00	0.01
Durée de temporisation du déclenchement	PHPTOV	40...300000 ms	10
Type de courbe de déclenchement ¹⁾	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

Tableau 49. Protection à minimum de tension directe (PSPTUV)

Caractéristique		Valeur		
Précision de déclenchement		Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 2$ Hz		
		$\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times U_n$		
Temps de réponse déclenchement ⁽¹⁾²⁾	$U_{\text{Défaut}} = 0,99 \times \text{Seuil de déclenchement}$ $U_{\text{Défaut}} = 0,9 \times \text{Seuil de déclenchement}$	Minimum	Standard	Maximum
		52 ms 44 ms	55 ms 47 ms	58 ms 50 ms
Temps de réinitialisation		Généralement 40 ms		
Taux de réinitialisation		Dépend de la valeur assignée du paramètre <i>Hystérésis relative</i>		
Temps de retard		<35 ms		
Précision du temps de déclenchement en mode temps constant		$\pm 1,0$ % de la valeur de consigne ou ± 20 ms		
Suppression des harmoniques		DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$, où $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

1) *Seuil de déclenchement* = $1,0 \times U_n$, tension directe avant défaut = $1,1 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, minimum de tension directe avec fréquence nominale injecté avec un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

Tableau 50. Protection à minimum de tension directe (PSPTUV) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	PSPTUV	0,010...1,200 × U _n	0.001
Durée de temporisation du déclenchement	PSPTUV	40...120000 ms	10
Valeur blocage tension	PSPTUV	0,01...1,00 × U _n	0.01

Tableau 51. Protection à maximum de tension inverse (NSPTOV)

Caractéristique	Valeur			
Précision de déclenchement	En fonction de la fréquence de la tension mesurée : f _n ±1,5 % de la valeur de consigne ou ±0,002 × U _n			
Temps de réponse déclenchement ¹⁾²⁾	U _{Défaut} = 1,1 × Seuil de déclenchement U _{Défaut} = 2,0 × Seuil de déclenchement	Minimum	Standard	Maximum
		33 ms 24 ms	35 ms 26 ms	37 ms 28 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms			
Taux de réinitialisation	Généralement 0,96			
Temps de retard	<35 ms			
Précision du temps de déclenchement en mode temps constant	±1.0 % de la valeur de consigne ou ±20 ms			
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à f = n × f _n , où n = 2, 3, 4, 5,...			

1) Tension inverse avant défaut = 0,0 × U_n, f_n = 50 Hz, maximum de tension inverse avec fréquence nominale injectée avec un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

Tableau 52. Protection à maximum de tension inverse (NSPTOV) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	NSPTOV	0,010...1,000 × U _n	0.001
Durée de temporisation du déclenchement	NSPTOV	40...120000 ms	1

Tableau 53. Protection de fréquence (FRPFRQ)

Caractéristique	Valeur	
Précision de déclenchement	f>/f<	±5 mHz
	df/dt	±50 mHz/s (dans la plage df/dt < 5 Hz/s) ± 2.0 % de la valeur de consigne (dans la plage 5 Hz/s < df/dt < 15 Hz/s)
Temps de réponse déclenchement	f>/f<	<80 ms
	df/dt	<120 ms
Temps de réinitialisation	<150 ms	
Précision du temps de fonctionnement	±1.0 % de la valeur de consigne ou ±30 ms	

Tableau 54. Protection de fréquence (FRPFRQ) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Mode de déclenchement	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	-
Seuil Fréq>	FRPFRQ	0,9000...1,2000 × f _n	0.0001
Seuil Fréq<	FRPFRQ	0,8000...1,1000 × f _n	0.0001
Seuil df/dt	FRPFRQ	-0,2000...0,2000 × f _n /s	0.005
Temporisation déclenchement Fréq	FRPFRQ	80...200000 ms	10
Temporisation déclenchement df/dt	FRPFRQ	120...200000 ms	10

Tableau 55. Protection contre la surexcitation (OEPVPH)

Caractéristique	Valeur
Précision de mesure	Suivant la fréquence du courant mesuré : f _n ±2 Hz ±3,0 % de la valeur de consigne
Temps de réponse déclenchement ¹⁾²⁾	Variation de fréquence : Généralement 200 ms Variation de tension : Généralement 40 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Taux de réinitialisation	Généralement 0,96
Temps de retard	<35 ms
Précision du temps de déclenchement en mode temps constant	±1,0 % de la valeur de consigne ou ±20 ms
Précision du temps de déclenchement en mode temps inverse	±5,0 % de la valeur théorique ou ±50 ms

1) f_n = 50 Hz, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

Tableau 56. Protection contre la surexcitation (OEPVPH) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	OEPVPH	100...200%	1
Type de courbe de déclenchement	OEPVPH	Temps constant ou inverse Type de courbe : 5, 15, 17, 18, 19, 20	
Facteur multiplicateur de temps	OEPVPH	0.1...100.0	0.1
Durée de temporisation du déclenchement	OEPVPH	200...200000 ms	10
Temps de refroidissement	OEPVPH	5...10000 s	1

Tableau 57. Protection thermique triphasée pour départs, câbles et transformateurs de distribution (T1PTTR)

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz Mesure du courant : $\pm 1,5\%$ de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times I_n$ (aux courants compris dans la plage $0,01 \dots 4,00 \times I_n$)
Précision temps de fonctionnement ¹⁾	$\pm 2,0$ % de la valeur théorique ou $\pm 0,50$ s

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

Tableau 58. Protection thermique triphasée pour départs, câbles et transformateurs de distribution (T1PTTR) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Température ambiante définie	T1PTTR	-50...100°C	1
Courant de référence	T1PTTR	$0,05 \dots 4,00 \times I_n$	0.01
Échauffement	T1PTTR	0,0...200,0°C	0.1
Constante de temps	T1PTTR	60...60000 s	1
Température maximum	T1PTTR	20,0...200,0°C	0.1
Valeur d'alarme	T1PTTR	20,0...150,0°C	0.1
Température de réenclenchement	T1PTTR	20,0...150,0°C	0.1
Multiplicateur de courant	T1PTTR	1...5	1
Température initiale	T1PTTR	-50,0...100,0°C	0.1

Tableau 59. Protection triphasée contre les surcharges thermiques, deux constantes de temps (T2PTTR)

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz Mesure du courant : $\pm 1,5\%$ de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times I_n$ (aux courants compris dans la plage $0,01 \dots 4,00 \times I_n$)
Précision du temps de déclenchement ¹⁾	$\pm 2,0$ % de la valeur théorique ou $\pm 0,50$ s

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

Tableau 60. Protection triphasée contre les surcharges thermiques, deux constantes de temps (T2PTTR) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Echauffement	T2PTTR	0,0...200,0°C	0.1
Température maximale	T2PTTR	0,0...200,0°C	0.1
Température de fonctionnement	T2PTTR	80,0...120,0 %	0.1
Constante de temps - Courte durée	T2PTTR	6...60000 s	1
Facteur de pondération p	T2PTTR	0.00...1.00	0.01
Référence de courant	T2PTTR	$0,05 \dots 4,00 \times I_n$	0.01
Fonctionnement	T2PTTR	1 = on 5 = off	-

Tableau 61. Protection de défaillance disjoncteur (CCBRBRF)

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times I_n$
Précision du temps de fonctionnement	± 1.0 % de la valeur de consigne ou ± 20 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Temps de retard	<20 ms

Tableau 62. Protection de défaillance disjoncteur (CCBRBRF) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil	CCBRBRF	$0,05 \dots 2,00 \times I_n$	0.05
Seuil Rés	CCBRBRF	$0,05 \dots 2,00 \times I_n$	0.05
Mode échec Disj	CCBRBRF	1 = Courant 2 = Etat disjoncteur 3 = les deux	-
Mode déclenchement défaillance disjoncteur	CCBRBRF	1 = Arrêt (OFF) 2 = Sans vérification 3 = Vérification courant	-
Temps de redéclenchement	CCBRBRF	0...60000 ms	10
Temporisation défaillance disjoncteur	CCBRBRF	0...60000 ms	10
Temporisation défaut disjoncteur	CCBRBRF	0...60000 ms	10

Tableau 63. Détecteur de courant d'appel triphasé (INRPHAR)

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement	A la fréquence $f = f_n$ Mesure du courant : $\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times I_n$ Mesure du rapport I_{2f}/I_{1f} : ± 5.0 % de la valeur de consigne
Temps de réinitialisation	+35 ms / -0 ms
Taux de réinitialisation	Généralement 0,96
Précision du temps de déclenchement	+35 ms / -0 ms

Tableau 64. Détecteur de courant d'appel triphasé (INRPHAR) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	INRPHAR	5...100 %	1
Durée de temporisation du déclenchement	INRPHAR	20...60000 ms	1

Tableau 65. Protection contre les arcs (ARCSARC)

Caractéristique		Valeur		
Précision de déclenchement		±3% de la valeur de consigne ou $\pm 0,01 \times I_n$		
Temps de réponse déclenchement		Minimum	Standard	Maximum
	<i>Mode de fonctionnement =</i> "Lumière+courant" ¹⁾²⁾	9 ms ³⁾	12 ms ³⁾	15 ms ³⁾
		4 ms ⁴⁾	6 ms ⁴⁾	9 ms ⁴⁾
	<i>Mode de fonctionnement =</i> "Lumière uniquement" ²⁾	9 ms ³⁾	10 ms ³⁾	12 ms ³⁾
4 ms ⁴⁾		6 ms ⁴⁾	7 ms ⁴⁾	
Temps de réinitialisation		Généralement 40 ms		
Taux de réinitialisation		Généralement 0,96		

1) Valeur départ phase = $1.0 \times I_n$, courant avant défaut = $2.0 \times$ Valeur départ phase, $f_n = 50$ Hz, défaut avec fréquence nominale injecté, résultats basés sur la répartition statistique de 200 mesures

2) Inclut le temps de réponse du contact de sortie à pouvoir de coupure élevé

3) Sortie de puissance normale

4) Sortie ultra rapide

Tableau 66. Protection contre les arcs (ARCSARC) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Valeur départ phase	ARCSARC	0,50...40,00 $\times I_n$	0.01
Seuil de déclenchement, terre	ARCSARC	0,05...8,00 $\times I_n$	0.01
Mode de fonctionnement	ARCSARC	2 = Lumière uniquement 3 = Contrôle par entrée TOR	-

Tableau 67. Protection analogique multifonction (MAPGAPC)

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement	±1.0 % de la valeur de consigne ou ±20 ms

Tableau 68. Protection multifonction (MAPGAPC) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	MAPGAPC	-10000.0...10000.0	0.1
Durée de temporisation du déclenchement	MAPGAPC	0...200000 ms	100
Mode de fonctionnement	MAPGAPC	1 = Sur 2 = Sous	-

Tableau 69. Protection différentielle stabilisée et instantanée pour machines (MPDIF)

Caractéristique	Valeur			
Précision de mesure	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz ± 3 % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times I_n$			
Temps de fonctionnement ¹⁾²⁾	Minimum	Standard	Maximum	
	Seuil bas	36 ms	40 ms	42 ms
	Seuil haut	18 ms	22 ms	27 ms
Temps de réinitialisation	<40 ms			
Taux de réinitialisation	Généralement 0,95			
Temps de retard	<20 ms			

1) $f_n = 50$ Hz, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

Tableau 70. Protection différentielle stabilisée et instantanée pour machines (MPDIF) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil bas	MPDIF	5...30 %I _r	1
Seuil haut	MPDIF	100...1000 %I _r	10
Pente zone 2	MPDIF	10...50 %	1
Fin zone 1	MPDIF	0...100 %I _r	1
Fin zone 2	MPDIF	100...300 %I _r	1
DC retenu activé	MPDIF	0 = Non 1 = Oui	-
Type connexion TC	MPDIF	1 = Type 1 2 = Type 2	-
Ratio TC Cor ligne	MPDIF	0.40...4.00	0.01
Ratio TC Cor neutre	MPDIF	0.40...4.00	0.01

Tableau 71. Protection contre les défauts de terre du stator sur la base de l'harmonique de rang 3 (H3EFPSEF)

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement	Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 2$ Hz ± 5 % de la valeur de consigne ou $\pm 0.004 \times U_n$
Temps de réponse déclenchement ¹⁾²⁾	Généralement 35 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 35 ms
Taux de réinitialisation	Généralement 0,96 (mode différentiel) Généralement 1,04 (mode minimum de tension)
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0$ % de la valeur de consigne (± 20 ms)

1) $f_n = 50$ Hz, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

Tableau 72. Protection contre les défauts de terre du stator sur la base de l'harmonique de rang 3 (H3EFPSEF) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Bêta	H3EFPSEF	0.50...10.00	0.01
Tension N 3.H Lim	H3EFPSEF	0,005...0,200 × U _n	0.001
Durée de temporisation du déclenchement	H3EFPSEF	20...300000 ms	10
Sélection de la tension	H3EFPSEF	1 = Aucune tension 2 = U _o mesurée 3 = U _o calculée 4 = Phase A 5 = Phase B 6 = Phase C	-
Facteur disj. ouvert	H3EFPSEF	1.00...10.00	0.01

Tableau 73. Protection à minimum de puissance (DUPPDPR)

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement ¹⁾	Suivant la fréquence de la tension et du courant mesurés : f _n ±2 Hz Précision de la mesure de puissance ±3 % de la valeur de consigne ou ±0,002 × S _n Déphasage : ±2°
Temps de réponse déclenchement ²⁾³⁾	Généralement 45 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 30 ms
Taux de réinitialisation	Généralement 1,04
Précision du temps de fonctionnement	±1,0 % de la valeur de consigne (±20 ms)
Suppression des harmoniques	-50 dB à f = n × f _n , où n = 2, 3, 4, 5,...

1) Mode de mesure = "Direct" (par défaut)

2) U = U_n, f_n = 50 Hz, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

Tableau 74. Protection à minimum de puissance (DUPPDPR) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	DUPPDPR	0,01...2,00 × S _n	0.01
Durée de temporisation du déclenchement	DUPPDPR	40...300000 ms	10
Inversion pol	DUPPDPR	0 = Non 1 = Oui	-
Temps de désactivation	DUPPDPR	0...60000 ms	1000

Tableau 75. Protection contre le retour de puissance/directionnelle à maximum de puissance (DOPPDPR)

Caractéristique	Valeur
Précision de fonctionnement ¹⁾	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 de consigne ou $\pm 0,002 \times S_n$ Déphasage : $\pm 2^\circ$
Temps de réponse déclenchement ²⁾³⁾	Généralement 45 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 30 ms
Taux de réinitialisation	Généralement 0,94
Précision du temps de déclenchement	$\pm 1,0 \%$ de la valeur de consigne ($\pm 20 \text{ ms}$)
Suppression des harmoniques	-50 dB à $f = n \times f_n$, où $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

1) Mode de mesure = "Direct" (par défaut)

2) $U = U_n$, $f_n = 50 \text{ Hz}$, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures.

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

Tableau 76. Protection contre le retour de puissance/directionnelle à maximum de puissance (DOPPDPR) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	DOPPDPR	$0,01 \dots 2,00 \times S_n$	0.01
Durée de temporisation du déclenchement	DOPPDPR	40...300000 ms	10
Mode directionnel	DOPPDPR	2 = Direct 3 = Inverse	-
Angle de puissance	DOPPDPR	-90...90°	1

Tableau 77. Protection triphasée contre la sous-excitation (UEXPDIS)

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement	Suivant la fréquence de la tension et du courant mesurés : $f = f_n \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 3,0 \%$ de la valeur de consigne ou $\pm 0.2\% Z_b$
Temps de réponse déclenchement ¹⁾²⁾	Généralement 45 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 30 ms
Taux de réinitialisation	Généralement 1,04
Temps de retard	Temps de retard total lorsque l'impédance revient du cercle de fonctionnement $< 40 \text{ ms}$
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 1,0 \%$ de la valeur de consigne ou $\pm 20 \text{ ms}$
Suppression des harmoniques	-50 dB à $f = n \times f_n$, où $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

1) $f_n = 50 \text{ Hz}$, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

Tableau 78. Protection triphasée contre la sous-excitation (UEXPDIS) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Diamètre	UEXPDIS	1...6000 %Z _n	1
Décalage	UEXPDIS	-1000...1000 %Z _n	1
Déplacement	UEXPDIS	-1000...1000 %Z _n	1
Durée de temporisation du déclenchement	UEXPDIS	60...200000 ms	10
Act. Dét. Perte Externe	UEXPDIS	0 = Désactivé 1 = Activé	-

Tableau 79. Protection triphasée à minimum d'impédance (UZPDIS)

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement	Suivant la fréquence de la tension et du courant mesurés : f _n ±2 Hz ±3,0 % de la valeur de consigne ou ±0,2 %Z _b
Temps de réponse déclenchement ¹⁾²⁾	Généralement 50 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 40 ms
Taux de réinitialisation	Généralement 1,04
Temps de retard	<40 ms
Précision du temps de fonctionnement	±1,0 % de la valeur de consigne ou ±20 ms

1) f_n = 50 Hz, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

Tableau 80. Protection triphasée à minimum d'impédance (UZPDIS) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Pourcentage de portée	UZPDIS	1...6000 % Z _n	1
Durée de temporisation du déclenchement	UZPDIS	40...200000 ms	10

Tableau 81. Protection contre les ruptures de synchronisme OOSRPSB

Caractéristique	Valeur
Portée de l'impédance	Suivant la fréquence de la tension et du courant mesurés : f _n ±2 Hz ±3,0 % de la valeur de portée ou ±0,002 × U _n /(√3 · I _n)
Temps de réinitialisation	±1,0 % de la valeur de consigne ou ±40 ms
Précision du temps de fonctionnement	±1,0 % de la valeur de consigne ou ±20 ms
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à f = n × f _n , où n = 2, 3, 4, 5...

Tableau 82. Protection contre les ruptures de synchronisme (OOSRPSB) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Mode déclenchement rupture synchronisme	OOSRPSB	1 = Way in (En entrée) 2 = Way out (En sortie) 3 = Adaptatif	-
Portée aval	OOSRPSB	0,00...6000,00 Ω	0,01
Portée amont	OOSRPSB	0,00...6000,00 Ω	0,01
R périmètre intérieur	OOSRPSB	1,00...6000,00 Ω	0,01
R périmètre extérieur	OOSRPSB	1,01...10000,00 Ω	0,01
Angle d'impédance	OOSRPSB	10,0...90,0°	0.1
Temps de pompage	OOSRPSB	20...300000 ms	10
Durée de temporisation du déclenchement	OOSRPSB	20...60000 ms	10
Portée de la zone 1	OOSRPSB	1...100 %	1

Tableau 83. Caractéristiques de déclenchement

Paramètre	Plage de valeurs
Type de courbe de déclenchement	1 = ANSI Ext. inv. 2 = ANSI Très inverse 3 = ANSI Norm. inv. 4 = ANSI Modérément inverse 5 = ANSI Heure 6 = Ext inv long 7 = Très inv long 8 = Inv long 9 = CEI Norm. inv. 10 = CEI Très inv. 11 = CEI inv. 12 = CEI Ext. inv. 13 = CEI Inv. court 14 = CEI inv. long 15 = CEI Heure 17 = Programmable 18 = Type RI 19 = Type RD
Type de courbe de déclenchement (protection de tension)	5 = ANSI Heure 15 = CEI Heure 17 = Inv. Courbe A 18 = Inv. Courbe B 19 = Inv. Courbe C 20 = Programmable 21 = Inv. Courbe A 22 = Inv. Courbe B 23 = Programmable

Fonctions d'interconnexion

Tableau 84. Protection directionnelle à minimum de tension par compensation de puissance réactive (DQPTUV)

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement	Suivant la fréquence de la tension et du courant mesurés : $f_n \pm 2$ Hz Plage puissance réactive $ PF < 0.71$ Puissance : ± 3.0 % ou $\pm 0.002 \times Q_n$ Tension : ± 1.5 % de la valeur de consigne ou $\pm 0.002 \times U_n$
Temps de réponse déclenchement ¹⁾²⁾	Généralement 46 ms
Temps de réinitialisation	<50 ms
Taux de réinitialisation	Généralement 0,96
Précision du temps de déclenchement	$\pm 1,0$ % de la valeur de consigne ou ± 20 ms
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$, où $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

1) *Seuil de déclenchement* = $0,05 \times S_n$, puissance réactive avant défaut = $0,8 \times$ *Seuil de déclenchement*, puissance réactive dépassée 2 fois, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

Tableau 85. Protection directionnelle à minimum de tension par compensation de puissance réactive (DQPTUV) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil déclenchement tension	DQPTUV	$0,20 \dots 1,20 \times U_n$	0.01
Durée de temporisation du déclenchement	DQPTUV	100...300000 ms	10
Puissance réactive min	DQPTUV	$0,01 \dots 0,50 \times S_n$	0.01
Courant direct min	DQPTUV	$0,2 \dots 0,0 \times I_n$	0.01
Réduction secteur puiss.	DQPTUV	$0 \dots 10^\circ$	1

Tableau 86. Protection de l'alimentation continue à basse tension (LVRTPTUV)

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement	Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1,5$ % de la valeur de consigne ou $\pm 0,002 \times U_n$
Temps de réponse déclenchement ¹⁾²⁾	Généralement 40 ms
Temps de réinitialisation	Basé sur la valeur maximale du <i>Temps de récupération</i>
Précision du temps de déclenchement	$\pm 1,0$ % de la valeur de consigne ou ± 20 ms
Suppression des harmoniques	DFT : -50 dB à $f = n \times f_n$, où $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

1) Testé pour *Nombre de phases déclenchement* = 1 sur 3, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

Tableau 87. Protection de l'alimentation continue à basse tension (LVRTPTUV) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil déclenchement tension	LVRTPTUV	0,05...1,20 × U _n	0.01
Nb phases	LVRTPTUV	4 = Exactement 1 sur 3 5 = Exactement 2 sur 3 6 = Exactement 3 sur 3	-
Sélection de la tension	LVRTPTUV	1 = La plus haute Ph-T 2 = La plus basse Ph-T 3 = La plus haute Ph-Ph 4 = La plus basse Ph-Ph 5 = Directe	-
Coordonnées actives	LVRTPTUV	1...10	1
Niveau de tension 1	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0.01
Niveau de tension 2	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0.01
Niveau de tension 3	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0.01
Niveau de tension 4	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0.01
Niveau de tension 5	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0.01
Niveau de tension 6	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0.01
Niveau de tension 7	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0.01
Niveau de tension 8	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0.01
Niveau de tension 9	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0.01
Niveau de tension 10	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0.01
Temps de récupération 1	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Temps de récupération 2	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Temps de récupération 3	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Temps de récupération 4	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Temps de récupération 5	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Temps de récupération 6	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Temps de récupération 7	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Temps de récupération 8	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Temps de récupération 9	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Temps de récupération 10	LVRTPTUV	0...300000 ms	1

Tableau 88. Protection de décalage vectoriel de tension (VWSPAM)

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement	Suivant la fréquence de la tension mesurée : f _n ±1 Hz ±1°
Temps de fonctionnement ¹⁾²⁾	Généralement 53 ms

1) f_n = 50 Hz, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

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

Tableau 89. Protection de décalage vectoriel de tension (VVSPAM) - Principaux paramètres

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	VVSPAM	2,0...30,0°	0.1
Valeur blocage max tension	VVSPAM	0,40...1,50 × Un	0.01
Valeur blocage min tension	VVSPAM	0,15...1,00 × Un	0.01
Supervision phase	VVSPAM	7 = Ph A + B + C 8 = Directe	-

Protection d'interconnexion et d'alternateur	1MRS758612 A
REG615	
Version du produit: 5.0 FP1	

Fonctions Qualité de l'énergie

Tableau 90. Variation de tension (PHQVVR)

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement	$\pm 1.5\%$ de la valeur de consigne ou $\pm 0.2\%$ de la tension de référence
Rapport de réinitialisation	Généralement 0,96 (Surtension), 1,04 (Creux, Coupure)

Tableau 91. Déséquilibre de tension (VSQVUB)

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement	$\pm 1.5\%$ de la valeur de consigne ou $\pm 0.002 \times U_n$
Taux de réinitialisation	Généralement 0,96

Protection d'interconnexion et d'alternateur	1MRS758612 A
REG615	
Version du produit: 5.0 FP1	

Fonctions de contrôle

Tableau 92. Contrôle synchronisme et mise sous tension (SECRSYN)

Caractéristique	Valeur
Précision de déclenchement	En fonction de la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 1$ Hz Tension : $\pm 3.0\%$ de la valeur de consigne ou $\pm 0.01 \times U_n$ Fréquence : ± 10 mHz Déphasage : $\pm 3^\circ$
Temps de réinitialisation	<50 ms
Taux de réinitialisation	Généralement 0,96
Précision du temps de déclenchement en mode temps constant	$\pm 1.0 \%$ de la valeur de consigne ou ± 20 ms

Tableau 93. Contrôle synchronisme et mise sous tension (SECRSYN) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Live dead mode (mode de mise sous tension amont et aval)	SECRSYN	-1 = Arrêt (OFF) 1 = Les deux hors tension 2 = Ligne sous tension, Jeu de barres hors tension 3 = Ligne hors tension, Jeu de barres sous tension 4 = Jeu de barres hors tension, Ligne hors ou sous tension 5 = Ligne hors tension, Jeu de barres hors ou sous tension 6 = Ligne ou jeu de barres sous tension/hors tension 7 = Un seul côté sous tension	-
Difference voltage (Différence de tension)	SECRSYN	$0,01...0,50 \times U_n$	0.01
Difference frequency (Différence de fréquence)	SECRSYN	$0,001...0,100 \times f_n$	0.001
Difference angle (Différence d'angle de phase)	SECRSYN	5...90°	1
Synchrocheck mode (Mode contrôle de synchronisme)	SECRSYN	1 = Arrêt (OFF) 2 = Synchrones 3 = Asynchrone	-
Dead line value (seuil bas tension)	SECRSYN	$0,1...0,8 \times U_n$	0.1
Live line value (seuil haut tension)	SECRSYN	$0,2...1,0 \times U_n$	0.1
Max energizing V (Tension maxi pour la fermeture du disjoncteur)	SECRSYN	$0,50...1,15 \times U_n$	0.01
Control mode (Mode de contrôle)	SECRSYN	1 = Continu 2 = Commande	-
Close pulse (durée de l'ordre de fermeture)	SECRSYN	200...60000 ms	10
Phase shift (Décalage de phase)	SECRSYN	-180...180°	1
Minimum Syn time (Durée minimale de synchro)	SECRSYN	0...60000 ms	10
Maximum Syn time (Durée maximale de synchro)	SECRSYN	100...6000000 ms	10
Energizing time (Délai de mise sous tension)	SECRSYN	100...60000 ms	10
Closing time of CB (Délai de fermeture disjoncteur)	SECRSYN	40...250 ms	10

Fonctions de surveillance

Tableau 94. Surveillance d'état disjoncteur (SSCBR)

Caractéristique	Valeur
Précision de la mesure du courant	$\pm 1.5\%$ ou $\pm 0.002 \times I_n$ (avec des courants de l'ordre de $0.1 \dots 10 \times I_n$) $\pm 5,0\%$ (avec des courants de l'ordre de $10 \dots 40 \times I_n$)
Précision du temps de déclenchement	$\pm 1,0\%$ de la valeur de consigne ou ± 20 ms
Mesure du temps de réponse	+10 ms / -0 ms

Tableau 95. Surveillance du circuit de courant (CCSPVC)

Caractéristique	Valeur
Temps de réponse ¹⁾	<30 ms

1) Incluant le temps de réponse du contact de sortie

Tableau 96. Surveillance du circuit de courant (CCSPVC) - Paramètres principaux

Paramètre	Fonction	Plage de valeurs	Pas
Seuil de déclenchement	CCSPVC	$0,05 \dots 0,20 \times I_n$	0.01
Seuil courant max	CCSPVC	$1,00 \dots 5,00 \times I_n$	0.01

Tableau 97. Supervision fusion fusible (SEQSPVC)

Caractéristique	Valeur		
Temps de réponse ¹⁾	Fonction Inverse	$U_{\text{Défaut}} = 1.1 \times \text{Niv. tension inv.}$	<33 ms
		$U_{\text{Défaut}} = 5.0 \times \text{Niv. tension inv.}$	<18 ms
	Fonction Delta	$\Delta U = 1.1 \times \text{Variation tension}$	<30 ms
		$\Delta U = 2.0 \times \text{Variation tension}$	<24 ms

1) Inclut le temps de réponse du contact de sortie de signal, $f_n = 50$ Hz, tension de défaut avec fréquence nominale injectée avec un déphasage aléatoire, résultats basés sur la répartition statistique de 1000 mesures

Tableau 98. Compteur d'exécution pour machines et appareils (MDSOPT)

Description	Valeur
Précision de la mesure des heures de fonctionnement moteur ¹⁾	$\pm 0.5\%$

1) Précision de la valeur affichée pour un relais indépendant sans synchronisation d'horloge

Fonctions de mesure

Tableau 99. Mesure du courant triphasé (CMMXU)

Caractéristique	Valeur
Précision de mesure	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f_n \pm 2$ Hz $\pm 0.5\%$ ou $\pm 0.002 \times I_n$ (avec des courants de l'ordre 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 : Pas de suppression

Tableau 100. Mesure du courant direct/inverse/homopolaire (CSMSQI)

Caractéristique	Valeur
Précision de mesure	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f/f_n = \pm 2$ Hz $\pm 1.0\%$ ou $\pm 0.002 \times I_n$ (avec des courants de l'ordre 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 101. Mesure du courant résiduel (RESCMMXU)

Caractéristique	Valeur
Précision de mesure	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f/f_n = \pm 2$ Hz $\pm 0.5\%$ ou $\pm 0.002 \times I_n$ avec des courants de l'ordre 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 : Pas de suppression

Tableau 102. Mesure tension triphasée (VMMXU)

Caractéristique	Valeur
Précision de mesure	Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 2$ Hz Avec des tensions dans la plage $0.01 \dots 1.15 \times U_n$ $\pm 0.5\%$ 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 : Pas de suppression

Tableau 103. Mesure de la tension résiduelle (RESVMMXU)

Caractéristique	Valeur
Précision de mesure	Suivant la fréquence du courant mesuré : $f/f_n = \pm 2$ Hz $\pm 0.5\%$ 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 : Pas de suppression

Tableau 104. Mesure de la tension directe/inverse/homopolaire (VSMSQI)

Caractéristique	Valeur
Précision de mesure	Suivant la fréquence de la tension mesurée : $f_n \pm 2$ Hz Avec des tensions dans la plage $0.01 \dots 1.15 \times U_n$ $\pm 1.0\%$ 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 105. Mesure énergie et puissance triphasée (PEMMXU)

Caractéristique	Valeur
Précision de mesure	Pour les trois courants dans la plage $0.10 \dots 1.20 \times I_n$ Pour les trois tensions dans la plage $0.50 \dots 1.15 \times U_n$ A la fréquence $f_n \pm 1$ Hz $\pm 1.5 \%$ pour la puissance apparente S $\pm 1.5 \%$ pour la puissance active P et l'énergie active ¹⁾ $\pm 1.5 \%$ pour la puissance réactive Q et l'énergie réactive ²⁾ ± 0.015 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) $|\text{PF}| > 0.5$ ce qui équivaut à $|\cos\phi| > 0.5$ 2) $|\text{PF}| < 0.86$ ce qui équivaut à $|\sin\phi| > 0.5$

Protection d'interconnexion et d'alternateur	1MRS758612 A
REG615	
Version du produit: 5.0 FP1	

Tableau 106. Mesure RTD (sonde de température)/mA (XRGGIO130)

Description		Valeur	
Entrées RTD (sonde de température)	Sondes de température à résistance prises en charge	platine 100 Ω platine 250 Ω nickel 100 Ω nickel 120 Ω nickel 250 Ω cuivre 10 Ω	Coefficient de température de la résistance 0.00385 (DIN 43760) Coefficient de température de la résistance 0.00385 Coefficient de température de la résistance 0.00618 (DIN 43760) Coefficient de température de la résistance 0.00618 Coefficient de température de la résistance 0.00618 Coefficient de température de la résistance 0.00427
	Plage de résistances prises en charge	0...2 kΩ	
	Ligne de mesure maximale (mesure trifilaire)	25 Ω par fil	
	Isolement	2 kV (entrées pour terre de protection)	
	Temps de réponse	<4 s	
	Sonde de température à résistance/courant de détection résistance	Maximum 0.33 mA rms	
	Précision de fonctionnement	Résistance ± 2.0 % ou ±1 Ω	Température ±1°C cuivre 10 Ω : ±2°C
Entrées mA	Plage de courants pris en charge	0...20 mA	
	Impédance d'entrée courant	44 Ω ± 0.1 %	
	Précision de fonctionnement	±0.5 % ou ±0.01 mA	

Tableau 107. Mesure de la fréquence (FMMXU)

Caractéristique	Valeur
Précision de mesure	±5 mHz (dans la plage de mesure 35 - 75 Hz)

Protection d'interconnexion et d'alternateur	1MRS758612 A
REG615	
Version du produit: 5.0 FP1	

Autres fonctions

Tableau 108. Temporisateur d'impulsion (PTGAPC)

Caractéristique	Valeur
Précision du temps de déclenchement	$\pm 1,0$ % de la valeur de consigne ou ± 20 ms

Tableau 109. Temporisation basculement d'état à 0 (8 pcs) (TOFPAGC)

Caractéristique	Valeur
Précision du temps de déclenchement	$\pm 1,0$ % de la valeur de consigne ou ± 20 ms

Tableau 110. Temporisation basculement d'état à 1 (8 pcs) (TONGAPC)

Caractéristique	Valeur
Précision du temps de déclenchement	$\pm 1,0$ % de la valeur de consigne ou ± 20 ms

20. IHM locale

Le relais dispose de deux types d'affichage en option (grand format et petit format). Le grand format est adapté pour les relais dont l'interface utilisateur en face avant requiert l'affichage du schéma unifilaire et un usage fréquent. Le petit format est adapté pour les postes commandés à distance où le relais est utilisé localement de façon exceptionnelle via l'interface utilisateur en face avant.

Les deux types d'affichage à cristaux liquides disposent d'une interface utilisateur en face avant avec menus de navigation et de visualisation. Le grand format dispose toutefois d'une interface en face avant plus conviviale avec moins de menus déroulants et une présentation enrichie des informations. En outre, le grand format comprend un schéma unifilaire configurable par l'utilisateur indiquant la position de l'équipement primaire associé. En fonction de la configuration standard choisie, le relais affiche les valeurs mesurées correspondantes en dehors du schéma unifilaire par défaut. Le

schéma unifilaire est également accessible à l'aide de l'interface utilisateur par navigateur Web. L'utilisateur peut modifier le schéma unifilaire par défaut à l'aide de l'éditeur graphique du PCM600. L'utilisateur peut créer jusqu'à 10 pages de schémas unifilaires.

L'IHM locale comprend un bouton-poussoir (L/R - Local/Remote) pour le fonctionnement local/à distance du relais. Lorsque le relais est en mode local, son fonctionnement n'est possible qu'à partir de l'interface utilisateur locale en face avant. Lorsque le relais est en mode distant, il peut exécuter des commandes envoyées depuis un équipement distant. Le relais prend en charge la sélection à distance du mode local/distant via une entrée TOR. Cette fonction facilite par exemple l'utilisation d'un commutateur externe au niveau du poste pour s'assurer que tous les relais sont en mode local pendant des travaux de maintenance et que les disjoncteurs ne peuvent pas être utilisés à distance à partir du centre de contrôle du réseau.

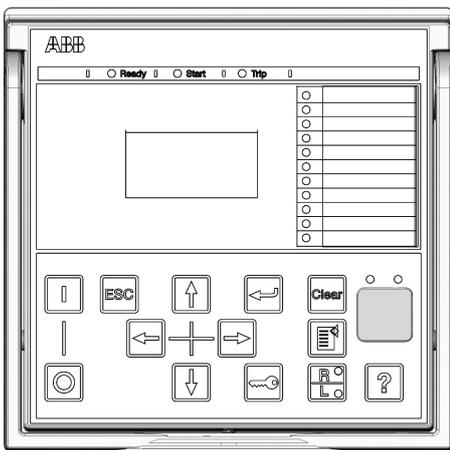


Figure 14. Affichage petit format

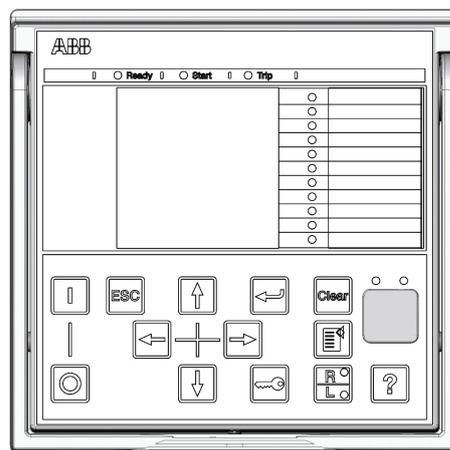


Figure 15. Affichage grand format

Tableau 111. Affichage petit format

Taille des caractères ¹⁾	Nombre de lignes dans la vue	Nombre de caractères par ligne
Petite, espacement constant (6 × 12 pixels)	5	20
Grande, largeur variable (13 × 14 pixels)	3	Au moins 8

1) Selon la langue sélectionnée

Tableau 112. Affichage grand format

Taille des caractères ¹⁾	Nombre de lignes dans la vue	Nombre de caractères par ligne
Petite, espacement constant (6 × 12 pixels)	10	20
Grande, largeur variable (13 × 14 pixels)	7	Au moins 8

1) Selon la langue sélectionnée

21. Modes d'installation

À l'aide des accessoires de montage appropriés, le boîtier standard des relais peut faire l'objet d'un montage encastré, semi-encastré ou mural. Les boîtiers faisant l'objet d'un montage encastré et mural peuvent également être montés en position inclinée (25°) à l'aide d'accessoires spéciaux.

En outre, les relais peuvent être montés dans n'importe quelle armoire standard 19" au moyen de panneaux de montage 19" disposant de découpes pour un ou deux relais. Le relais peut également être monté dans des armoires 19" au moyen de châssis 4U Combiflex.

Pour les essais individuels, les boîtiers des relais peuvent être équipés de blocs interrupteurs d'essais RTXP 18 qui peuvent être accolés aux boîtiers.

Modes d'installation

- Montage encastré
- Montage semi-encastré
- Montage semi-encastré avec une inclinaison de 25°
- Montage en rack
- Montage mural
- Montage sur châssis 19"
- Montage en rack 19" avec un bloc interrupteur d'essai RTXP 18

Découpe des panneaux pour montage encastré

- Hauteur : 161,5 ± 1 mm
- Largeur : 165,5 ± 1 mm

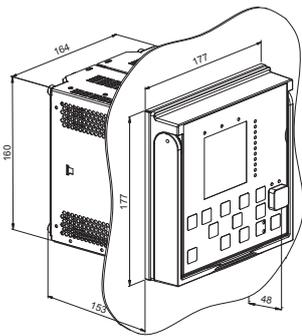


Figure 16. Montage encastré

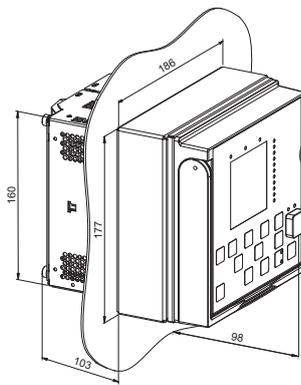


Figure 17. Montage semi-encastré

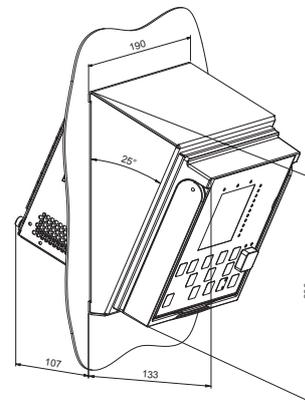


Figure 18. Montage semi-encastré avec une inclinaison de 25°

22. Boîtier de relais et bloc débrochable

Les boîtiers sont associés à un type spécifique de bloc débrochable de relais. Pour des raisons de sécurité, les boîtiers des relais dédiés à la mesure de courant disposent de contacts permettant de court-circuiter automatiquement les secondaires de circuit des transformateurs de courant en cas de débrochage. Le boîtier du relais dispose d'un détrompeur interdisant l'insertion de blocs débrochables de relais de mesure de courant dans des boîtiers destinés aux relais de mesure de tension.

distribution d'ABB, avec une focalisation sur la famille de produits Relion. Le PST est un outil en ligne simple d'utilisation, qui contient les dernières informations produit. Le code de commande complet peut être créé avec une spécification détaillée, et le résultat peut être imprimé pour envoi postal. Une inscription est requise.

23. Sélection et informations de commande

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

L'[Outil de sélection de produit](#) (PST) permet de créer des codes de commande pour les produits CEI d'automatisation de la

Protection d'interconnexion et d'alternateur REG615 Version du produit: 5.0 FP1	1MRS758612 A
---	--------------

24. Accessoires pour la commande

Tableau 113. Câbles

Article	Référence commande
Capteur optique pour protection contre les arcs, longueur de câble 1,5 m	1MRS120534-1.5
Capteur optique pour protection contre les arcs, longueur de câble 3,0 m	1MRS120534-3
Capteur optique pour protection contre les arcs, longueur de câble 5,0 m	1MRS120534-5
Capteur optique pour protection contre les arcs, longueur de câble 7,0 m	1MRS120534-7
Capteur optique pour protection contre les arcs, longueur de câble 10,0 m	1MRS120534-10
Capteur optique pour protection contre les arcs, longueur de câble 15,0 m	1MRS120534-15
Capteur optique pour protection contre les arcs, longueur de câble 20,0 m	1MRS120534-20
Capteur optique pour protection contre les arcs, longueur de câble 25,0 m	1MRS120534-25
Capteur optique pour protection contre les arcs, longueur de câble 30,0 m	1MRS120534-30

Tableau 114. Accessoires de montage

Article	Référence commande
Kit de montage semi-encastré	1MRS050696
Kit de montage mural	1MRS050696
Kit de montage semi-encastré incliné	1MRS050831
Kit de montage en rack 19" avec découpe pour un relais	1MRS050694
Kit de montage en rack 19" avec découpe pour deux relais	1MRS050695
Support de fixation pour un relais avec bloc interrupteur d'essai RTXP dans Combiflex 4U (RHGT 19" version C)	2RCA022642P0001
Support de fixation pour un relais dans Combiflex 4U (RHGT 19" version C)	2RCA022643P0001
Kit de montage en rack 19" pour un relais et un bloc interrupteur d'essai RTXP18 (le bloc interrupteur d'essai n'est pas inclus dans la livraison)	2RCA021952A0003
Kit de montage en rack 19" pour un relais et un bloc interrupteur d'essai RTXP24 (le bloc interrupteur d'essai n'est pas inclus dans la livraison)	2RCA022561A0003
Bride de mise à la terre fonctionnelle pour modules RTD ¹⁾	2RCA036978A0001
Kit de remplacement pour un relais Strömberg SP_J40 (découpe au centre de la plaque de montage)	2RCA027871A0001
Kit de remplacement pour un relais Strömberg SP_J40 (découpe à gauche ou à droite de la plaque de montage)	2RCA027874A0001
Kit de remplacement pour deux relais Strömberg SP_J3	2RCA027880A0001
Kit de remplacement, montage en rack 19", pour relais Strömberg SP_J3/J6 (une découpe)	2RCA027894A0001
Kit de remplacement, montage en rack 19", pour relais Strömberg SP_J3/J6 (deux découpes)	2RCA027897A0001
Kit de remplacement pour un relais Strömberg SP_J6	2RCA027881A0001
Kit de remplacement pour trois relais BBC S_	2RCA027882A0001
Kit de remplacement pour un relais SPA 300	2RCA027885A0001

1) Utilisation impossible lorsque le relais de protection est monté avec le châssis Combiflex 19" (2RCA032826A0001)

25. Outils

Le relais de protection est livré préconfiguré. Les paramètres par défaut peuvent être modifiés à partir de l'interface utilisateur en face avant (IHM locale), de l'interface utilisateur par navigateur Web (IHM Web) ou du gestionnaire de DEI de contrôle et de protection PCM600 de façon combinée avec le package de connectivité du relais.

Le PCM600 dispose de fonctions étendues de configuration de relais. Par exemple, en fonction du relais de protection, on peut avec le PCM600 modifier les signaux du relais, l'application, l'affichage graphique, le schéma unifilaire et la communication CEI 61850, y compris communication GOOSE horizontale.

Lorsque l'IHM Web est utilisée, le relais de protection est accessible localement ou à distance à l'aide d'un navigateur Web (Internet Explorer). Pour des raisons de sécurité, l'IHM

Web est désactivée par défaut, mais elle peut être activée à partir de l'IHM locale. Il est possible de limiter l'IHM Web à un accès en lecture seule.

Le package de connectivité du relais est un ensemble d'informations propres au logiciel et au relais grâce auquel il est possible de connecter des produits et outils système pouvant interagir avec le relais de protection. Les packages de connectivité réduisent les risques d'erreurs lors de l'intégration de systèmes ainsi que les durées d'installation et de configuration. En outre, les packages de connectivité des relais de protection de cette série comprennent un outil flexible de mise à jour permettant d'ajouter une langue d'IHM locale au relais de protection. L'outil de mise à jour est activé à l'aide du PCM600. Il permet plusieurs mises à jour de la langue IHM ajoutée et représente ainsi un outil flexible pour les éventuelles mises à jour de langue à venir.

Tableau 115. Outils

Description	Version
PCM600	2.6 (Rollup 20150626) ou supérieure
Navigateur Web	IE 8.0, IE 9.0, IE 10.0 ou IE 11.0
Package de connectivité REG615	5.1 ou supérieure

Tableau 116. Fonctions prises en charge

Fonction	IHM Web	PCM600
Paramétrage du relais	•	•
Enregistrement des paramètres dans le relais	•	•
Surveillance des signaux	•	•
Gestion perturbographe	•	•
Visualisation des voyants d'alarme	•	•
Gestion du contrôle d'accès	•	•
Configuration des signaux du relais (diagramme matriciel 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 du relais dans l'outil	-	•
Analyse perturbographie	-	•
Export/import des paramètres XRIO	•	•
Configuration de l'affichage graphique	-	•
Configuration de l'application	-	•
Configuration de la communication CEI 61850, GOOSE (configuration de la communication)	-	•
Visualisation des diagrammes de phases	•	-
Visualisation des événements	•	•
Enregistrement des données d'événement sur le PC de l'utilisateur	•	•
Contrôle en ligne	-	•

• = Prise en charge

26. Cyber-sécurité

Le relais prend en charge l'authentification et l'autorisation utilisateur à base de rôles. Il peut enregistrer 2048 événements de piste d'audit dans une mémoire non-volatile. La mémoire non-volatile est basée sur un type de mémoire qui ne nécessite pas de changement régulier de composant ou de batterie de secours pour maintenir le stockage de la mémoire. Le protocole

FTP et l'IHM Web utilisent le cryptage TLS avec une longueur de clé minimum de 128 bits protégeant les données en transit. Dans ce cas, les protocoles de communication utilisés sont FTPS et HTTPS. Tous les ports de communication arrière et les services de protocole en option peuvent être désactivés suivant la configuration système requise.

27. Schémas de raccordement

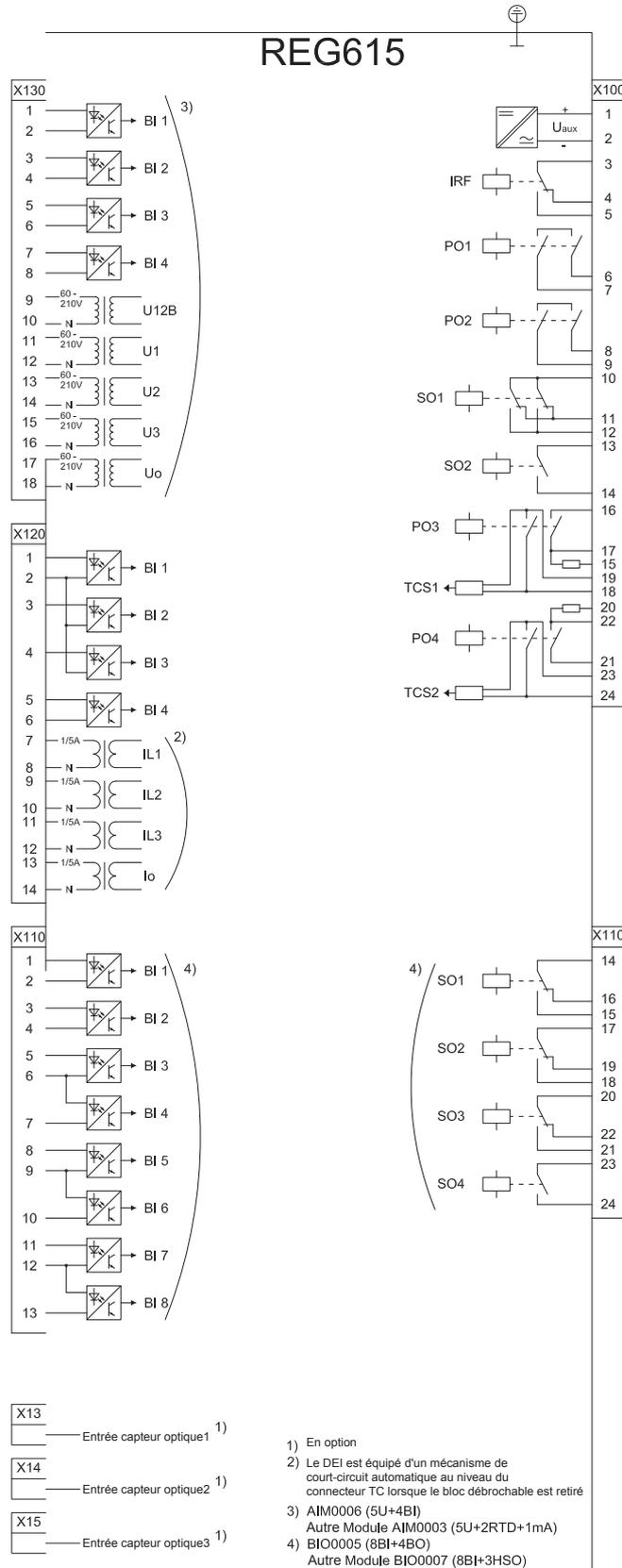


Figure 19. Schéma de raccordement de la configuration standard A

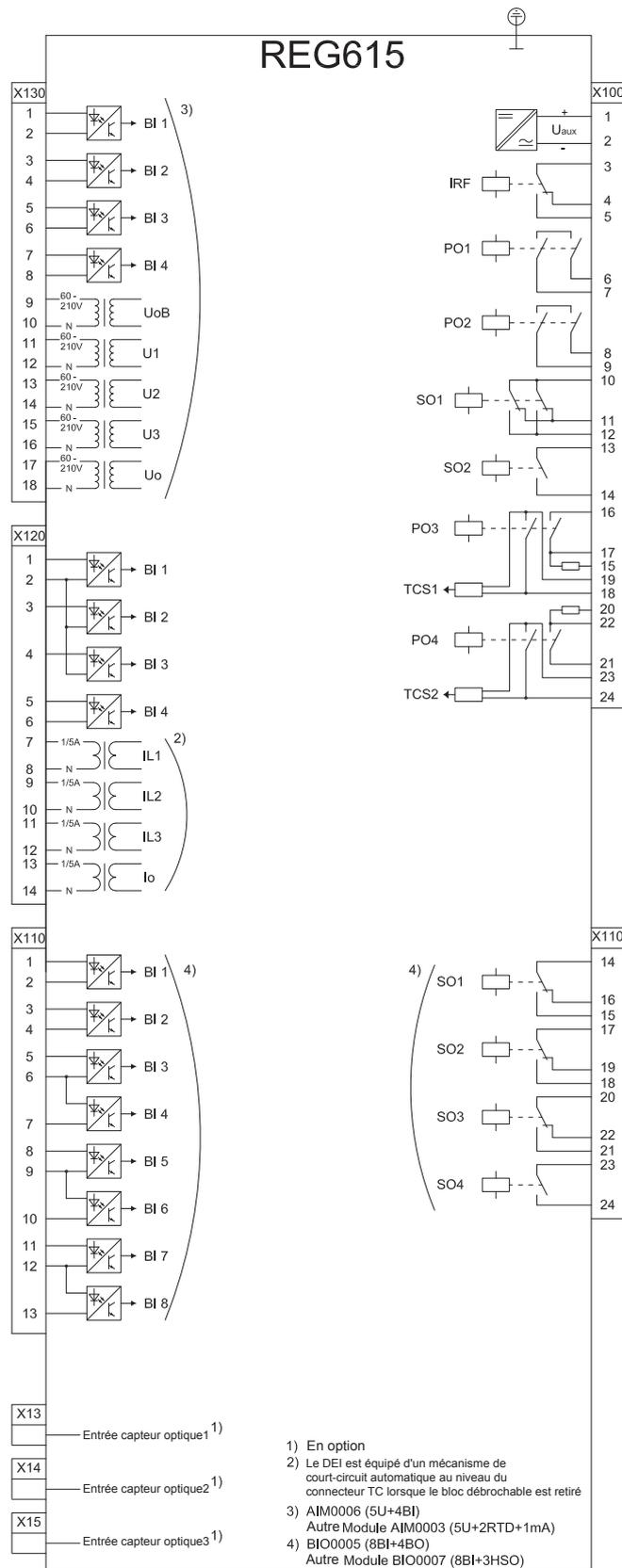


Figure 20. Schéma de raccordement de la configuration standard C

REG615

Version du produit: 5.0 FP1

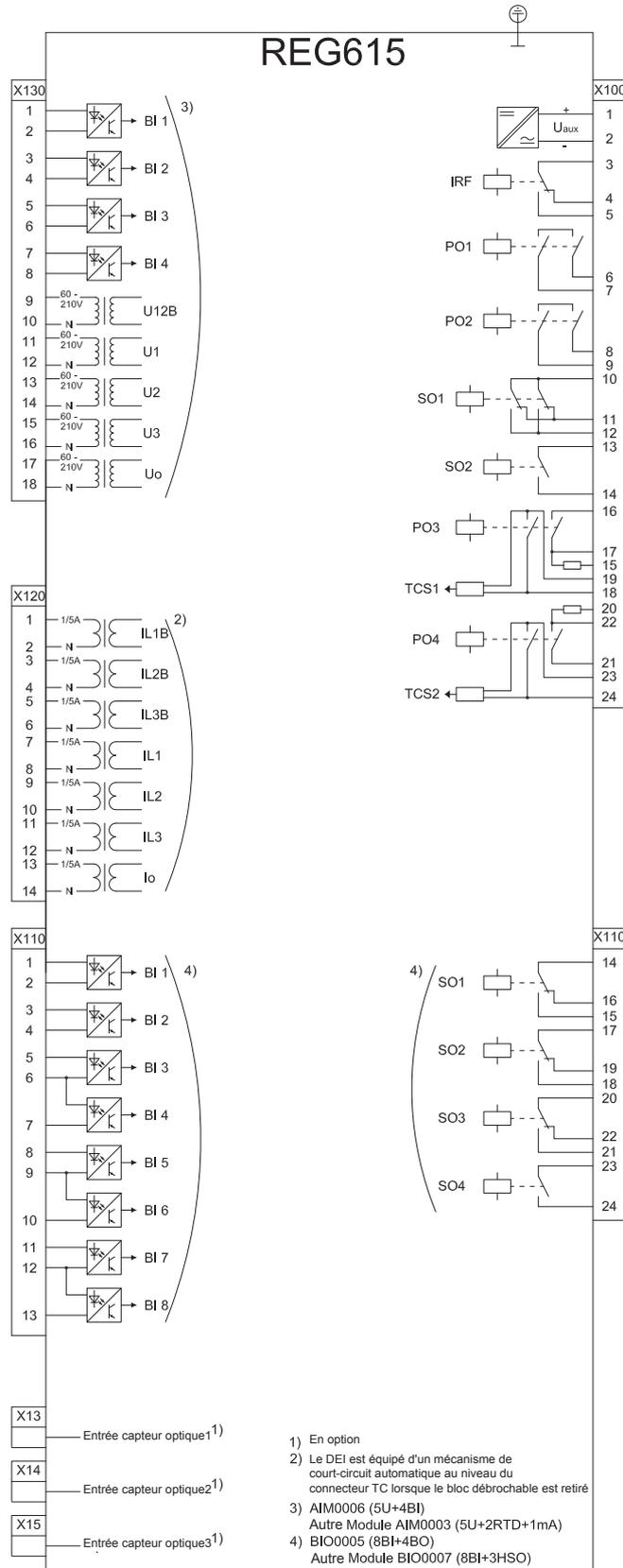


Figure 21. Schéma de raccordement de la configuration standard D

28. Certificats

DNV GL a délivré un certificat CEI 61850 Edition 2 de niveau A1 pour Relion® série 615. Numéro de certificat : 74105701-OPE/INC 15-1136.

DNV GL a délivré un certificat CEI 61850 Edition 1 de niveau A1 pour Relion® série 615. Numéro de certificat : 74105701-OPE/INC 15-1145.

D'autres certificats figurent à la [page produit](#).

29. Références

Le portail www.abb.com/substationautomation donne des informations sur la gamme complète des produits et services d'automatisation de distribution.

Vous trouverez les informations appropriées les plus récentes sur le relais de protection et de contrôle REG615 sur la [page produit](#). Faites défiler vers le bas de la page pour trouver et télécharger la documentation associée.

30. Fonctions, codes et symboles

Tableau 117. Fonctions incluses dans le relais

Fonction	CEI 61850	CEI 60617	CEI-ANSI
Protection			
Protection triphasée à maximum de courant non directionnelle, seuil bas	PHLPTOC1	3I> (1)	51P-1 (1)
Protection triphasée à maximum de courant non directionnelle, seuil haut	PHHPTOC1	3I>> (1)	51P-2 (1)
Protection triphasée à maximum de courant non directionnelle, seuil instantané	PHIPTOC1	3I>>> (1)	50P/51P (1)
Protection triphasée directionnelle à maximum de courant, seuil bas	DPHLPDOC1	3I> -> (1)	67-1 (1)
	DPHLPDOC2	3I> -> (2)	67-1 (2)
Protection triphasée directionnelle à maximum de courant, seuil haut	DPHHPDOC1	3I> -> (1)	67-2 (1)
Protection triphasée à maximum de courant dépendant de la tension	PHPVOC1	3I(U)> (1)	51V (1)
Protection non directionnelle de terre, seuil haut	EFHPTOC1	I ₀ >> (1)	51N-2 (1)
Protection directionnelle de terre, seuil bas	DEFLPDEF1	I ₀ > -> (1)	67N-1 (1)
	DEFLPDEF2	I ₀ > -> (2)	67N-1 (2)
Protection directionnelle de terre, seuil haut	DEFHPDEF1	I ₀ >> -> (1)	67N-2 (1)
Protection contre les défauts de terre transitoires/ intermittents	INTRPTEF1	I ₀ > -> IEF (1)	67NIEF (1)
Protection à maximum de courant inverse	NSPTOC1	I ₂ > (1)	46 (1)
	NSPTOC2	I ₂ > (2)	46 (2)
Protection à maximum de courant inverse pour les machines	MNSPTOC1	I ₂ >M (1)	46M (1)
	MNSPTOC2	I ₂ >M (2)	46M (2)
Protection à maximum de tension résiduelle	ROVPTOV1	U ₀ > (1)	59G (1)
	ROVPTOV2	U ₀ > (2)	59G (2)
Protection triphasée à minimum de tension	PHPTUV1	3U< (1)	27 (1)
	PHPTUV2	3U< (2)	27 (2)
Protection triphasée à maximum de tension	PHPTOV1	3U> (1)	59 (1)
	PHPTOV2	3U> (2)	59 (2)
Protection à minimum de tension directe	PSPTUV1	U ₁ < (1)	47U+ (1)
	PSPTUV2	U ₁ < (2)	47U+ (2)
Protection à maximum de tension inverse	NSPTOV1	U ₂ > (1)	47O- (1)
	NSPTOV2	U ₂ > (2)	47O- (2)
Protection de fréquence	FRPFRQ1	f>/f<,df/dt (1)	81 (1)
	FRPFRQ2	f>/f<,df/dt (2)	81 (2)
	FRPFRQ3	f>/f<,df/dt (3)	81 (3)
	FRPFRQ4	f>/f<,df/dt (4)	81 (4)
	FRPFRQ5	f>/f<,df/dt (5)	81 (5)
	FRPFRQ6	f>/f<,df/dt (6)	81 (6)

Tableau 117. Fonctions incluses dans le relais, suite

Fonction	CEI 61850	CEI 60617	CEI-ANSI
Protection contre la surexcitation	OEPVPH1	U/f> (1)	24 (1)
Protection thermique triphasée pour départs, câbles et transformateurs de distribution	T1PTTR1	3Ith>F (1)	49F (1)
Protection triphasée contre les surcharges thermiques, deux constantes de temps	T2PTTR1	3Ith>T/G/C (1)	49T/G/C (1)
Protection contre les défaillances du disjoncteur	CCBRBRF1	3I>/Io>BF (1)	51BF/51NBF (1)
Détecteur de courant d'appel triphasé	INRPHAR1	3I2f> (1)	68 (1)
Déclenchement principal	TRPPTRC1	Déclenchement principal (1)	94/86 (1)
	TRPPTRC2	Déclenchement principal (2)	94/86 (2)
	TRPPTRC3	Déclenchement principal (3)	94/86 (3)
	TRPPTRC4	Déclenchement principal (4)	94/86 (4)
	TRPPTRC5	Déclenchement principal (5)	94/86 (5)
	TRPPTRC6	Déclenchement principal (6)	94/86 (6)
Protection contre les arcs	ARCSARC1	ARC (1)	50L/50NL (1)
	ARCSARC2	ARC (2)	50L/50NL (2)
	ARCSARC3	ARC (3)	50L/50NL (3)
Protection multifonction	MAPGAPC1	MAP (1)	MAP (1)
	MAPGAPC2	MAP (2)	MAP (2)
	MAPGAPC3	MAP (3)	MAP (3)
	MAPGAPC4	MAP (4)	MAP (4)
	MAPGAPC5	MAP (5)	MAP (5)
	MAPGAPC6	MAP (6)	MAP (6)
	MAPGAPC7	MAP (7)	MAP (7)
	MAPGAPC8	MAP (8)	MAP (8)
	MAPGAPC9	MAP (9)	MAP (9)
	MAPGAPC10	MAP (10)	MAP (10)
	MAPGAPC11	MAP (11)	MAP (11)
	MAPGAPC12	MAP (12)	MAP (12)
	MAPGAPC13	MAP (13)	MAP (13)
	MAPGAPC14	MAP (14)	MAP (14)
	MAPGAPC15	MAP (15)	MAP (15)
	MAPGAPC16	MAP (16)	MAP (16)
	MAPGAPC17	MAP (17)	MAP (17)
	MAPGAPC18	MAP (18)	MAP (18)

Tableau 117. Fonctions incluses dans le relais, suite

Fonction	CEI 61850	CEI 60617	CEI-ANSI
Protection différentielle stabilisée et instantanée pour machines	MPDIF1	3dl>G/M (1)	87G/M (1)
Protection contre les défauts de terre du stator sur la base de l'harmonique de rang 3	H3EFPSEF1	dUo>/Uo3H (1)	27/59THD (1)
Protection à minimum de puissance	DUPPDPR1	P< (1)	32U (1)
	DUPPDPR2	P< (2)	32U (2)
Protection contre le retour de puissance/directionnelle à maximum de puissance	DOPPDPR1	P>/Q> (1)	32R/32O (1)
	DOPPDPR2	P>/Q> (2)	32R/32O (2)
	DOPPDPR3	P>/Q> (3)	32R/32O (3)
Protection triphasée contre la sous-excitation	UEXPDIS1	X< (1)	40 (1)
Protection triphasée à minimum d'impédance	UZPDIS1	Z<G (1)	21G (1)
Protection contre les ruptures de synchronisme	OOSRPSB1	OOS (1)	78 (1)
Fonctions d'interconnexion			
Protection directionnelle à minimum de tension par compensation de puissance réactive	DQPTUV1	Q> ->,3U< (1)	32Q,27 (1)
Protection de l'alimentation continue à basse tension	LVRTPTUV1	U<RT (1)	27RT (1)
	LVRTPTUV2	U<RT (2)	27RT (2)
	LVRTPTUV3	U<RT (3)	27RT (3)
Protection de décalage vectoriel de tension	VVSPAM1	VS (1)	78V (1)
Qualité de l'énergie			
Distorsion de la demande totale courant	CMHAI1	PQM3I (1)	PQM3I (1)
Distorsion harmonique totale de la tension	VMHAI1	PQM3U (1)	PQM3V (1)
Variation de tension	PHQVVR1	PQMU (1)	PQMV (1)
Déséquilibre de tension	VSQVUB1	PQUUB (1)	PQVUB (1)
Contrôle-commande			
Contrôle disjoncteur	CBXCBR1	I <-> O CB (1)	I <-> O CB (1)
Contrôle sectionneur	DCXSWI1	I <-> O DCC (1)	I <-> O DCC (1)
	DCXSWI2	I <-> O DCC (2)	I <-> O DCC (2)
Contrôle du sectionneur de mise à la terre	ESXSWI1	I <-> O ESC (1)	I <-> O ESC (1)
Indication de position sectionneur	DCSXSXI1	I <-> O DC (1)	I <-> O DC (1)
	DCSXSXI2	I <-> O DC (2)	I <-> O DC (2)
	DCSXSXI3	I <-> O DC (3)	I <-> O DC (3)
Indication du sectionneur de mise à la terre	ESSXSXI1	I <-> O ES (1)	I <-> O ES (1)
	ESSXSXI2	I <-> O ES (2)	I <-> O ES (2)
Contrôle synchronisme et mise sous tension	SECRSYN1	SYNC (1)	25 (1)
Supervision et surveillance d'état			
Surveillance d'état disjoncteur	SSCBR1	CBCM (1)	CBCM (1)
Surveillance du circuit de déclenchement	TCSSCBR1	TCS (1)	TCM (1)
	TCSSCBR2	TCS (2)	TCM (2)

Tableau 117. Fonctions incluses dans le relais, suite

Fonction	CEI 61850	CEI 60617	CEI-ANSI
Surveillance du circuit de courant	CCSPVC1	MCS 3I (1)	MCS 3I (1)
Surveillance fusion fusible	SEQSPVC1	FUSEF (1)	60 (1)
Compteur d'exécution pour machines et appareils	MDSOPT1	OPTS (1)	OPTM (1)
Mesure			
Perturbographe	RDRE1	DR (1)	DFR (1)
Enregistrement du profil de charge	LDPRLRC1	LOADPROF (1)	LOADPROF (1)
Enregistrements de défauts	FLTRFRC1	FAULTREC (1)	FAULTREC (1)
Mesure courant triphasé	CMMXU1	3I (1)	3I (1)
	CMMXU2	3I (2)	3I (2)
Mesure du courant direct/inverse/homopolaire	CSMSQI1	I1, I2, I0 (1)	I1, I2, I0 (1)
Mesure du courant résiduel	RESCMMXU1	Io (1)	In (1)
Mesure de la tension triphasée	VMMXU1	3U (1)	3V (1)
	VMMXU2	3U (2)	3V (2)
Mesure de la tension résiduelle	RESVMMXU1	Uo (1)	Vn (1)
	RESVMMXU2	Uo (2)	Vn (2)
Mesure de la tension directe/inverse/homopolaire	VSMSQI1	U1, U2, U0 (1)	V1, V2, V0 (1)
Mesure énergie et puissance triphasée	PEMMXU1	P, E (1)	P, E (1)
Mesure RTD/mA	XRGGIO130	X130 (RTD) (1)	X130 (RTD) (1)
Mesure de la fréquence	FMMXU1	f (1)	f (1)
CEI 61850-9-2 LE, envoi valeurs échantillonnées	SMVSENDER	SMVSENDER	SMVSENDER
CEI 61850-9-2 LE, réception valeurs échantillonnées (partage de tension)	SMVRCV	SMVRCV	SMVRCV
Autre			
Temporisateur d'impulsion minimum (2 pcs)	TPGAPC1	TP (1)	TP (1)
	TPGAPC2	TP (2)	TP (2)
	TPGAPC3	TP (3)	TP (3)
	TPGAPC4	TP (4)	TP (4)
Temporisateur d'impulsion minimum (2 pcs, résolution à la seconde)	TPSGAPC1	TPS (1)	TPS (1)
Temporisateur d'impulsion minimum (2 pcs, résolution à la minute)	TPMGAPC1	TPM (1)	TPM (1)
Temporisateur d'impulsion (8 pcs)	PTGAPC1	PT (1)	PT (1)
Temporisateur d'impulsion (8 pcs), instance 2	PTGAPC2	PT (2)	PT (2)
Temporisation basculement d'état à 0 (8 pcs)	TOFGAPC1	TOF (1)	TOF (1)
	TOFGAPC2	TOF (2)	TOF (2)
	TOFGAPC3	TOF (3)	TOF (3)
	TOFGAPC4	TOF (4)	TOF (4)

Tableau 117. Fonctions incluses dans le relais, suite

Fonction	CEI 61850	CEI 60617	CEI-ANSI
Temporisation basculement d'état à 1 (8 pcs)	TONGAPC1	TON (1)	TON (1)
	TONGAPC2	TON (2)	TON (2)
	TONGAPC3	TON (3)	TON (3)
	TONGAPC4	TON (4)	TON (4)
Bascule Set-Reset (8 pcs)	SRGAPC1	SR (1)	SR (1)
	SRGAPC2	SR (2)	SR (2)
	SRGAPC3	SR (3)	SR (3)
	SRGAPC4	SR (4)	SR (4)
Bloc déplacement (8 pcs)	MVGAPC1	MV (1)	MV (1)
	MVGAPC2	MV (2)	MV (2)
Point de contrôle générique (16 pcs)	SPCGAPC1	SPC (1)	SPC (1)
	SPCGAPC2	SPC (2)	SPC (2)
Fonction mise à l'échelle valeur analogique	SCA4GAPC1	SCA4 (1)	SCA4 (1)
	SCA4GAPC2	SCA4 (2)	SCA4 (2)
	SCA4GAPC3	SCA4 (3)	SCA4 (3)
	SCA4GAPC4	SCA4 (4)	SCA4 (4)
Fonction déplacement valeur entière	MVI4GAPC1	MVI4 (1)	MVI4 (1)

31. Historique des révisions du document

Révision du document/date	Version du produit	Historique
A/2016-10-03	5.0 FP1	Traduction de la version anglaise A

Nous contacter

ABB Oy

**Medium Voltage Products,
Distribution Automation**

P.O. Box 699

FI-65101 VAASA, Finlande

Téléphone +358 10 22 11

Fax +358 10 22 41094

www.abb.com/mediumvoltage

www.abb.com/substationautomation

ABB India Limited,

Distribution Automation

Maneja Works

Vadodara-390013, Inde

Téléphone +91 265 6724402

Fax +91 265 6724423

www.abb.com/mediumvoltage

www.abb.com/substationautomation