

Relais de protection de ligne REF610

Manuel de référence technique



Table des matières

Copyrights	7
1. Introduction	9
1.1. Ce manuel.....	9
1.2. Utilisation des symboles.....	9
1.3. Cible visée	10
1.4. Documentation sur le produit	10
1.5. Conventions du document.....	10
1.6. Révisions de documents	11
2. Informations concernant la sécurité	13
3. Vue d'ensemble du produit	15
3.1. Utilisation du relais.....	15
3.2. Caractéristiques.....	15
4. Applications	17
4.1. Conditions	17
4.2. Configuration	17
5. Description technique	21
5.1. Description fonctionnelle	21
5.1.1. Fonctions du produit.....	21
5.1.1.1. Fonctions de protection	21
5.1.1.2. Entrées.....	21
5.1.1.3. Sorties.....	22
5.1.1.4. Oscillographe	22
5.1.1.5. Panneau avant.....	22
5.1.1.6. Mémoire non volatile.....	23
5.1.1.7. Auto-surveillance.....	23
5.1.1.8. Synchronisation de l'heure	24
5.1.2. Mesures	26
5.1.3. Configuration.....	26
5.1.4. Protection.....	28
5.1.4.1. Schéma synoptique	28
5.1.4.2. Protection à maximum de courant	29
5.1.4.3. Protection de terre	30
5.1.4.4. Protection thermique pour câbles	31
5.1.4.5. Protection contre les discontinuités de phase	37
5.1.4.6. Protection contre les pannes de disjoncteur	37
5.1.4.7. Protection contre les arcs	38
5.1.4.8. Fonction de réenclenchement automatique	39

5.1.4.9.	Caractéristiques de temporisation à temps dépendant.....	46
5.1.4.10.	Réglages	60
5.1.4.11.	Données techniques sur les fonctions de protection	73
5.1.5.	Surveillance du circuit de déclenchement.....	78
5.1.6.	Fonction de verrouillage du déclenchement.....	79
5.1.7.	Compteurs de déclenchement pour la surveillance des conditions du disjoncteur.....	80
5.1.8.	Voyants DEL et messages d'indication de fonctionnement.....	81
5.1.9.	Valeurs commandées	81
5.1.10.	Tests de mise en service.....	81
5.1.11.	Oscilloperturbographe.....	82
5.1.11.1.	Fonction.....	82
5.1.11.2.	Données de l'oscilloperturbographe... ..	82
5.1.11.3.	Commande et indication de l'état de l'oscilloperturbographe	84
5.1.11.4.	Amorce.....	84
5.1.11.5.	Réglages et déchargement	84
5.1.11.6.	Code d'événement et enregistrement des perturbations	85
5.1.12.	Données enregistrées des derniers événements	85
5.1.13.	Ports de communication.....	87
5.1.14.	Protocole de communication à distance IEC 60870-5-103	89
5.1.15.	Protocole de communication à distance Modbus.....	92
5.1.15.1.	Profil de Modbus	93
5.1.16.	Protocole de communication à distance DNP 3.0	109
5.1.16.1.	Paramètres du protocole.....	110
5.1.16.2.	Liste des points DNP 3.0	110
5.1.16.3.	Profil du dispositif DNP 3.0	114
5.1.16.4.	Caractéristiques spécifiques au DNP.....	121
5.1.17.	Paramètres du protocole de communication du bus SPA	124
5.1.17.1.	Codes d'événement	142
5.1.18.	Système d'auto-surveillance (IRF).....	148
5.1.19.	Paramétrisation du relais.....	150
5.2.	Description de la conception.....	150
5.2.1.	Connexions Entrée/Sortie.....	150
5.2.2.	Connexions d'entrée pour capteur optique	156

5.2.3.	Connexions de la communication en série	156
5.2.4.	Données techniques.....	163
6.	Exemples d'application.....	169
6.1.	Fonction de réenclenchement automatique	169
6.1.1.	Déclenchement rapide et démarrage du cycle 1 à l'aide de deux seuils de protection.....	169
6.1.2.	Déclenchement rapide et démarrage du cycle 1 en utilisant des signaux de démarrage.....	170
6.1.3.	Sélection adaptative de la longueur de séquence	171
6.2.	Protection contre les arcs.....	172
6.2.1.	Protection contre les arcs avec un relais REF610	172
6.2.2.	Protection contre les arcs avec plusieurs relais REF610	173
6.2.3.	Protection contre les arcs avec plusieurs relais REF610 et un REA101	174
7.	Informations à fournir à la commande	177
8.	Listes de contrôle	181
9.	Abréviations	187

Copyrights

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 Oy. ABB Oy décline toute responsabilité quant aux erreurs éventuellement présentes dans ce document.

En aucun cas ABB Oy ne sera responsable de dommages directs, indirects, spéciaux, accessoires ou consécutifs quel qu'en soit la nature ou le type émanant de l'utilisation de ce document ou de dommages accessoires ou consécutifs émanant de l'utilisation d'un logiciel ou matériel décrit dans ce document.

Ce document et les parties qui le constituent ne doivent pas être reproduits ou copiés sans l'autorisation écrite d'ABB Oy et son contenu ne doit pas être communiqué à un tiers ou utilisé à des fins non autorisées.

Le logiciel ou le matériel décrit dans ce document est fourni sous licence et ne peut être utilisé, copié ou communiqué que conformément aux conditions de cette licence.

Copyright © 2011 ABB Oy

Tous droits réservés.

Marques déposées

ABB est une marque enregistrée 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.

Responsabilité

Veillez vous informer quant aux termes de la garantie auprès de votre représentant ABB le plus proche.

1. Introduction

1.1. Ce manuel

Ce manuel fournit des informations détaillées concernant le relais de protection REF610 et ses applications, en donnant surtout une description technique du relais.

Se reporter au Manuel de l'opérateur pour les instructions d'utilisation de l'interface homme-machine (IHM) du relais, également connue sous le nom d'interface humain-machine, et au Manuel d'installation pour l'installation du relais.

1.2. Utilisation des symboles

Ce document contient les icônes suivantes qui signalent des conditions liées à la sécurité ou d'autres informations importantes.



L'icône d'avertissement électrique indique la présence d'un danger pouvant entraîner un choc électrique.



L'icône d'avertissement indique la présence d'un danger pouvant entraîner une blessure corporelle.



L'icône de mise en garde indique des informations importantes ou un avertissement se rapportant au concept traité dans le texte. Elle peut indiquer la présence d'un danger pouvant entraîner la corruption du logiciel ou un endommagement du matériel ou des biens.



L'icône d'information alerte le lecteur sur des faits et conditions pertinents.



L'icône "conseils" indique par exemple comment concevoir votre projet ou comment utiliser une fonction particulière.

Bien que les avertissements se rapportent aux dommages corporels, il faut être conscient que l'utilisation d'un matériel endommagé peut, dans certaines conditions de fonctionnement, engendrer une dégradation des performances de l'appareil pouvant entraîner des blessures corporelles ou la mort. Respectez donc scrupuleusement toutes les consignes de sécurité.

1.3. Cible visée

Ce manuel est destiné aux opérateurs et ingénieurs pour les aider à utiliser et à configurer le produit.

1.4. Documentation sur le produit

Outre le relais et ce manuel, la livraison contient la documentation spécifique au relais suivante :

Tableau 1.4.-1 Documentation sur le produit REF610

Nom	ID Document
Manuel d'installation	1MRS752265-MUM
Manuel de Référence Technique	1MRS755310
Manuel de l'opérateur	1MRS755311

1.5. Conventions du document

Les conventions suivantes sont utilisées pour la présentation du matériel :

- Navigation avec bouton de commande dans l'interface homme-machine (IHM) ; la structure du menu est présentée en utilisant les icônes des boutons de commande, par exemple :

Pour naviguer entre les options, utiliser ▲ et ▼.

- Les chemins des menus de l'IHM sont présentés comme suit :

Utiliser les touches Flèches pour sélectionner CONFIGURATION
 \ COMMUNICATION \ REGLAGES SPA \ MOT DE PASSE SPA.

- Les noms des paramètres, les noms des menus, les messages d'indication du relais et les écrans de l'IHM du relais sont indiqués dans la police Courier ; par exemple :

Utiliser les touches Flèches pour contrôler les autres valeurs mesurées des menus
 VALEURS COMMANDEES et DONNEES D'HISTORIQUE.

- Les messages de l'IHM sont indiqués entre guillemets lorsqu'il est jugé utile de les mettre en évidence pour l'utilisateur ; par exemple :

Lorsque vous enregistrez un nouveau mot de passe, le relais confirme l'enregistrement en faisant clignoter "- - -" une fois sur l'écran.

1.6.**Révisions de documents**

Version	Révision DEI	Date	Historique
A	A	23.03.2005	Traduction de la version anglaise A2.
B	C	21.06.2011	Traduction de la version anglaise G.

2. Informations concernant la sécurité



Des tensions dangereuses peuvent être présentes au niveau des connecteurs, même si la tension auxiliaire a été coupée.

Le non-respect des consignes de sécurité peut provoquer des blessures corporelles ou la mort, ou entraîner des dommages matériels importants.

L'installation électrique ne doit être effectuée que par un électricien compétent.

Les règlements de sécurité nationaux et locaux doivent toujours être respectés.

Le bâti de l'appareil doit être soigneusement mis à la terre.

Lorsque le bloc enfichable est retiré du châssis, évitez tout contact avec les parties internes du châssis. Celles-ci peuvent être soumises à une tension dangereuse. Tout contact avec ces dernières peut conduire à un accident corporel.



L'appareil contient des composants qui sont sensibles aux décharges électrostatiques. Tout contact non justifié avec les composants électroniques doit donc être évité.

Briser le scellé situé sur la poignée supérieure de l'appareil entraîne une perte de la garantie et compromet l'assurance d'un bon fonctionnement.

3. Vue d'ensemble du produit

3.1. Utilisation du relais

Le relais de protection de ligne d'alimentation REF610 est un relais de protection multifonction, modulable, conçu principalement pour protéger les lignes d'alimentation entrante et sortante d'une large gamme d'applications de lignes d'alimentation.

Le relais repose sur un environnement de microprocesseur. Un système d'auto-surveillance contrôle en permanence le fonctionnement du disjoncteur.

L'IHM est équipée d'un écran à cristaux liquides (LCD), ce qui rend l'utilisation locale du relais sûre et facile.

Le contrôle local du disjoncteur via une communication en série peut être effectué à l'aide d'un ordinateur connecté sur le port de communication en face avant. Des commandes à distance sont possibles via le connecteur arrière branché sur le système de contrôle et de commande par l'intermédiaire d'un bus de communication en série.

3.2. Caractéristiques

- Protection triphasée non directionnelle à maximum de courant à retard indépendant ou dépendant, seuil bas
- Protection triphasée non directionnelle à maximum de courant, seuil haut
- Protection triphasée non directionnelle à maximum de courant, seuil instantané
- Protection de terre non directionnelle (protection homopolaire) à retard indépendant ou dépendant, seuil bas
- Protection de terre non directionnelle, seuil haut
- Protection contre les discontinuités de phase
- Protection triphasée contre la surcharge thermique des câbles
- Protection contre les arcs :
 - Deux capteurs optiques pour la détection d'arc (en option)
 - Ajustement automatique du niveau de référence basé sur l'intensité du rétroéclairage
 - Détection d'arc par un signal lumineux à distance
- Réenclenchement automatique 1...3 cycles
- Protection contre les pannes de disjoncteur
- Compteurs de déclenchement pour la surveillance des conditions du disjoncteur
- Supervision du circuit de déclenchement avec possibilité d'envoyer le signal d'alarme à une sortie de signal
- Fonction de verrouillage du déclenchement
- Quatre entrées de courant précises
- Fréquence réglable par l'utilisateur 50/60 Hz
- Trois contacts de sortie de puissance normalement ouverts

- Deux contacts de sortie à O/F et trois contacts à O/F supplémentaires sur le module d'E/S optionnel
- Fonctions de contact de sortie librement configurables pour l'opération choisie
- Deux entrées numériques galvaniquement isolées et trois entrées numériques supplémentaires galvaniquement isolées sur le module d'E/S optionnel
- Oscilloperturbographe :
 - Temps d'enregistrement pouvant atteindre 80 secondes
 - Déclenchement par un ou plusieurs signaux d'entrée internes ou numériques
 - Enregistre quatre canaux analogiques et jusqu'à huit canaux numériques sélectionnables par l'utilisateur
 - Fréquence d'échantillonnage réglable
- Mémoire non volatile pour :
 - Jusqu'à 100 codes d'événements à marquage temporel
 - Valeurs de réglage
 - Données oscilloperturbographe
 - Données enregistrées des cinq derniers événements à marquage temporel
 - Nombre de cycles de réenclenchement automatique et de démarrages/déclenchements des échelons de protection
 - Messages de fonctionnement et DEL indiquant l'état au moment de la panne de courant
- IHM équipée d'un écran à cristaux liquides (LCD) alphanumérique et de boutons de navigation
 - Huit DEL programmables
- Assistance multilingue
- Mot de passe sélectionné par l'utilisateur pour protéger l'accès via l'IHM
- Affichage des valeurs de courant primaire
- Valeurs commandées
- Tous les réglages peuvent être modifiés à l'aide d'un PC
- Connexion optique pour la communication en face avant : sans fil ou par câble
- En option, module de communication en face arrière avec fibre optique en plastique, fibre optique combinée (plastique et verre) ou connexion RS-485 pour la communication avec les systèmes utilisant le protocole de communication par bus SPA, CEI 60870-5-103 ou Modbus (RTU et ASCII)
- En option, module de communication DNP 3.0 en face arrière avec connexion RS-485 pour la communication avec les systèmes utilisant le protocole de communication DNP 3.0
- Pile de secours pour l'horloge en temps réel
- Surveillance de la charge de la pile
- Auto-surveillance permanente des éléments électroniques et du logiciel
- Bloc enfichable détachable

4. Applications

REF610 est un relais de protection multifonction, modulable et conçu principalement pour la protection des lignes d'alimentation entrantes et sortantes dans les postes électriques de distribution à moyenne tension. Le relais peut aussi être utilisé comme protection de secours pour les moteurs, transformateurs et alternateurs pour des applications industrielles et polyvalentes

Le grand nombre de fonctions de protection intégrées, dont une protection triphasée à maximum de courant, une protection de terre non directionnelle (protection homopolaire), ainsi qu'une protection thermique, font du relais une protection complète à maximum de courant et défauts de terre.

La protection optionnelle contre les arcs pour la détection de situations d'arc dans des tableaux de distribution à enveloppe métallique et la fonction de réenclenchement automatique pour une suppression automatique des défauts de lignes aériennes augmentent encore la gamme d'applications.

Le grand nombre de contacts d'entrées et sorties numériques permet une vaste gamme d'applications.

4.1. Conditions

Afin de garantir un fonctionnement correct et sécurisé du relais, il est recommandé d'effectuer une maintenance préventive tous les cinq ans, lorsque le relais est utilisé dans les conditions spécifiées ; voir Tableau 4.1.-1 et Section 5.2.4. Données techniques.

Lors de l'utilisation comme horloge en temps réel et pour l'enregistrement des fonctions, la pile doit être remplacée tous les cinq ans.

Tableau 4.1.-1 Conditions de l'environnement

Intervalle de température conseillé (continu)	-10...+55°C
Limites de l'intervalle de température (court-terme)	-40...+70°C
Influence de la température sur la précision de fonctionnement du relais de protection dans la plage de température d'utilisation spécifiée	0.1%/°C
Intervalle de transport et de stockage	-40...+85°C

4.2. Configuration

La configuration appropriée de la matrice de contact de sortie permet d'utiliser les signaux provenant des phases de protection comme fonctions de contact. Les signaux de démarrage peuvent être utilisés pour bloquer les relais de protection coopérants et la signalisation.

Les illustrations ci-après représentent le relais avec la configuration par défaut : tous les signaux de déclenchement sont routés pour déclencher le système de coupure du circuit.

Dans le premier exemple Fig. 4.2.-1, le courant résiduel est mesuré via un dispositif de protection à courant différentiel résiduel et les contacts de sortie sont connectés pour permettre l'utilisation de la fonction de réenclenchement automatique. Dans le deuxième exemple Fig. 4.2.-2, le courant résiduel est mesuré via une connexion totale des transformateurs de courant de phase et les contacts de sortie sont connectés pour permettre l'utilisation de la fonction de verrouillage du déclenchement avec un interrupteur de réinitialisation externe.

Manuel de référence technique

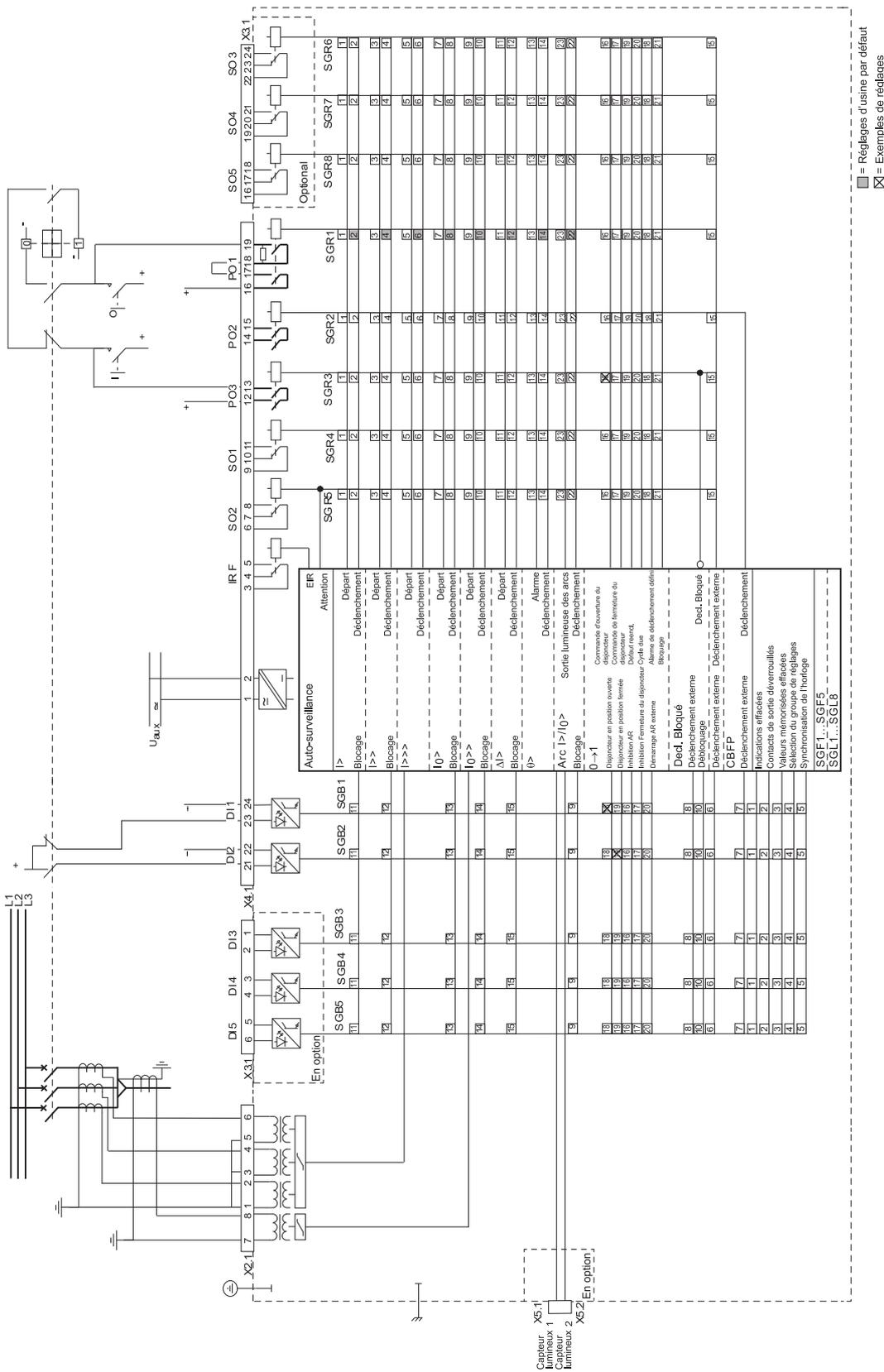


Fig. 4.2.-1 Schéma de raccordement, exemple 1

Manuel de référence technique

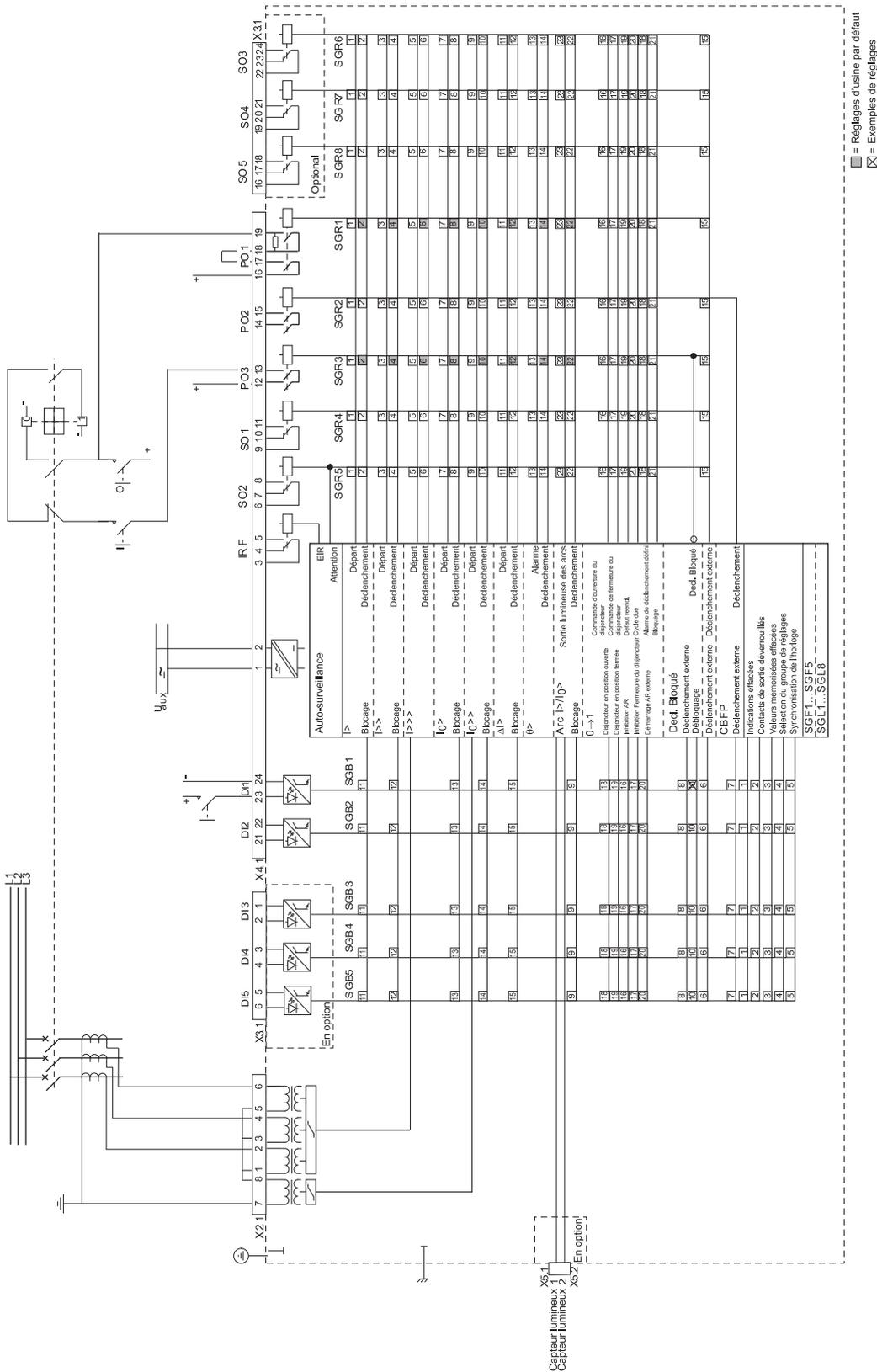


Fig. 4.2.-2 Schéma de raccordement, exemple 2

5. Description technique

5.1. Description fonctionnelle

5.1.1. Fonctions du produit

5.1.1.1. Fonctions de protection

Les fonctions de protection du relais REF610, accompagnées de leur symbole CEI et leur numéro IEEE sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5.1.1.1.-1 Symboles CEI et numéros de dispositif IEEE

Description de la fonction	Symbole CEI	Numéro de dispositif IEEE
Protection triphasée non directionnelle à maximum de courant, seuil bas	$I >$	51
Protection triphasée non directionnelle à maximum de courant, seuil haut	$I >>$	50/51
Protection triphasée non directionnelle à maximum de courant, seuil instantané	$I >>>$	50
Protection contre les discontinuités de phase	$\Delta I >$	46
Protection triphasée contre la surcharge thermique des câbles	$\theta >$	49
Protection de terre non directionnelle, seuil bas	$I_0 >$	51N
Protection de terre non directionnelle, seuil haut	$I_0 >>$	50N/51N
Protection contre les arcs	ARC	50/50NL
Protection contre les pannes de disjoncteur	CBFP	62BF
Réenclenchement automatique	$0 \rightarrow 1$	79
Verrouillage du disjoncteur		86

Pour les descriptions des fonctions de protection, se reporter à la Section 5.1.4.11. Données techniques sur les fonctions de protection

5.1.1.2. Entrées

Le relais est équipé de quatre entrées d'excitation, deux entrées de capteur optique en option, deux entrées numériques et trois entrées numériques en option commandées par une tension externe. Trois des entrées d'excitation concernent les courants de phase et une concerne le courant homopolaire.

Les fonctions des entrées numériques sont déterminées avec les interrupteurs SGB. Pour en savoir plus, se reporter à la Section 5.2.1. Connexions Entrée/Sortie et Tableau 5.1.4.10.-7, Tableau 5.2.1.-1 et Tableau 5.2.1.-5.

5.1.1.3.

Sorties

Le relais est fourni avec:

- Trois contacts de sortie de puissance PO1, PO2 et PO3
- Deux contacts de sortie de signal SO1 et SO2
- Trois contacts de sortie de signal SO3, SO4 et SO5

Les combineurs SGR1...8 servent à envoyer les signaux internes provenant des phases de protection, le signal de déclenchement externe et les signaux provenant de la fonction de réenclenchement automatique au contact de sortie de signal ou de puissance désiré. La longueur d'impulsion minimum peut être configurée sur 40 ou 80 ms et les contacts de sortie de puissance peuvent être configurés pour être verrouillés.

5.1.1.4.

Oscilloperturbographe

Le relais est équipé d'un oscilloperturbographe interne qui enregistre les valeurs mesurées temporaires ou les courbes RMS des signaux mesurés, et jusqu'à huit signaux numériques sélectionnables par l'utilisateur : les signaux d'entrées numériques et les signaux internes provenant des phases de protection. Tout signal numérique peut être paramétré pour déclencher l'oscilloperturbographe, soit au moment de la baisse, soit lors de la hausse du signal.

5.1.1.5.

Panneau avant

Le panneau avant du relais comprend :

- Un LCD alphanumérique de 2 × 16 caractères avec rétroéclairage et contrôle automatique du contraste
- Trois voyants DEL(vert, jaune, rouge) avec fonctionnalité fixe
- Huit voyants DEL programmables (rouge)
- Une partie de l'IHM avec quatre boutons fléchés et des boutons pour effacer/annuler et entrer, utilisés pour naviguer dans la structure des menus et fixer les valeurs de réglage
- Un port de communication série isolé optiquement avec un voyant d'indication DEL.

Il y a deux niveaux de mots de passe IHM ; un mot de passe de réglage de l'IHM principal et un mot de passe de communication IHM pour les réglages de la communication uniquement.

Un mot de passe IHM peut être défini pour empêcher toutes les valeurs modifiables par l'utilisateur d'être modifiées par une personne non autorisée. Le mot de passe de réglage IHM ainsi que le mot de passe de communication IHM restent inactifs et ne sont pas exigés pour modifier les valeurs de paramètres avant que le mot de passe IHM par défaut soit remplacé.



La saisie correcte du mot de passe de réglage ou de communication de l'IHM peut être exigée pour générer un code d'événement. Cette fonction peut être utilisée pour indiquer des activités d'interaction par l'intermédiaire de l'IHM locale.

Pour de plus amples informations sur l'IHM, consultez le Manuel de l'Opérateur.

5.1.1.6.

Mémoire non volatile

Le relais peut être configuré pour stocker de nombreuses données dans une mémoire non volatile, qui conserve également ses données en cas de perte de la tension auxiliaire (à condition que la pile ait été insérée et qu'elle soit chargée). Les DEL et messages d'indication de fonctionnement, les données du dispositif d'enregistrement des perturbations, les codes d'événements et les données enregistrées peuvent tous être stockés dans la mémoire non volatile, alors que les valeurs de réglage sont toujours stockées dans la mémoire EEPROM. La mémoire EEPROM ne nécessite pas de pile de secours.

5.1.1.7.

Auto-surveillance

Le système d'auto-surveillance du relais gère des situations d'erreur pendant le fonctionnement et informe l'utilisateur de toute erreur éventuelle. Il existe deux types d'indication d'erreur : les indications de panne interne (IRF) et les avertissements.

Lorsque le système d'auto-surveillance détecte une erreur permanente du relais, qui empêche le fonctionnement du relais, le voyant DEL vert (prêt) clignote. En même temps, le contact IRF (également appelé « relais IRF »), qui est normalement fermé, s'ouvre et un code d'erreur apparaît sur l'écran à cristaux liquides. Le code de l'erreur est numérique et identifie le type d'erreur.



A040278

Fig. 5.1.1.7.-1 Erreur permanente du relais

Dans le cas d'un avertissement, le relais continue à fonctionner à plein régime ou au ralenti et le voyant DEL vert (prêt) reste allumé comme en fonctionnement normal. Un message d'erreur du voyant (voir Fig. 5.1.1.7.-2), avec un code d'erreur possible (voir Fig. 5.1.1.7.-3) s'affiche sur l'écran à cristaux liquides ; celui-ci indique le type d'erreur. Dans le cas d'un avertissement dû à une erreur externe dans le circuit de déclenchement détectée par la surveillance de circuit de déclenchement, ou dû à une lumière continue sur les entrées de capteur optique, SO2 sera activé (si $SGF1/8=1$).



A040279

Fig. 5.1.1.7.-2 Avertissement avec message texte



A040280

Fig. 5.1.1.7.-3 Avertissement avec code numérique

Pour les codes d'erreur, se reporter à la Section 5.1.18. Système d'auto-surveillance (IRF).

5.1.1.8.

Synchronisation de l'heure

La synchronisation de l'heure de l'horloge en temps réel du disjoncteur peut être effectuée de deux manières différentes : via une communication série utilisant un protocole de communication ou via une entrée numérique.

Si la synchronisation de l'heure est réalisée via la communication en série, l'heure est directement écrite sur l'horloge en temps réel du relais.

Toute entrée numérique peut être configurée pour la synchronisation de l'heure et utilisée pour une synchronisation à la minute ou à la seconde. Le type d'impulsion de synchronisation est sélectionné automatiquement en fonction de sa fréquence d'apparition. Deux impulsions détectées dans un délai raisonnable sont requises avant que le relais active la synchronisation par impulsion. Respectivement, si les impulsions de synchronisation disparaissent, le relais prend le temps qui correspond au délai de quatre impulsions avant de désactiver la synchronisation par impulsion. L'heure doit être paramétrée une seule fois, soit par la communication série, soit manuellement via l'IHM.

Quand l'heure est paramétrée via la communication en série et que la synchronisation à la minute est utilisée, année-mois-jour-heure-minute est indiqué sur l'horloge en temps réel du relais et, quand la synchronisation à la seconde est utilisée, année-mois-jour-heure-minute-seconde y est indiqué. L'horloge en temps réel du relais sera arrondie à la seconde ou minute entière la plus proche, selon que la synchronisation à la seconde ou à la minute est utilisée. Lorsque l'heure est paramétrée via l'IHM, l'heure entière est indiquée sur l'horloge en temps réel du relais.

Si l'impulsion de synchronisation varie de plus de $\pm 0,05$ seconde pour la synchronisation à la seconde ou de plus de ± 2 secondes pour la synchronisation à la minute par rapport à l'horloge en temps réel du relais, l'impulsion de synchronisation est rejetée.

La synchronisation de l'heure est toujours déclenchée sur la pente montante du signal d'entrée numérique. L'heure est ajustée en accélérant ou ralentissant l'horloge du relais. De cette manière, l'horloge ne s'arrête jamais ni ne fait de bonds soudains pendant le réglage de l'heure. La précision ordinaire qui peut être obtenue avec la synchronisation de l'heure via une entrée numérique est $\pm 2,5$ millisecondes pour la synchronisation à la seconde et ± 5 millisecondes pour la synchronisation à la minute.



La longueur d'impulsion du signal de l'entrée numérique n'affecte pas la synchronisation de l'heure.



Si les messages de synchronisation de l'heure sont également reçus à partir d'un protocole de communication, ils doivent être synchronisés dans un délai de $\pm 0,5$ minute pour la synchronisation à la minute ou de $\pm 0,5$ seconde pour la synchronisation à la seconde. Sinon, l'écart d'heure peut apparaître comme une erreur d'arrondi. S'il est possible que les messages de synchronisation à partir du protocole de communication soient retardés de plus de 0,5 seconde, la synchronisation à la minute doit être utilisée.

Lorsque la synchronisation à la minute est active et qu'une heure à format long est envoyée via un protocole de communication, la partie en secondes et millisecondes du protocole est ignorée. La partie en minutes du protocole est arrondie à la minute la plus proche. L'heure à format court est complètement ignorée.

Lorsque la synchronisation à la seconde est active et qu'une heure à format long ou court est envoyée via un protocole de communication, la partie en millisecondes du protocole est ignorée. La partie en secondes du protocole est arrondie à la seconde la plus proche.

5.1.2.**Mesures**

Le tableau ci-dessous présente les valeurs mesurées qui peuvent être obtenues au moyen de l'IHM.

Tableau 5.1.2.-1 Valeurs mesurées

Indicateur	Description
L1	Courant mesuré en seuil L1
L2	Courant mesuré en seuil L2
L3	Courant mesuré en seuil L3
I_0	Courant homopolaire mesuré
ΔI	Déséquilibre de phase calculé
θ	Niveau thermique calculé
I_1 minute	Moyenne de courant sur une minute
I_n minute	Moyenne de courant au cours de l'intervalle spécifié
I max	Maximum courant moyen sur une minute de I_n min

5.1.3.**Configuration**

La Fig. 5.1.3.-1 montre comment les signaux d'entrée internes et numériques peuvent être configurés pour obtenir la fonctionnalité de protection requise.

Manuel de référence technique

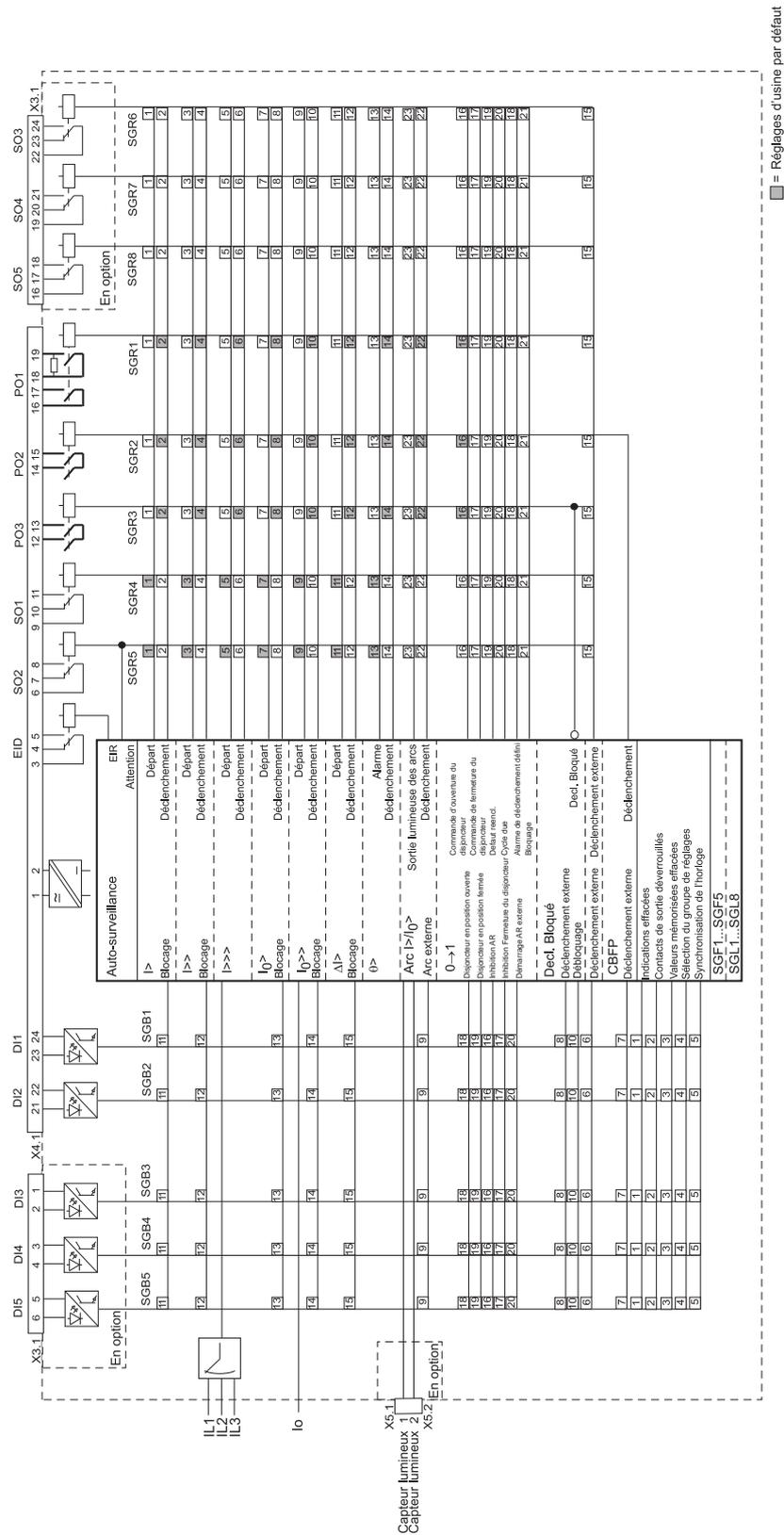


Fig. 5.1.3.-1 Diagramme des signaux

Manuel de référence technique

Les fonctions du disjoncteur sont sélectionnées par l'intermédiaire des interrupteurs des combinateurs SGF (CF), SGB (CEN), SGR (CCS) et SGL (CD). Les sommes de contrôle des combinateurs sont présentées dans les REGLAGES du menu de l'IHM. Les fonctions des interrupteurs sont expliquées en détail dans les tableaux SG_ correspondants.

5.1.4. Protection

5.1.4.1. Schéma synoptique

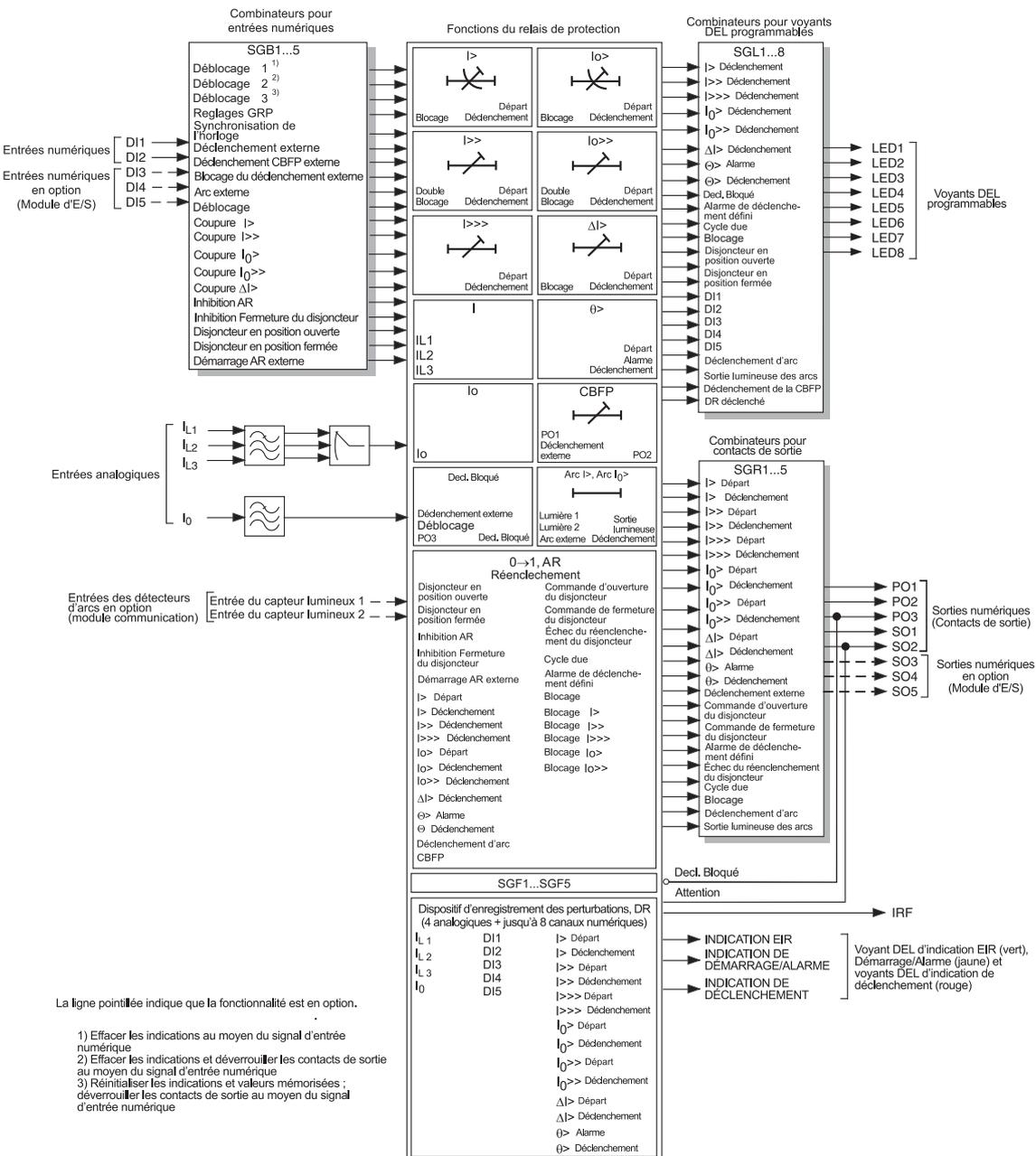


Fig. 5.1.4.1.-1 Schéma synoptique

5.1.4.2. Protection à maximum de courant

La protection à maximum de courant non directionnelle détecte les surintensités causées par des courts-circuits entre seuils et phase-terre.

Quand un ou plusieurs courants de seuil dépassent la valeur de démarrage assignée au seuil bas, $I>$, un signal de démarrage est généré après un retard de démarrage d'environ 55 ms. Dès que la temporisation correspondant au retard indépendant ou au retard dépendant s'est écoulée, la fonction de protection libère un ordre de déclenchement.

Le seuil $I>$ possède un temps de réinitialisation réglable (retard indépendant ou dépendant), $t_{r>}$, pour une coordination de la réinitialisation avec les relais électromécaniques existants ou pour réduire les temps de suppression en cas de défauts récurrents. Si le seuil $I>$ a démarré et que les courants de seuil tombent en dessous de la valeur de démarrage définie du seuil, le démarrage du seuil reste actif pendant le temps de réinitialisation défini. Si le courant de seuil dépasse à nouveau la valeur de démarrage définie alors que le compteur est en cours de réinitialisation, le démarrage du seuil reste actif. Par conséquent, le temps de réinitialisation défini garantit que lorsque le seuil démarre suite à des pics de courant, sa réinitialisation ne sera pas immédiate. Néanmoins, si le seuil $I>$ a libéré un ordre de déclenchement, il y a réinitialisation 50 ms après que les courants triphasés soient tombés au-dessous de 0,5 fois le seuil affiché.

La fonction de temps inverse du seuil $I>$ peut être paramétrée pour être inhibée lorsque le seuil $I>>$ ou/et $I>>>$ démarre(nt). Dans ce cas, le temps de fonctionnement sera déterminé par le seuil $I>>$ et/ou $I>>>$. La sélection s'effectue en SGF4.

Il est possible de bloquer le déclenchement du seuil bas en appliquant un signal d'entrée numérique au relais.

Quand un ou plusieurs courants de seuil dépassent la valeur de démarrage assignée au seuil haut, $I>>$, un signal de démarrage est généré après un retard de démarrage d'environ 30 ms. Lorsque le temps de fonctionnement défini en caractéristique de temps constant s'est écoulé, le seuil génère un signal de déclenchement. Le seuil $I>>$ peut recevoir une caractéristique instantanée en réglant le temps de fonctionnement au minimum, c'est-à-dire 0,04 s.

La valeur de démarrage définie pour le seuil $I>>$ peut être paramétrée pour être automatiquement doublée dans une situation de démarrage, à savoir quand l'objet à protéger est connecté à un réseau. Par conséquent, une valeur de démarrage définie en dessous de la valeur du courant d'appel appliqué à la connexion peut être sélectionnée pour le seuil $I>>$. Une situation de démarrage est définie comme une situation où le courant de seuil maximum augmente d'une valeur inférieure à $0,12 \times I>$ à une valeur au-dessus de $1,5 \times I>$ en moins de 60 ms. La situation de démarrage se termine lorsque tous les courants de seuil tombent en dessous de $1,25 \times I>$ et restent en dessous de cette valeur pendant au moins 200 ms. La sélection se fait en SGF4.

Il est possible de bloquer le déclenchement du seuil haut en appliquant un signal d'entrée numérique au relais.

Le seuil $I_{>>}$ peut être paramétré hors service en SGF3. Cet état sera indiqué par des tirets sur l'écran à cristaux liquides et par la valeur "999" lorsque la valeur de démarrage définie sera lue par la communication en série.

Quand un ou plusieurs courants de seuil dépassent la valeur de démarrage définie du seuil instantané, $I_{>>>}$, un signal de démarrage est généré après un retard de démarrage d'environ 30 ms. Lorsque le temps de fonctionnement défini en caractéristique de temps constant s'est écoulé, le seuil génère un signal de déclenchement. Le seuil $I_{>>>}$ peut recevoir une caractéristique instantanée en réglant le temps de fonctionnement au minimum, c'est-à-dire 0,04 s.

Le seuil $I_{>>>>}$ peut être paramétré hors service en SGF3. Cet état sera indiqué par des tirets sur l'écran à cristaux liquides et par la valeur "999" lorsque la valeur de démarrage définie sera lue par la communication en série.

Les seuils $I_{>>}$ et $I_{>>>>}$ seront réinitialisés en 50 ms une fois que les courants triphasés seront tombés en dessous de la valeur démarrage définie du seuil.



Les seuils $I_{>}$ et $I_{>>}$ peuvent être paramétrés pour être bloqués par la fonction de réenclenchement automatique.

5.1.4.3.

Protection de terre

La protection de terre non directionnelle détecte les courants seuil-terre, engendrés par une erreur d'isolation résultant, par exemple, de l'usure et des cycles thermiques.

Quand le courant homopolaire dépasse la valeur de démarrage assignée au seuil bas, $I_{0>}$, un signal de démarrage est généré après un retard de démarrage d'environ 60 ms. Dès que la temporisation correspondant au retard indépendant ou au retard dépendant s'est écoulée, la fonction de protection libère un ordre de déclenchement. Le seuil bas peut recevoir une caractéristique instantanée en réglant le temps de fonctionnement au minimum, par ex. 0,05 s.

Le seuil $I_{0>}$ possède un temps de réinitialisation réglable (en caractéristique de temps constant et IDMT), $t_{0r>}$, pour une coordination de la réinitialisation avec les relais électromécaniques existants ou pour réduire les temps de suppression des erreurs pour les erreurs récurrentes, transitoires. Si le seuil $I_{0>}$ a démarré et que le courant homopolaire tombe en dessous de la valeur de démarrage définie du seuil, le démarrage du seuil reste actif pendant le temps de réinitialisation défini. Si le courant homopolaire dépasse à nouveau la valeur de démarrage définie alors que le compteur est en cours de réinitialisation, le démarrage du seuil reste actif. Par conséquent, le temps de réinitialisation défini garantit que lorsque le seuil démarre suite à des pics de courant, sa réinitialisation ne sera pas immédiate. Néanmoins, si le seuil $I_{0>}$ a libéré un ordre de déclenchement, il y a réinitialisation 50 ms après que le courant homopolaire soit tombé au-dessous de 0,5 fois le seuil affiché.

La fonction de temps inverse du seuil $I_{0>}$ peut être paramétrée pour être inhibée lorsque le seuil $I_{0>>}$ démarre. Dans ce cas, le temps de fonctionnement sera déterminé par le seuil $I_{0>>}$. La sélection s'effectue en SGF4.

Quand le courant homopolaire dépasse la valeur de démarrage assignée au seuil haut, $I_{0>>}$, un signal de démarrage est généré après un retard de démarrage d'environ 40 ms. Lorsque le temps de fonctionnement défini en caractéristique de temps constant s'est écoulé, le seuil génère un signal de déclenchement. Le seuil haut peut recevoir une caractéristique instantanée en réglant le temps de fonctionnement au minimum, par ex. 0,05 s. Le seuil sera réinitialisé en 50 ms une fois que le courant homopolaire sera tombé en dessous de la valeur de démarrage définie du seuil.

La valeur de démarrage définie du seuil $I_{0>>}$ peut être paramétrée pour être automatiquement doublée dans une situation de démarrage, à savoir quand l'objet à protéger est connecté à un réseau. Par conséquent, une valeur de démarrage définie en dessous de la valeur du courant d'appel appliqué à la connexion peut être sélectionnée pour le seuil. Une situation de démarrage est définie comme une situation où le courant homopolaire augmente d'une valeur inférieure à $0,12 \times I_{0>}$ à une valeur au-dessus de $1,5 \times I_{0>}$ en moins de 60 ms. La situation de démarrage se termine lorsque le courant tombe en dessous de $1,25 \times I_{0>}$ et reste en dessous pendant au moins 200 ms. La sélection se fait en SGF4.



Soyez attentif lors de l'utilisation du réglage à doublage automatique de la valeur de démarrage définie du seuil $I_{0>>}$.

Le seuil $I_{0>>}$ peut être paramétré hors service en SGF3. Cet état sera indiqué par des tirets sur l'écran à cristaux liquides et par la valeur "999" lorsque la valeur de démarrage définie sera lue par la communication en série. Il est possible de bloquer le déclenchement du seuil homopolaire en appliquant un signal d'entrée numérique au relais.



Les seuils $I_{0>}$ et $I_{0>>}$ peuvent être paramétrés pour être bloqués par la fonction de réenclenchement automatique.

5.1.4.4.

Protection thermique pour câbles

La protection thermique détecte les surcharges prolongées pendant l'utilisation normale. Une surcharge prolongée provoque un dépassement de la capacité thermique du câble, qui dégrade l'isolation du câble pouvant à son tour causer un court-circuit ou un défaut de terre. Le chauffage du câble suit une courbe exponentielle, dont la valeur nivelée est déterminée par la valeur au carré du courant de charge. La protection thermique peut également être utilisée pour protéger, par exemple, des transformateurs à refroidissement par air, des batteries de condensateurs, des jeux de barres et des lignes aériennes.

L'échelon de protection thermique calcule de manière continue la capacité thermique utilisée comme pourcentage de la capacité thermique totale du câble. La capacité thermique est calculée de la façon suivante :

$$\theta = \left(\frac{I}{1.05 \times I_0} \right)^2 \times (1 - e^{-t/\tau}) \times 100\% \quad (1)$$

- θ = capacité thermique
- I = valeur du courant de seuil
- I_0 = courant de pleine charge
- t = temps (en minutes)
- τ = constante de temps (en minutes)

Quand un ou plusieurs courants de seuil dépassent le courant de pleine charge défini, I_0 , l'étape $\theta >$ démarre. En même temps, la capacité thermique commence à augmenter à un taux dépendant de l'amplitude du courant et de la charge préalable du câble.

Quand la capacité thermique, influencée par l'historique thermique du câble, dépasse le niveau d'alarme défini, $\theta_a >$, le seuil génère un signal d'alarme. L'alarme thermique peut être utilisée pour éviter des déclenchements inutiles causés par un début de surcharge. Les niveaux thermiques pour différents courants constants sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5.1.4.4-1 Niveau thermique pour courants constants

I/I_0	Niveau thermique (%)
1.0	90.7
0.9	73.5
0.8	58
0.7	44.4
0.5	22.7
0.3	8.2
0	0

Quand la capacité thermique dépasse le niveau de déclenchement, $\theta_c >$, le seuil génère un signal de déclenchement. Le temps de fonctionnement, à savoir le temps à compter duquel le seuil démarre et jusqu'à son déclenchement, est déterminé par la constante de temps, τ , et dépend du câble (section transversale du câble et tension nominale du câble). La constante de temps est fournie par le constructeur du câble. Pour un câble de 22 kV, la constante de temps habituelle est de 20 minutes. Pour les temps de fonctionnement, voir Fig. 5.1.4.4.-1...Fig. 5.1.4.4.-3. Le temps de fonctionnement est calculé de la façon suivante :

$$t = \tau \times \ln \left\{ \frac{(I/I_{\theta})^2 - (I_p/I_{\theta})^2}{(I/I_{\theta})^2 - 1.1025} \right\} \quad (2)$$

- I = valeur du courant de seuil
 I_θ = courant de pleine charge
 I_p = courant de charge préalable
 t = temps de fonctionnement (en minutes)
 τ = constante de temps (en minutes)
 ln = logarithme népérien

Au moment du démarrage, le niveau thermique sera paramétré sur 75 pour cent de la capacité thermique du câble. Ceci garantit le déclenchement du seuil dans un intervalle de temps sécurisé en cas de surcharge. Le niveau thermique calculé approchera le niveau du câble.

Le seuil θ> peut être paramétré hors service en SGF3. Cet état sera indiqué par des tirets sur l'écran à cristaux liquides et par la valeur "999" lorsque le courant de pleine charge défini sera lu via la communication en série.



Pour un niveau d'alarme en dessous de 75 pour cent, connecter l'alimentation auxiliaire au disjoncteur causera une alarme thermique due à l'initialisation du niveau thermique à 75 pour cent de la capacité thermique du câble. Le niveau thermique peut être réinitialisé au moyen de l'IHM au démarrage.



Le niveau thermique ajusté peut être réinitialisé ou modifié au moyen de la communication en série, ce qui génère un code d'événement.

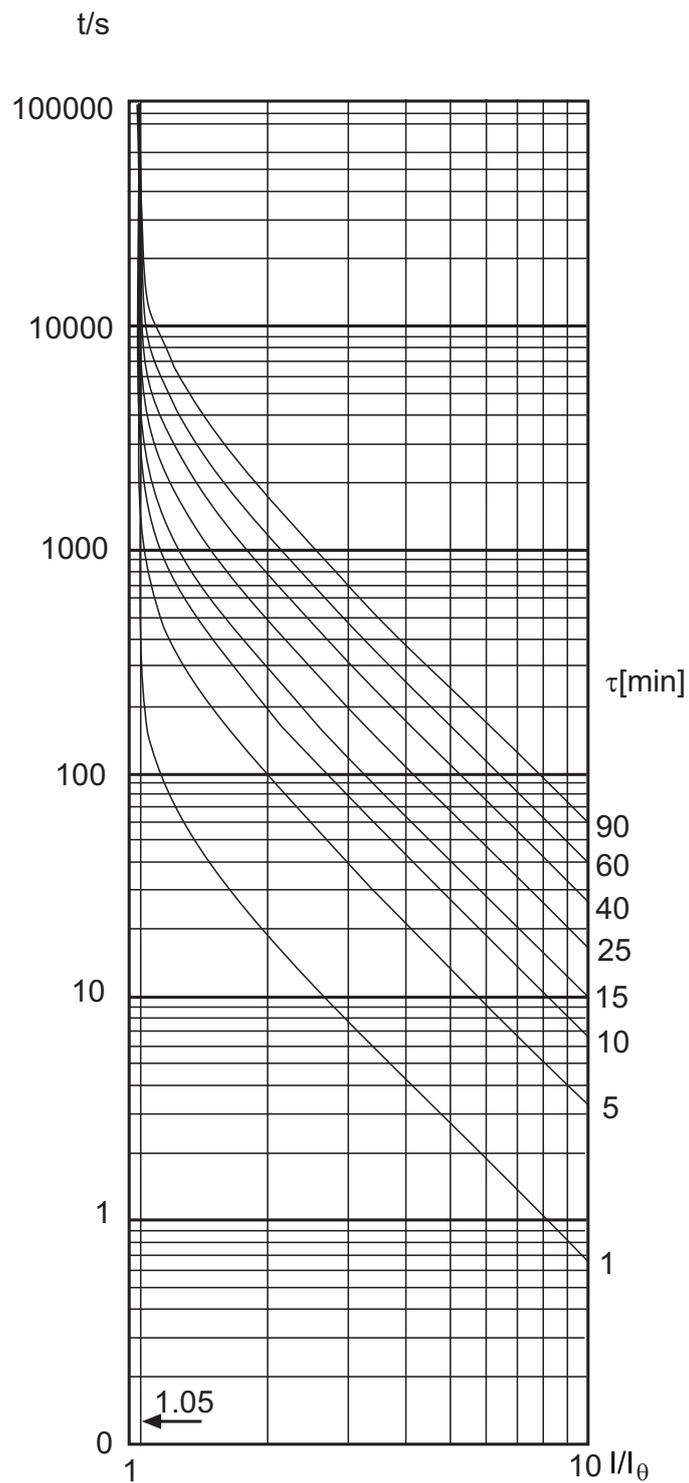
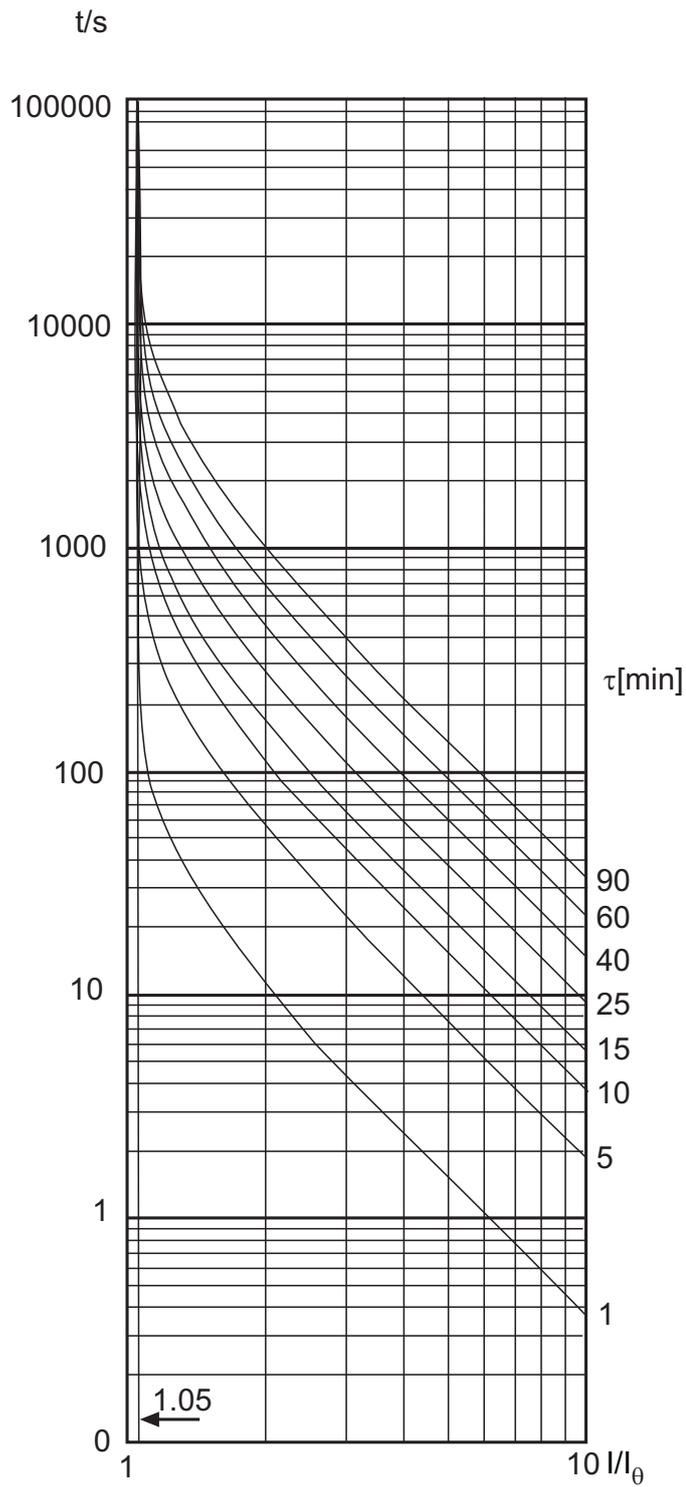


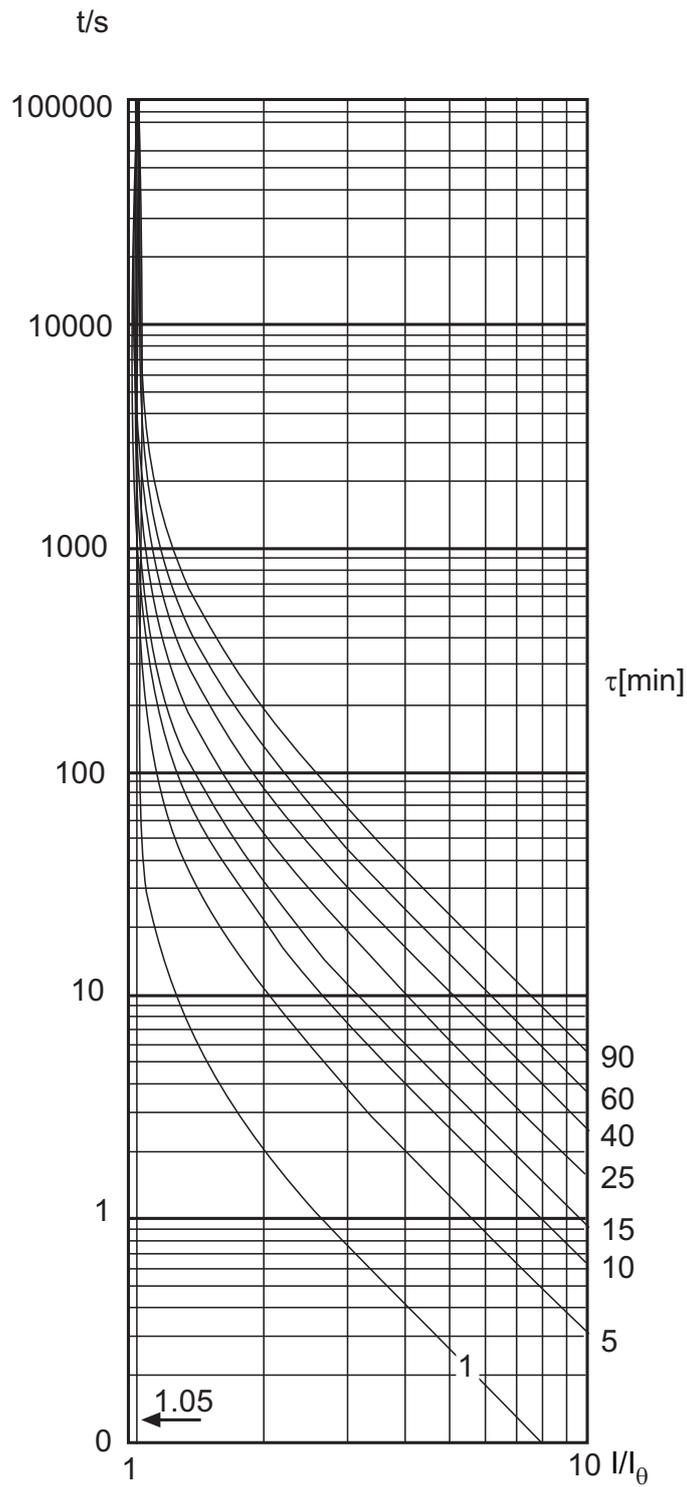
Fig. 5.1.4.4.-1 Courbes de déclenchement sans charge préalable

A040313



A040314

Fig. 5.1.4.4.-2 Courbes de déclenchement pour une charge préalable de $0,7 \times I_\theta$



A040315

Fig. 5.1.4.4.-3 Courbes de déclenchement pour une charge préalable de $I \times I_0$

5.1.4.5. Protection contre les discontinuités de phase

La protection contre les discontinuités de phase détecte un déséquilibre entre les phases I_{L1} , I_{L2} et I_{L3} , dû à un conducteur endommagé, par exemple. La différence entre les courants de phase minimum et maximum est calculée comme suit :

$$\Delta I = \frac{(I_{\max} - I_{\min})}{I_{\max}} \times 100\% \quad (3)$$

Lorsque la différence de courant dépasse la valeur de démarrage définie pour le seuil de discontinuité de phase $\Delta I >$, le seuil génère un signal de démarrage après un temps de démarrage d'environ 100 ms. Lorsque le temps de fonctionnement défini en caractéristique de temps constant s'est écoulé, le seuil génère un signal de déclenchement. Le seuil sera réinitialisé en 70 ms une fois que la différence de courant sera tombée en dessous de la valeur de démarrage définie du seuil.

La protection contre les discontinuités de phase sera inhibée lorsque tous les courants de phase tomberont en dessous de $0,1 \times I_n$.

Il est possible de bloquer le déclenchement du seuil en appliquant un signal d'entrée numérique au relais.

Le seuil $\Delta I >$ peut être paramétré hors service en SGF3. Cet état sera indiqué par des tirets sur l'écran à cristaux liquides et par la valeur "999" lorsque la valeur de démarrage définie sera lue par la communication en série.

5.1.4.6. Protection contre les pannes de disjoncteur

La protection contre les pannes de disjoncteur (CBFP) détecte des situations où le déclenchement reste actif bien que le disjoncteur devrait avoir fonctionné.

Si un signal de déclenchement généré par la sortie PO1 est encore actif et que le courant n'a pas été coupé à l'expiration du temps de fonctionnement de la CBFP, la CBFP génère un signal de déclenchement via la sortie PO2.

La CBFP n'est pas déclenchée en cas de :

- Alarme thermique
- Déclenchement thermique
- Déclenchement externe

La CBFP peut également être sélectionnée pour se déclencher en externe en appliquant un signal d'entrée numérique au relais. Dans ce cas, la CBFP génère un signal de déclenchement via la sortie PO2 si le courant n'a pas été coupé à l'expiration du temps de fonctionnement paramétré.

Le déclenchement externe est inhibé lorsque tous les courants de phase tombent en dessous de 12 pour cent du courant nominal, I_n .

Le déclenchement interne est sélectionné en activant la CBFP en SGF et le déclenchement externe en activant la CBFP en SGB. Les deux options de déclenchement peuvent être sélectionnées en même temps.

Normalement, la CBFP commande le disjoncteur en amont. Elle peut cependant être utilisée pour le déclenchement via les circuits de déclenchement redondants du même disjoncteur..

5.1.4.7. Protection contre les arcs

La protection contre les arcs détecte les situations d'arc dans les tableaux à enveloppe métallique et isolement par air, causées, par exemple, par une erreur humaine pendant la maintenance ou un faible contact dans la connexion des câbles. La détection lumineuse locale nécessite le matériel de détection lumineuse des arcs en option.

La protection contre les arcs peut prendre la forme d'une fonction autonome d'un seul relais REF610 ou d'une protection contre les arcs à l'échelle de toute la station incluant plusieurs relais de protection REF610. S'il s'agit d'une protection pour toute la station, différents schémas de déclenchement peuvent être sélectionnés pour faire fonctionner les disjoncteurs des lignes d'alimentation entrante et sortante. Par conséquent, les relais REF610 de la station peuvent, par exemple, être paramétrés pour déclencher le disjoncteur de la ligne d'alimentation entrante ou sortante en fonction de l'emplacement de l'erreur sur le dispositif de commutation. Pour une sécurité optimale, les relais REF610 peuvent être paramétrés pour toujours déclencher le disjoncteur des lignes d'alimentation entrante et celui de la ligne d'alimentation sortante.

La protection contre les arcs est composée de :

- Un matériel de détection lumineuse des arcs en option, avec compensation automatique par rétroéclairage pour deux capteurs optiques
- Une sortie de signal lumineux pour envoyer le signal lumineux détecté localement vers un autre relais
- Le seuil de protection ARC avec mesure de courant de phase et de courant homopolaire.

La lumière provenant d'un arc est détectée soit localement, soit par un signal lumineux distant. Localement, la lumière est détectée par des capteurs optiques connectés aux entrées des capteurs optiques 1 et 2 sur le module de communication en série du relais. Les capteurs optiques peuvent être placés, par exemple, dans le compartiment du jeu de barres et dans le compartiment câbles de l'armoire à enveloppe métallique.

La lumière détectée par les capteurs optiques est comparée à un niveau de référence ajusté automatiquement. Les entrées des capteurs optiques 1 et 2 possèdent leurs propres niveaux de référence. Lorsque le niveau de référence de l'une ou des deux entrées est dépassé, un arc est détecté localement. Lorsque de la lumière a été détectée localement ou à distance et si un ou plusieurs courants de phase dépasse(nt) le seuil de courant paramétré $\text{ArcI}>$, ou si le courant homopolaire dépasse le seuil de

courant paramétré $\text{Arc } I_0 >$, le seuil de protection contre les arcs (ARC) générera un signal de déclenchement dans un délai inférieur à 15 ms. Le seuil sera réinitialisé en 30 ms une fois que les courants triphasés et le courant homopolaire seront passés en dessous des seuils de courant paramétrés.

La sortie de signal lumineux, $L >$, peut être configurée pour être activée soit immédiatement lors de la détection d'une lumière dans toutes les situations, soit seulement lorsque l'arc n'a pas été éteint dans le délai durant lequel le signal de déclenchement est généré. La sélection s'effectue en SGF4. En envoyant la sortie de signal lumineux vers un contact de sortie connecté à une entrée numérique d'un autre relais REF610, une protection contre les arcs est mise en place pour toute la station.

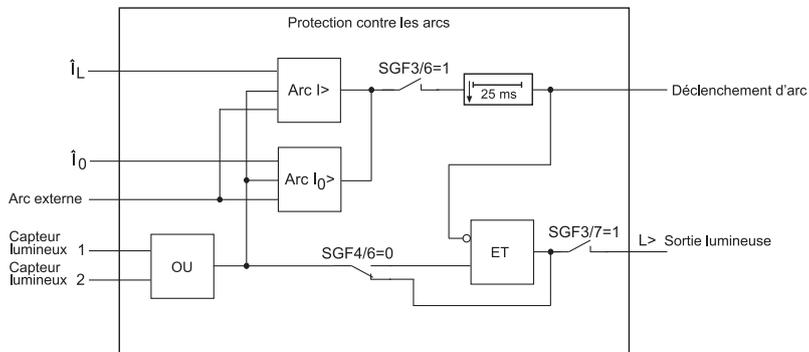
Le seuil ARC et la sortie de signal lumineux peuvent être paramétrés hors service en SGF3.



Les entrées inutilisées doivent être recouvertes de bouchons anti-poussière.



Le signal d'avertissement produit en cas de lumière continue sur les entrées de capteur optique peut être acheminé vers SO2 en réglant l'interrupteur SGF1/8 sur 1.



A040316_2

Fig. 5.1.4.7.-1 Schéma synoptique de la protection contre les arcs

5.1.4.8.

Fonction de réenclenchement automatique

La grande majorité des erreurs de lignes aériennes moyenne tension sont transitoires et automatiquement réparées en coupant l'alimentation de la ligne. La coupure d'alimentation de la position de l'erreur pendant une durée donnée est mise en place par un réenclenchement automatique, pendant lequel la plupart des erreurs peuvent être réparées.

Pour une erreur permanente, le réenclenchement automatique est suivi d'un déclenchement définitif. Une erreur permanente doit être localisée et réparée avant que la position de l'erreur soit de nouveau alimentée.

La fonction de réenclenchement (AR) du REF610 peut être utilisée avec tout disjoncteur approprié pour le réenclenchement automatique. La fonction AR fournit trois disjoncteurs de réenclenchement automatique programmables et peut ainsi être paramétrée pour effectuer un à trois réenclenchements automatiques du type et de la durée désirés, par exemple, un rapide et un retardé.

La fonction AR est initiée par les signaux de reprise et de déclenchement provenant de certains seuils de protection à maximum de courant et de protection homopolaire. Par conséquent, le déclenchement du seuil, par exemple, ne fait pas démarrer la fonction AR. Le démarrage est aussi possible à partir d'un dispositif externe via une entrée numérique.

La fonction AR peut être inhibée (*Inhiber AR*) par les signaux de déclenchement provenant de certains seuils de protection ou par une entrée numérique. L'inhibition est avantageuse dans le cas d'erreurs de déclenchement puisque ce type d'erreur ne peut être réparé pendant une séquence de réenclenchement automatique. Les erreurs de déclenchement sont détectées par la CBFP, par exemple. L'inhibition interrompt également tout cycle en cours.

Le démarrage d'un ou plusieurs cycles de réenclenchement automatique peut être paramétré pour être bloqué par les signaux de déclenchement provenant de certains seuils de protection. Le blocage est aussi possible via une entrée numérique. Le blocage peut être utilisé pour limiter le nombre de cycles dans une séquence de réenclenchement automatique, ce qui peut être avantageux avec certains types d'erreurs. En cas de démarrage de cycles lorsqu'un blocage est actif, le prochain cycle sera démarré.

La fonction AR surveille la position et l'état du disjoncteur. Les informations sur la position du disjoncteur sont toujours requises alors que l'état du disjoncteur est optionnel. Pour des raisons de sécurité, le démarrage d'un cycle n'est pas possible lorsque le disjoncteur est ouvert. Si le disjoncteur n'est pas prêt, en raison du manque de tension d'un ressort, par exemple, le réenclenchement peut être inhibé via une entrée numérique (*Inhiber*). L'inhibition du réenclenchement n'est vérifiée que lorsque cela est nécessaire et peut toutefois ne pas être utilisée pour empêcher le démarrage ou la progression d'un cycle.

Pour la coordination des autres dispositifs de protection sur le réseau, tels que des fusibles en aval, la fonction AR prend en charge le blocage optionnel de certains seuils de protection à maximum de courant et homopolaire (se reporter à la section Blocage des seuils de protection). En définissant un échelon de protection avec un retard court et en autorisant uniquement le premier cycle de réenclenchement rapide, on peut obtenir un déclenchement en des temps courts suivi d'un réenclenchement rapide. Ensuite, le seuil sera bloqué pour permettre le déclenchement sélectif retardé d'un autre seuil en fonction du plan de graduation temporelle du système.

La séquence typique de réenclenchement automatique est la suivante : la protection à maximum de courant ou homopolaire détecte une erreur sur le réseau, déclenche le disjoncteur et démarre le premier cycle de réenclenchement automatique. Au moment du démarrage du cycle, le temps mort définitif pour le cycle 1 commence. Lorsque le temps mort définitif se sera écoulé, le blocage des seuils de protection sélectionnés sera activé et la fonction AR enverra une commande de réenclenchement (Commande de fermeture du disjoncteur) au disjoncteur, dont la durée peut être paramétrée. De plus, le temps de récupération et le temps de coupure définitifs commencent une fois que le temps mort défini est écoulé. Le blocage des seuils de protection sera réinitialisé à l'expiration du temps de coupure. Pour le temps de coupure, se reporter à la section Déclenchement rapide et démarrage du cycle 1 à l'aide de deux seuils de protection.

Si l'erreur du réseau est réparée, par ex. si le réenclenchement automatique est réussi, le temps de récupération expirera et la fonction AR sera automatiquement réinitialisée à l'arrêt.

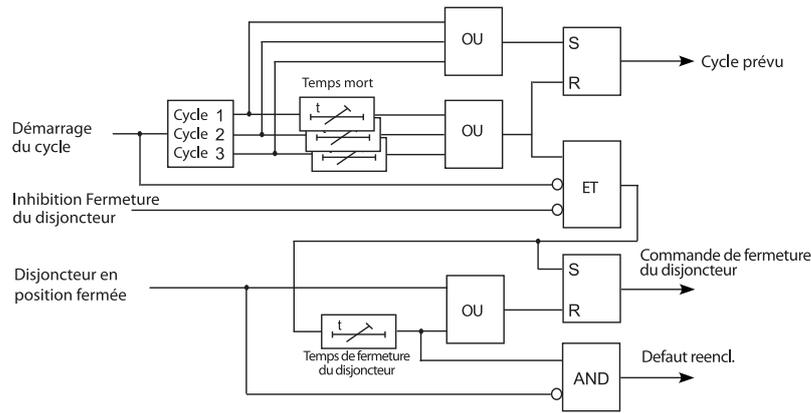
Toutefois, si l'erreur du réseau n'est pas réparée, c'est-à-dire si le réenclenchement automatique échoue, et que la protection déclenche le disjoncteur avant l'expiration du temps de récupération définitif, le prochain cycle sera démarré (à condition qu'un réenclenchement automatique supplémentaire soit permis). Au moment du démarrage du cycle, le temps mort définitif pour le cycle 2 commencera. Lorsque le temps mort définitif se sera écoulé, le blocage des seuils de protection (qui peut être différent du cycle 1) sera activé et la fonction AR enverra une commande de réenclenchement au disjoncteur. De plus, le temps de récupération et le temps de coupure définitifs commencent une fois que le temps mort défini est écoulé. Le blocage des seuils de protection sera réinitialisé à l'expiration du temps de coupure.

Si la panne de réseau est réparée, la fonction AR sera automatiquement réinitialisée après le temps de récupération. Toutefois, si l'erreur n'est pas réparée et que la protection déclenche le disjoncteur avant l'expiration du temps de récupération, le prochain cycle sera démarré (à condition qu'un réenclenchement automatique supplémentaire soit permis). Au moment du démarrage du cycle, le temps mort définitif pour le cycle 3 commencera. Lorsque le temps mort définitif se sera écoulé, le blocage des seuils de protection (identique au cycle 2) sera activé et la fonction AR enverra une commande de réenclenchement au disjoncteur. De plus, le temps de récupération et le temps de coupure définitifs commencent une fois que le temps mort défini est écoulé. Le blocage des seuils de protection sera réinitialisé à l'expiration du temps de coupure.

Si l'erreur du réseau n'a toujours pas été réparée, c'est-à-dire que tous les réenclenchements automatiques ont échoué, et que la protection déclenche le disjoncteur avant l'expiration du temps de récupération définitif, la fonction AR générera une alarme de déclenchement définitif. Le disjoncteur restera désormais ouvert et la fonction AR sera verrouillée.

Par défaut, la fonction AR n'est pas utilisée (nombre de cycles de réenclenchement automatique = 0). La fonction AR peut être activée par l'IHM ou avec le paramètre SPA S25 en configurant le nombre de cycles de réenclenchement automatique sur 1, 2 ou 3.

Manuel de référence technique



A040317

Fig. 5.1.4.8.-1 Schéma logique simplifié de cycle

Démarrage de cycle

La fonction AR peut être lancée par l'un des signaux suivants :

- Signal de démarrage AR externe
- Signal de démarrage des seuils $I >$ et $I_0 >$
- Signal de déclenchement provenant des seuils $I >$, $I >>$, $I_0 >$ et $I_0 >>$

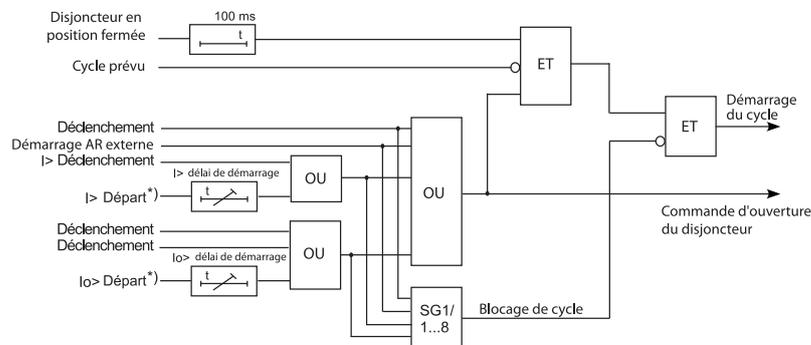
Le signal de démarrage des seuils $I >$ et $I_0 >$ lancera un cycle à l'expiration d'un délai de démarrage qui pourra être paramétré pour le seuil. Au retard d'usine de 300 s, le signal de démarrage ne sera, en pratique, pas utilisé pour le démarrage du cycle. Le lancement AR externe par le signal d'entrée numérique est sélectionné en SGB.



Le lancement du cycle par un signal de démarrage ne s'applique qu'au cycle 1 et au déclenchement définitif.



La fonction AR enverra une commande d'ouverture au disjoncteur au lancement du cycle par un signal de démarrage ou de déclenchement.



*) Le démarrage d'un cycle par un signal de démarrage s'applique uniquement au cycle 1 et au déclenchement défini.

A040318

Fig. 5.1.4.8.-2 Schéma logique simplifié du démarrage du cycle

Blocage du démarrage de cycle

Le démarrage d'un ou plusieurs cycles de réenclenchements automatiques peut être réglé de manière à être bloqué par l'un des signaux suivants :

- Signal de démarrage AR externe
- Signal de déclenchement provenant des seuils $I>$ et $I>>$
- Signal de déclenchement provenant des seuils $I_0>$ et $I_0>>$ homopolaires

La sélection est effectuée en SG1 (voir tableau 5.1.4.10.-10).

Le blocage du démarrage du cycle peut aussi être utilisé pour sauter toute la séquence de cycle (en bloquant le démarrage des trois cycles), et passer directement au déclenchement définitif. En outre, il peut servir, par exemple, à permettre le démarrage du cycle par le signal de déclenchement provenant du seuil $I>$, mais pour aller directement au déclenchement définitif en cas de démarrage du cycle par le signal de déclenchement provenant du seuil $I>>$.



En activant l'un des signaux susmentionnés, la fonction AR enverra toujours une commande d'ouverture au disjoncteur. Si le signal utilisé pour le blocage n'est pas utilisé simultanément pour le démarrage du prochain cycle, la fonction AR générera une alarme de déclenchement définitif et sera verrouillée.



Le démarrage de cycle est bloqué uniquement tant que le signal de blocage est actif.



En cas de démarrage de cycle lorsqu'un blocage est actif, le prochain cycle sera démarré (s'il a été sélectionné et qu'il n'est pas bloqué). Ceci peut être utilisé pour sauter le cycle 1, par exemple.

Inhibition de la fonction de réenclenchement automatique

La fonction AR peut être inhibée (*Inhiber AR*) par l'un des signaux suivants :

- signal d'inhibition AR externe
- signal de déclenchement provenant du seuil de protection contre les arcs, signal de déclenchement ARC
- signal de déclenchement provenant du seuil de protection contre les surcharges thermiques, $\theta>$
- signal de déclenchement provenant de la CBFP
- signal d'alarme provenant du seuil de protection contre les surcharges thermiques, $\theta>$
- signal de déclenchement provenant du seuil maximum de courant $I>>>$

- signal de déclenchement provenant du seuil homopolaire $I_{0>>}$
- signal de déclenchement provenant du seuil de discontinuité de phase, $DI>$

Les signaux de déclenchement provenant des seuils ARC et $\theta>$ et de la CBFP sont fixes et inhibent donc toujours la fonction AR. L'inhibition CBFP externe sur signal d'entrée numérique est sélectionnée à l'aide de SGB ; l'inhibition par le signal d'alarme du seuil $\theta>$ ainsi que par le signal de déclenchement des seuils $I>>>$, $I_{0>>}$ et $\Delta I>$ est sélectionnée à l'aide de SG3 (voir Tableau 5.1.4.10.-12).



La fonction AR restera inhibée une fois que tous les signaux d'inhibition auront été réinitialisés pour une durée égale au temps de récupération définitif.



L'inhibition interrompra également toujours tout cycle en cours.

Informations sur la position du disjoncteur

La fonction AR requiert les informations sur la position du disjoncteur. Toute entrée numérique peut être sélectionnée pour les informations relatives au disjoncteur ouvert (Disjoncteur en position ouverte) et fermé (Disjoncteur en position fermée) en SGB. Normalement, deux entrées numériques sont recommandées bien qu'une seule puisse suffire pour la fonction AR.

Les informations sur la position du disjoncteur sont utilisées dans les situations suivantes :

- A la fermeture manuelle du disjoncteur, la fonction AR sera inhibée pour le temps de récupération.
- A la fermeture manuelle du disjoncteur pendant un cycle en cours, le cycle sera interrompu et la fonction AR inhibée pendant le temps de récupération.
- Le démarrage du cycle n'est permis que lorsque le disjoncteur est fermé.
- Le réenclenchement du disjoncteur se terminera immédiatement après que la fonction AR aura reçu les informations indiquant que le disjoncteur a été fermé.

Fermeture du disjoncteur

Lorsque le temps mort définitif s'est écoulé, la fonction AR envoie une commande de réenclenchement au disjoncteur (Commande de fermeture du disjoncteur). Le réenclenchement peut être inhibé via une entrée numérique (Inhiber). L'inhibition externe de réenclenchement par le signal d'entrée numérique est sélectionnée en SGB.

Quand le réenclenchement est inhibé, ou si le disjoncteur ne se ferme pas avant expiration du temps de fermeture définitif du disjoncteur, le disjoncteur restera ouvert et la fonction AR générera un signal Echec du réenclenchement du disjoncteur.

Le réenclenchement est inhibé et le signal Echech du réenclenchement du disjoncteur également généré si un signal de démarrage de la fonction AR est actif, à savoir si la panne n'a pas été réparée, lorsque le réenclenchement commence.

La durée de la commande de réenclenchement peut être paramétrée (Temps de fermeture du disjoncteur). Cependant, le réenclenchement du disjoncteur se terminera immédiatement une fois que la fonction AR aura reçu les informations indiquant que le disjoncteur a été fermé, ou si une protection redéclenche le disjoncteur.

Blocage des éléments de protection

Dans plusieurs applications, comme la sauvegarde de fusible (se reporter à 6.1.1. Déclenchement rapide et démarrage du cycle 1 à l'aide de deux seuils de protection), le but est un déclenchement et un démarrage rapides du cycle 1 et un déclenchement et un démarrage retardés des cycles 2 et 3. Par conséquent, si deux seuils de protection sont utilisés, l'un rapide et l'autre temporisé, le seuil rapide devra être paramétré pour être bloqué par la fonction AR pendant les cycles 2 et 3.

Les seuils de protection peuvent être paramétrés pour être bloqués pendant le cycle 1 et/ou 2 et 3. La sélection se fait en SG2 (voir Tableau 5.1.4.10.-11).

Alarme de déclenchement définitif

La fonction AR génère un signal d'alarme de déclenchement définitif après l'échec d'une séquence de réenclenchement automatique, c'est-à-dire lorsqu'aucun réenclenchement automatique n'est permis et que l'erreur du réseau n'a pas été réparée, le disjoncteur est ouvert et aucun cycle n'est en cours. Le signal d'alarme de déclenchement définitif sera aussi produit dans le cas où une protection déclenche le disjoncteur alors que la fonction AR est inhibée.



Le signal d'alarme de déclenchement définitif est actif pendant 1 seconde.



Le signal d'alarme de déclenchement définitif ne sera pas généré si la fonction AR a été paramétrée hors service.

Verrouillage de la fonction de réenclenchement automatique

Le signal de verrouillage indique si la fonction AR est prête pour le démarrage d'un cycle. La fonction AR sera verrouillée pour l'une des situations suivantes :

- La fonction AR génère une alarme de déclenchement définitive
- La fonction AR est inhibée

- Echec de la fermeture du disjoncteur
- Détection de la fermeture manuelle du disjoncteur

Le signal de verrouillage est réinitialisé et la fonction AR prête pour le démarrage du cycle à l'expiration du temps de récupération défini. Le temps de récupération défini démarre une fois que le signal d'alarme de déclenchement, le signal d'inhibition AR ou le signal Echec du réenclenchement du disjoncteur a été réinitialisé ou que le disjoncteur a été fermé, en fonction de la cause du verrouillage de la fonction AR.

5.1.4.9.

Caractéristiques de temporisation à temps dépendant

Les seuils bas des protections à maximum de courant et des protections de terre peuvent avoir une caractéristique à retard dépendant (IDMT). Le temps de déclenchement est dépendant de la valeur du courant : plus le courant est élevé, plus le temps de déclenchement est court.

Le relais dispose de neuf caractéristiques IDMT, dont quatre répondent à la norme CEI 60255-3 et trois à la norme IEEE C37.112. Deux d'entre elles sont des caractéristiques spéciales selon l'usage d'ABB et sont référencées comme RI et RD.

Les caractéristiques temps/courant peuvent être sélectionnées au moyen de l'IHM ou via le bus SPA comme suit :

Tableau 5.1.4.9-1 Réglages des caractéristiques durée/courant

Valeur	Caractéristiques Temps/courant
0	Temps constant
1	CEI Extrêmement inverse
2	CEI Très inverse
3	CEI Normalement inverse
4	CEI Inverse à temps long
5	Type RI
6	IEEE Extrêmement inverse
7	IEEE Très inverse
8	IEEE inverse
9	Type RD inverse (RXIDG)

Caractéristiques IDMT selon IEC 60255-3

Le relais fournit quatre groupes de courbes temps/courant conformes à la norme IEC 60255-3 : normalement inverse, très inverse, extrêmement inverse et inverse à temps long. La relation entre le temps et le courant est exprimée comme suit :

$$t[s] = \left(\frac{\beta}{\frac{I}{I_{>}}^{\alpha} - 1} \right) \times k \quad (4)$$

t	= temps de fonctionnement
I	= valeur du courant de phase (ou homopolaire)
k (ou k_0)	= multiplicateur de temps
I> (ou I_0 >)	= valeur de démarrage définie



Le temps de fonctionnement réel du relais (voir Fig. 5.1.4.9.-1... Fig. 5.1.4.9.-4) inclut un temps de filtrage et de détection supplémentaire et le temps de fonctionnement du contact de sortie de déclenchement. Lorsque le temps de fonctionnement du relais est calculé comme indiqué ci-dessus, environ 30 ms devront être ajoutées au résultat t.

Tableau 5.1.4.9.-2 Valeurs des constantes α et β

Groupe de courbes temps/courant	α	β
Normalement inverse	0.02	0.14
Très inverse	1.0	13.5
Extrêmement inverse	2.0	80.0
Inverse à temps long	1.0	120

Selon la norme, la plage de courant normale correspond à 2...20 fois la valeur de démarrage définie en caractéristique inverse, très inverse ou extrêmement inverse. Le relais doit démarrer avant que le courant ne dépasse 1,3 fois la valeur de démarrage définie. En caractéristique à temps long, la plage de courant normale est indiquée pour correspondre à 2...7 fois la valeur de démarrage définie et le relais doit démarrer avant que le courant ne dépasse 1,1 fois la valeur de démarrage définie.

Tableau 5.1.4.9.-3 Tolérances de temps de fonctionnement spécifiées par la norme

I/I> ^{a)}	Normal ^{b)}	Très ^{b)}	Extrême-ment ^{b)}	A temps long ^{b)}
2	2,22E	2,34E	2,44E	2,34E
5	1,13E	1,26E	1,48E	1,26E
7	-	-	-	1,00E
10	1,01E	1,01E	1,02E	-
20	1,00E	1,00E	1,00E	-

^{a)} ou I_0/I_0 >

^{b)} E = précision en pour cent ; - = non spécifié

Dans la plage de courant normale, le seuil répond aux conditions de tolérance de classe 5 ou ± 25 ms à tous les degrés d'inversement.

Les groupes de courbes temps/courant basés sur la norme CEI sont illustrés dans les Fig. 5.1.4.9.-1...Fig. 5.1.4.9.-4.



Si le rapport entre le courant et la valeur de démarrage définie est supérieur à 20, le temps de fonctionnement est le même que lorsque le rapport est de 20.

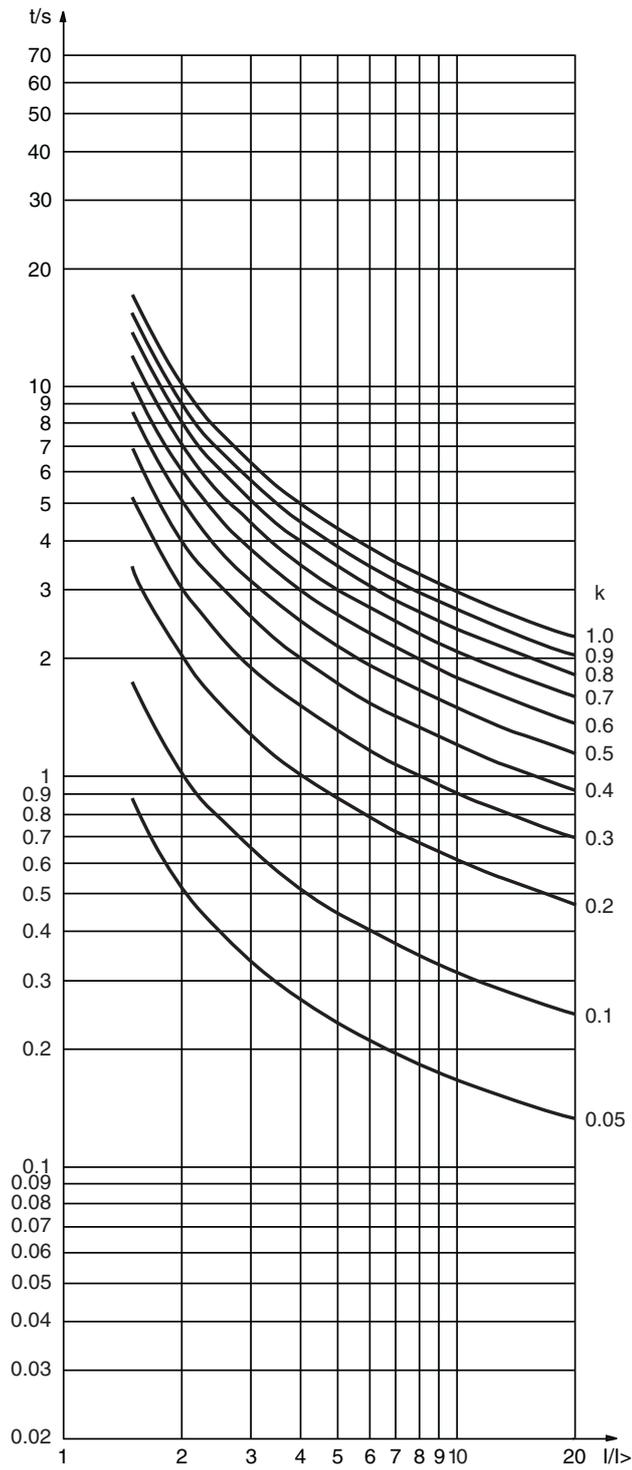


Fig. 5.1.4.9.-1 Caractéristique de temps normalement inverse

A040319

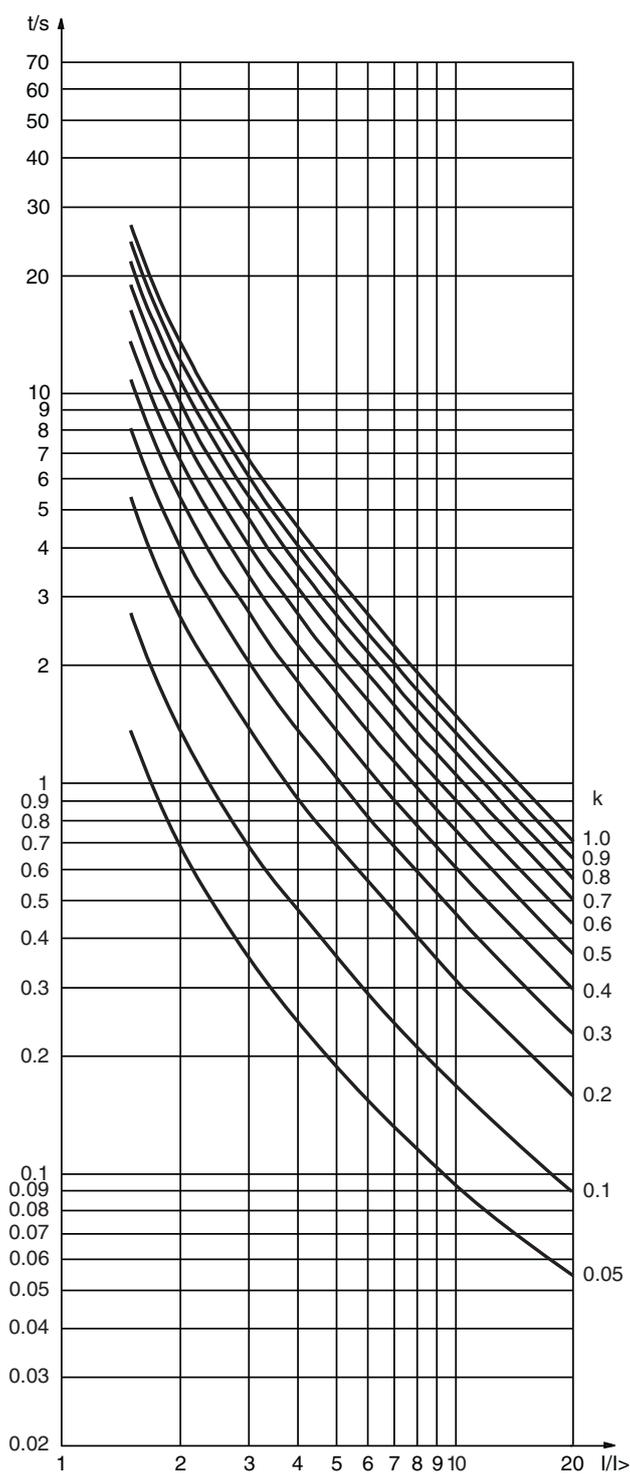


Fig. 5.1.4.9.-2 Caractéristique de temps très inverse

A040320

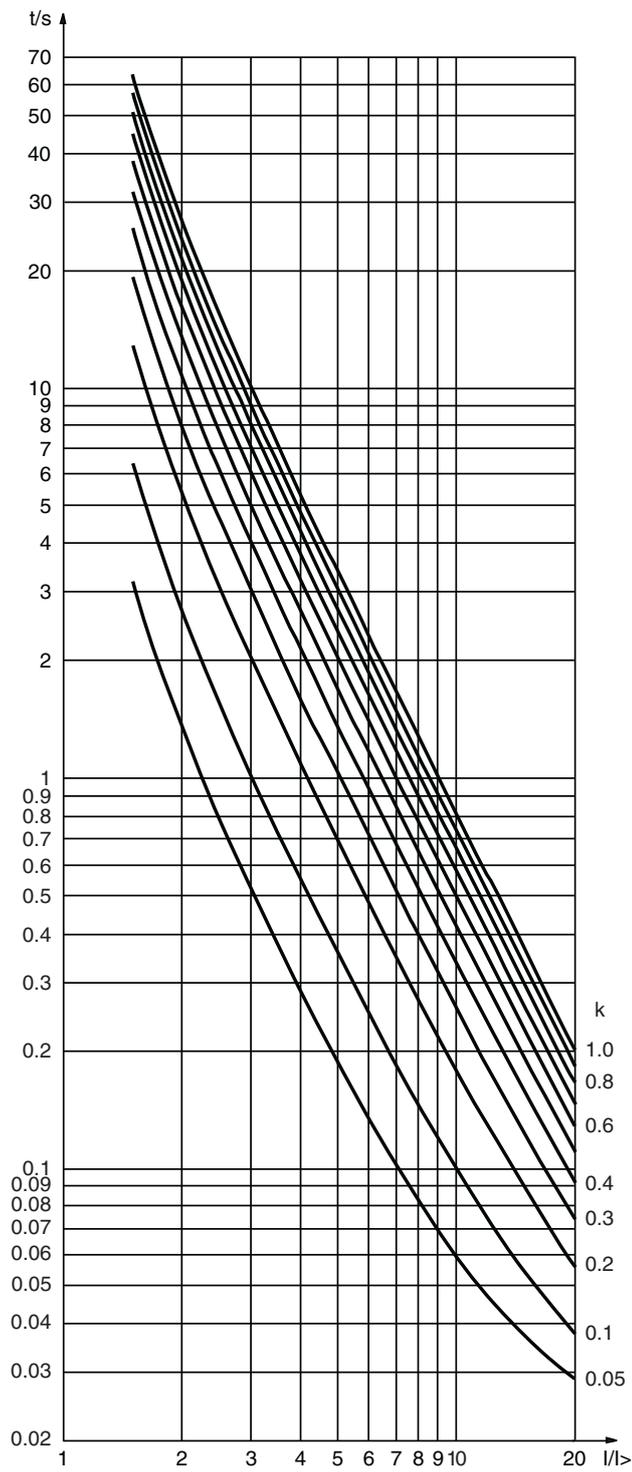


Fig. 5.1.4.9.-3 Caractéristique de temps extrêmement inverse

A040321

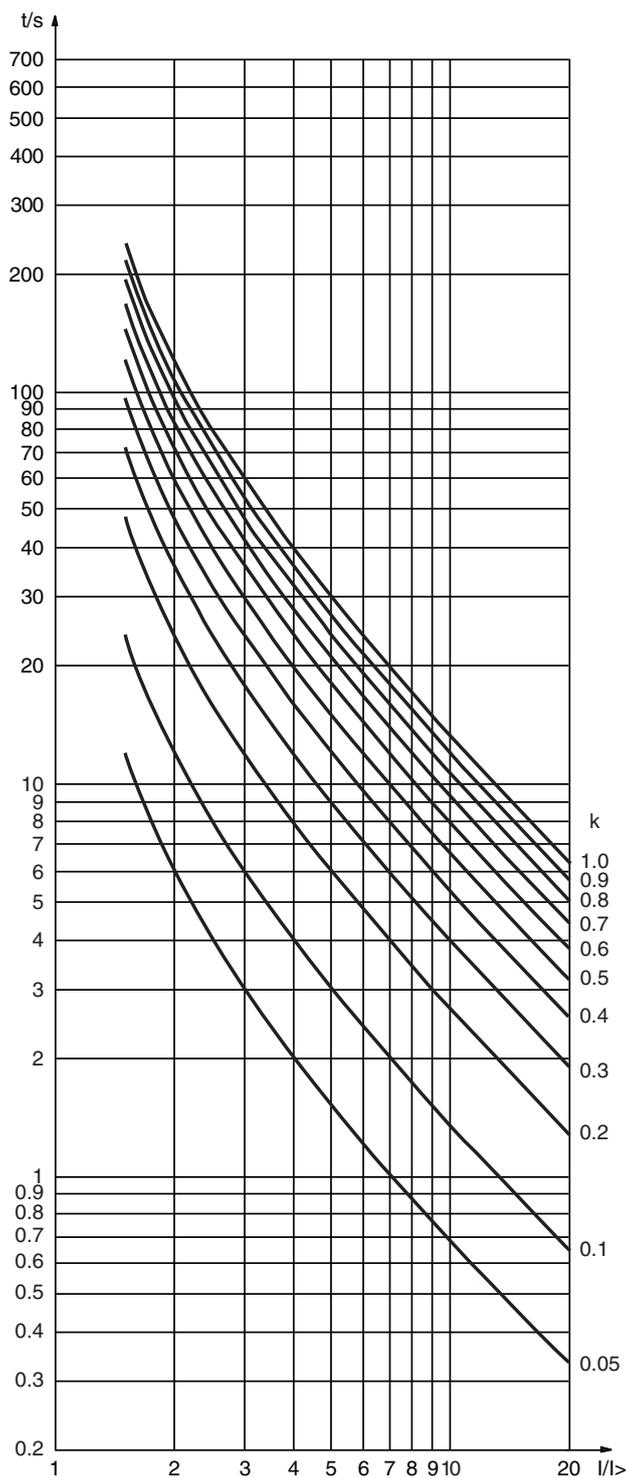


Fig. 5.1.4.9.-4 Caractéristique de temps inverse à temps long

A040322

Caractéristiques IDMT selon la norme IEEE C37.112

REF 610 dispose de trois groupes de courbes temps/courant conformes à la norme IEEE C37.112 : extrêmement inverse, très inverse et inverse. La relation entre le temps et le courant est exprimée comme suit :

$$t[s] = \left(\frac{A}{\left(\frac{I}{I_0} \right)^P - 1} + B \right) \times n \quad (5)$$

t	= temps de fonctionnement
I	= valeur du courant de phase (ou homopolaire)
n (ou n ₀)	= multiplicateur de temps
I ₀ (ou I ₀ >)	= valeur de démarrage définie

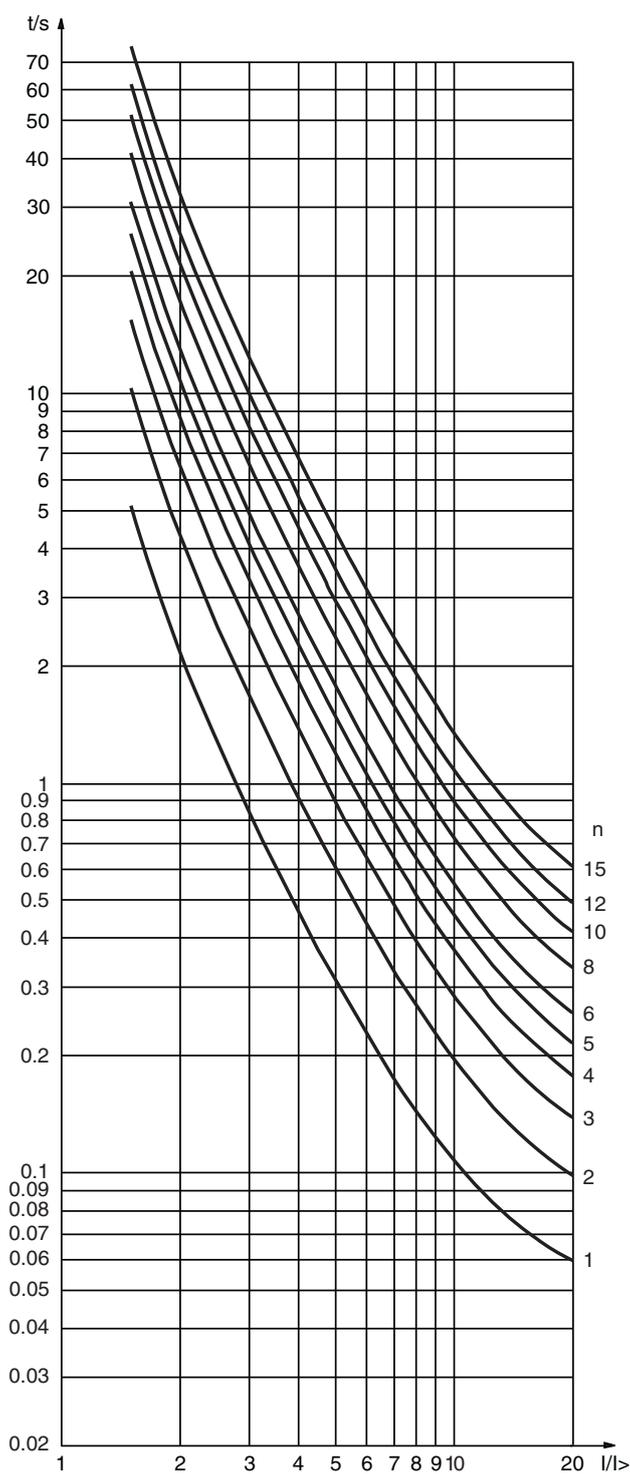


Le temps de fonctionnement réel du relais (voir Fig. 5.1.4.9.-5... Fig. 5.1.4.9.-7) inclut un temps de filtrage et de détection supplémentaire et le temps de fonctionnement du contact de sortie de déclenchement. Lorsque le temps de fonctionnement du relais est calculé comme indiqué ci-dessus, environ 30 ms devront être ajoutées au résultat t.

Tableau 5.1.4.9.-4 Valeurs des constantes A, B et P

Groupe de courbes temps/courant	A	B	P
Extrêmement inverse	6.407	0.025	2.0
Très inverse	2.855	0.0712	2.0
Inverse	0.0086	0.0185	0.02

Les groupes de courbes temps/courant basés sur la norme IEEE sont illustrés dans les Fig. 5.1.4.9.-5...Fig. 5.1.4.9.-7.



A040323

Fig. 5.1.4.9.-5 Caractéristique de temps extrêmement inverse

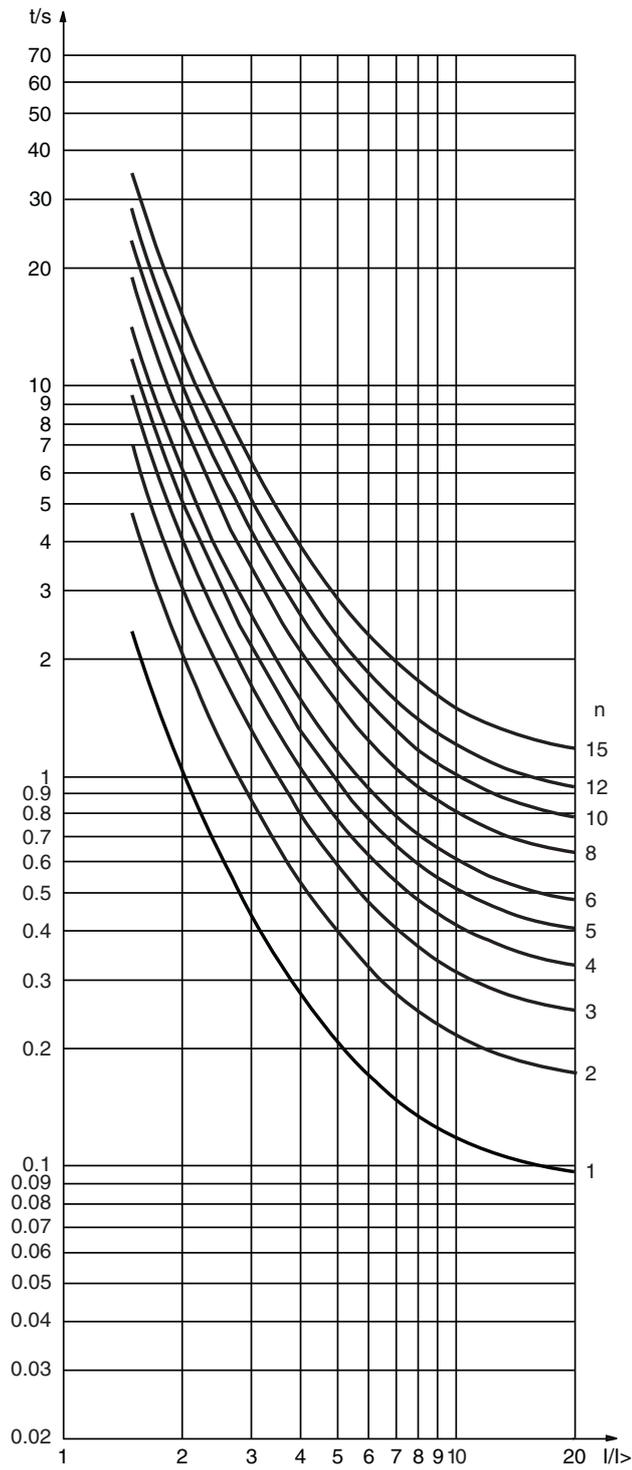


Fig. 5.1.4.9.-6 Caractéristique de temps très inverse

A040324

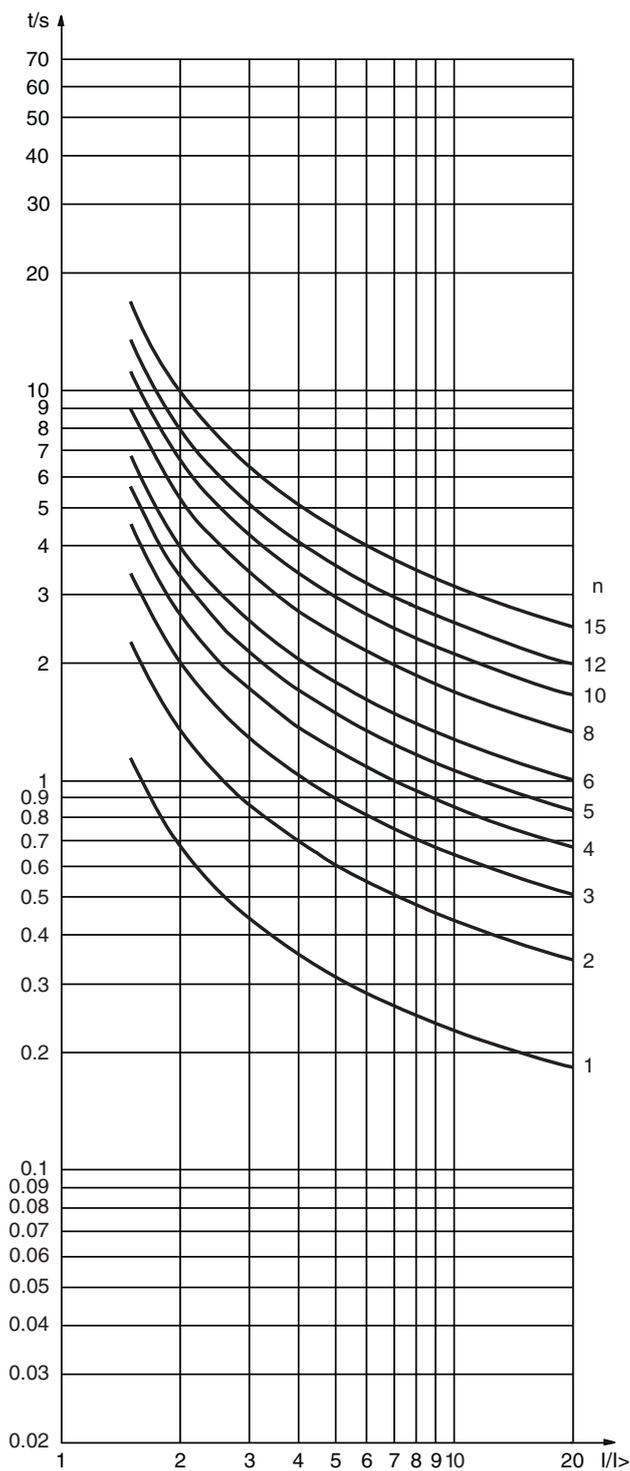


Fig. 5.1.4.9.-7 Caractéristique de temps inverse

A040325

Caractéristique de type RI

La caractéristique de type RI est une caractéristique spéciale qui est principalement utilisée pour obtenir la graduation de temps pour les relais mécaniques. La relation entre le temps et le courant est exprimée comme suit :

$$t[s] = \frac{k}{0.339 - 0.236 \times \frac{I_{>}}{I}} \quad (6)$$

t	= temps de fonctionnement
I	= valeur du courant de phase (ou homopolaire)
k (ou k ₀)	= multiplicateur de temps
I> (ou I ₀ >)	= valeur de démarrage définie



Le temps de fonctionnement réel du relais (voir ... 5.1.4.9.-8) inclut un temps de filtrage et de détection supplémentaire et le temps de fonctionnement du contact de sortie du déclenchement. Lorsque le temps de fonctionnement du relais est calculé comme indiqué ci-dessus, environ 30 ms devront être ajoutées au résultat t.

La caractéristique de type RI est illustrée en Fig. 5.1.4.9.-8.

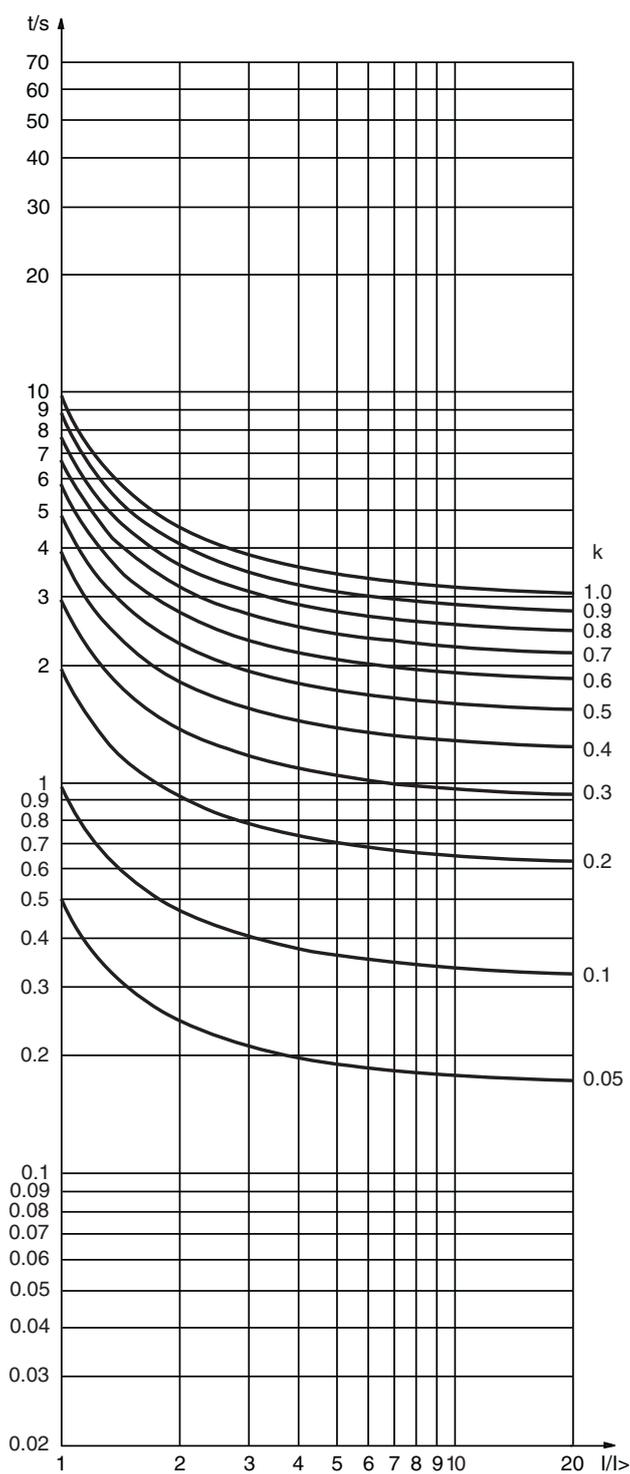


Fig. 5.1.4.9.-8 Caractéristique de type RI

A040326

Caractéristique de type RD (RXIDG)

La caractéristique de type RD est une caractéristique spéciale, qui est principalement utilisée pour la protection homopolaire et qui nécessite un degré de sélection élevé, même en cas de résistances élevées défectueuses. La protection peut fonctionner de manière sélective, même si elle n'est pas directionnelle. Mathématiquement, la caractéristique temps/courant peut être exprimée comme suit :

$$t[s] = 5.8 - 1.35 \times \log_e \left(\frac{I}{k \times I_0} \right) \quad (7)$$

t	= temps de fonctionnement
I	= valeur du courant de phase (ou homopolaire)
k (ou k ₀)	= multiplicateur de temps
I ₀ (ou I _{0>})	= valeur de démarrage définie

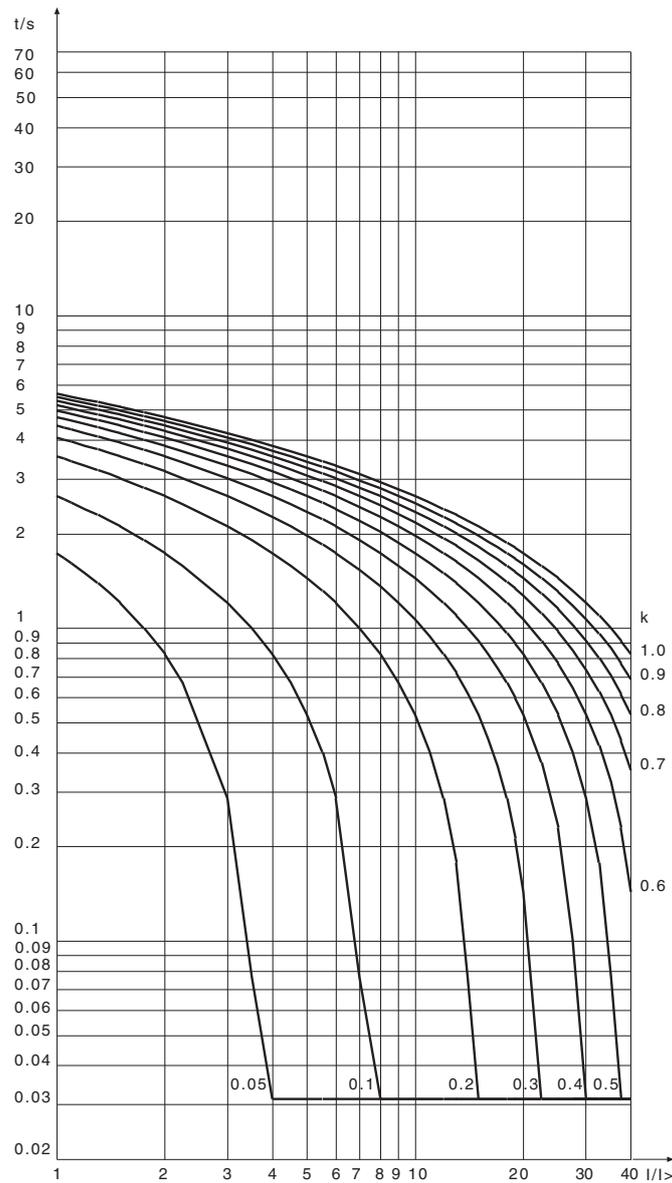


Le temps de fonctionnement réel du relais inclut un temps de filtrage et de détection supplémentaire et le temps de fonctionnement du contact de sortie de déclenchement. Lorsque le temps de fonctionnement du relais est calculé comme indiqué ci-dessus, environ 30 ms devront être ajoutées au résultat t.



Si le rapport entre le courant et la valeur de départ définie est supérieur à 40, le temps de fonctionnement sera le même que lorsque le rapport est de 40.

La caractéristique de type RD est illustrée à la Fig. 5.1.4.9.-9.



A051411

Fig. 5.1.4.9.-9 Caractéristique de temps inverse de type RD

5.1.4.10.

Réglages

Il existe deux groupes de réglage alternatifs disponibles, groupes de réglage 1 et 2. N'importe lequel de ces deux groupes peut être utilisé comme réglage réel, un à la fois. Ces deux groupes ont des registres apparentés. En passant d'un groupe à l'autre, un ensemble intégral de réglages peut être modifié en même temps. Ceci peut s'effectuer d'une des manières suivantes :

- Via l'IHM
- En saisissant le paramètre SPA V150 via la communication en série
- Par une entrée numérique



Le basculement entre les groupes de réglages via une entrée numérique a une priorité plus élevée que via l'IHM ou avec le paramètre V150.

Les valeurs de réglage peuvent être modifiées via l'IHM ou à l'aide d'un PC équipé du Relay Setting Tool.

Avant la connexion du disjoncteur à un système, s'assurer impérativement que le disjoncteur a reçu les réglages corrects. En cas de doute, les valeurs de réglage doivent être lues avec les disjoncteurs du relais déconnectés ou testés, ou encore avec une injection de courant ; se reporter à la Section 8. Listes de contrôle pour en savoir plus.

Tableau 5.1.4.10.-1 Valeurs de réglage

Réglages	Description	Intervalle de réglage	Réglage par défaut
$I_{>}/I_n$	Valeur de démarrage du seuil $I_{>}$	0,30...5,00 x I_n	0,30 x I_n
$t_{>}$	Temps de fonctionnement du seuil $I_{>}$	0,05...300 s	0,05 s
IDMT $I_{>}$	Caractéristique temps/courant pour le seuil $I_{>}$	0...9	0
k	Multiplicateur de temps k	0.05...1.00	0.05
n	Multiplicateur de temps n	1.0...15.0	1.0
$t_{r>}$	Temps de réinitialisation du seuil $I_{>}$	0,05...2,50 s	0,05 s
$I_{>>}/I_n$	Valeur de démarrage du seuil $I_{>>}$	0,50...35,0 x I_n	0,50 x I_n
$t_{>>}$	Temps de fonctionnement du seuil $I_{>>}$	0,04...300 s	0,04 s
$I_{>>>}/I_n$	Valeur de démarrage du seuil $I_{>>>}$	0,50...35,0 x I_n	0,50 x I_n
$t_{>>>}$	Temps de fonctionnement du seuil $I_{>>>}$	0,04...30,0 s	0,04 s
$I_{0>}/I_n$	Valeur de démarrage du seuil $I_{0>}$	1,0...100% I_n	1,0% I_n
$t_{0>}$	Temps de fonctionnement du seuil $I_{0>}$	0,05...300 s	0,05 s
IDMT $I_{0>}$	Caractéristique temps/courant pour le seuil $I_{0>}$	0...9	0
k_0	Multiplicateur de temps k_0	0.05...1.00	0.05
n_0	Multiplicateur de temps n_0	1.0...15.0	1.0
$t_{0r>}$	Temps de réinitialisation du seuil $I_{0>}$	0,05...2,50 s	0,05 s
$I_{0>>}/I_n$	Valeur de démarrage du seuil $I_{0>>}$	5,0...800% I_n	5,0% I_n
$t_{0>>}$	Temps de fonctionnement du seuil $I_{0>>}$	0,05...300 s	0,05 s
$\Delta I_{>}$	Valeur de démarrage du seuil $\Delta I_{>}$	10...100%	100 %
$t_{\Delta>}$	Temps de fonctionnement du seuil $\Delta I_{>}$	1...300 s	60 s
I_{θ}	Courant de pleine charge	0,30...1,50 x I_n	0,30 x I_n
T	Constante de temps du seuil $\theta_{>}$	1...200 min	1 min
$\theta_{a>}$	Niveau d'alarme du seuil $\theta_{>}$	50...100% $\theta_{t>}$	95% $\theta_{t>}$
CBFP	Durée de fonctionnement de la CBFP	0,10...60,0 s	0,10 s

Réglages	Description	Intervalle de réglage	Réglage par défaut
0→1	Nombre de cycles AR	0 = AR n'est pas utilisé 1 = cycle 1 2 = cycles 1 et 2 3 = cycles 1, 2 et 3	0
Arcl>	Limite de courant Arcl> du seuil ARC	0,50...35,0 x I _n	2,50 x I _n
Arcl ₀ >	Limite de courant Arcl ₀ > du seuil ARC	5,0...800% I _n	20,0% I _n

Masques des combineurs et paramètres

Les réglages peuvent être modifiés et les fonctions du disjoncteur sélectionnées au niveau du sélecteur SG_ des combineurs. Les combineurs sont basés sur un logiciel et par conséquent, aucun interrupteur n'est disponible sur l'équipement du disjoncteur.

Une somme de contrôle est utilisée pour vérifier que les interrupteurs ont été correctement réglés. La Fig. 5.1.4.10.-1 ci-dessous montre un exemple de calcul manuel de somme de contrôle.

Numéro de l'interrupteur	Position		Variable		Valeur
1	1	x	1	=	1
2	0	x	2	=	0
3	1	x	4	=	4
4	0	x	8	=	0
5	1	x	16	=	16
6	0	x	32	=	0
7	1	x	64	=	64
8	0	x	128	=	0
9	1	x	256	=	256
10	0	x	512	=	0
11	1	x	1024	=	1024
12	0	x	2048	=	0
13	1	x	4096	=	4096
14	0	x	8192	=	0
15	1	x	16384	=	16384
16	0	x	32768	=	0
17	1	x	65536	=	65536
18	0	x	131072	=	0
19	1	x	262144	=	262144
20	0	x	524288	=	0
21	1	x	1048576	=	1048576
22	0	x	2097152	=	0
23	1	x	4194304	=	4194304
somme de contrôle			SG_Σ	=	5505024

A051892

Fig. 5.1.4.10.-1 Exemple de calcul de la somme de contrôle du sélecteur SG_ du combineur

Lorsque la somme de contrôle, calculée selon l'exemple ci-dessus, est égale à la somme de contrôle du combineur, les interrupteurs du combineur sont correctement réglés.

Les réglages d'usine par défaut des interrupteurs et les sommes de contrôle correspondantes sont présentées dans le tableau ci-dessous.

SGF1...SGF5

Les combineurs SGF1...SGF5 sont utilisés pour configurer la fonction choisie comme suit :

Tableau 5.1.4.10.-2 **SGF1**

Interrupteur	Fonction	Réglage par défaut
SGF1/1	Sélection de la fonction de verrouillage pour PO1	0
SGF1/2	Sélection de la fonction de verrouillage pour PO2	0
SGF1/3	Sélection de la fonction de verrouillage pour PO3 <ul style="list-style-type: none"> Lorsque l'interrupteur est en position 0 et que le signal de mesure qui a provoqué le déclenchement tombe en dessous de la valeur de démarrage définie, le contact de sortie revient à son état initial. Lorsque l'interrupteur est en position 1, le contact de sortie reste actif même si le signal de mesure qui a provoqué le déclenchement redescend en dessous de la valeur de démarrage définie. <p>Une sortie de contact verrouillée peut être déverrouillée soit par l'IHM, une entrée numérique ou un bus en série.</p>	0
SGF1/4	Longueur d'impulsion minimum pour SO1 et SO2 et en option SO3, SO4 et SO5 <ul style="list-style-type: none"> 0 = 80 ms 1 = 40 ms 	0
SGF1/5	Longueur d'impulsion minimum pour PO1, PO2 et PO3 <ul style="list-style-type: none"> 0 = 80 ms 1 = 40 ms  La fonction de verrouillage sélectionnée pour PO1, PO2 et PO3 est prioritaire par rapport à cette fonction.	0
SGF1/6	CBFP <ul style="list-style-type: none"> 0 = CBFP n'est pas utilisée 1 = le signal sur PO1 démarre un compteur qui génère un signal retardé sur PO2, à condition que l'erreur ne soit pas réparée avant que le temps de fonctionnement de CBFP se soit écoulé 	0
SGF1/7	Fonction de verrouillage du déclenchement <ul style="list-style-type: none"> 0 = la fonction de verrouillage du déclenchement n'est pas utilisée. PO3 travaille comme un relais de sortie de puissance normal. 1 = la fonction de verrouillage du déclenchement est utilisée. PO3 est dédié à cette fonction. 	0
SGF1/8	Avertissement d'erreur externe <ul style="list-style-type: none"> Lorsque l'interrupteur est en position 1, le signal d'avertissement provenant de la surveillance du circuit de déclenchement ou généré en cas de lumière continue sur les entrées des capteurs optiques est envoyé vers SO2. 	0
ΣSGF1		0

Tableau 5.1.4.10.-3 **SGF2**

Interrupteur	Fonction	Réglage par défaut
SGF2/1	Mode de fonctionnement du voyant de démarrage du seuil $I >^a)$	0
SGF2/2	Mode de fonctionnement du voyant de démarrage du seuil $I >>$	0
SGF2/3	Mode de fonctionnement du voyant de démarrage du seuil $I >>>^a)$	0
SGF2/4	Mode de fonctionnement du voyant de démarrage du seuil $I_0 >$	0
SGF2/5	Mode de fonctionnement du voyant de démarrage du seuil $I_0 >>^a)$	0

Interrupteur	Fonction	Réglage par défaut
SGF2/6	Mode de fonctionnement du voyant de démarrage du seuil $\Delta I >$	0
SGF2/7	Mode de fonctionnement du voyant d'alarme du seuil $\theta >^a)$	0
Σ SGF2	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = le voyant de démarrage est automatiquement effacé une fois que l'erreur a disparu • 1 = verrouillage. Le voyant de démarrage reste actif bien que l'erreur ait disparu. 	0

a) Lorsque l'interrupteur est allumé, la ou les période(s) ayant provoqué le démarrage s'affiche(nt) sur l'écran à cristaux liquides.

Tableau 5.1.4.10.-4 SGF3

Interrupteur	Fonction	Réglage par défaut
SGF3/1	Inhibition du seuil $I >>$	0
SGF3/2	Inhibition du seuil $I >>>$	0
SGF3/3	Inhibition du seuil $I_0 >>$	0
SGF3/4	Inhibition du seuil $\Delta I >$	1
SGF3/5	Inhibition du seuil $\theta >$	1
SGF3/6	Inhibition du seuil ARC <ul style="list-style-type: none"> • Lorsque l'interrupteur est en position 1, le seuil est inhibé. 	1
SGF3/7	Inhibition de la sortie de signal lumineux <ul style="list-style-type: none"> • Lorsque l'interrupteur est en position 1, la sortie est inhibée. 	1
Σ SGF3		120

Tableau 5.1.4.10.-5 SGF4

Interrupteur	Fonction	Réglage par défaut
SGF4/1	Doublement automatique de la valeur de démarrage du seuil $I >>$ <ul style="list-style-type: none"> • Lorsque l'interrupteur est sur la position 1, la valeur de démarrage assignée pour l'étape est automatiquement doublée dans des situations où le courant d'appel est élevé 	0
SGF4/2	Fonctionnement en temps inverse du seuil $I >$ inhibé par le démarrage du seuil $I >>$	0
SGF4/3	Fonctionnement en temps inverse du seuil $I >$ inhibé par le démarrage du seuil $I >>>$ <ul style="list-style-type: none"> • Lorsque l'interrupteur est en position 1, le fonctionnement en temps inverse est inhibé. 	0
SGF4/4	Doublement automatique de la valeur de démarrage du seuil $I_0 >>$ <ul style="list-style-type: none"> • Lorsque l'interrupteur est sur la position 1, la valeur de démarrage assignée pour l'étape est automatiquement doublée dans des situations où le courant d'appel est élevé <p> Faire attention lorsque cette fonction est utilisée !</p>	0
SGF4/5	Fonctionnement en temps inverse du seuil $I_0 >$ inhibé par le démarrage du seuil $I_0 >>$ <ul style="list-style-type: none"> • Lorsque l'interrupteur est en position 1, le fonctionnement en temps inverse est inhibé. 	0
SGF4/6	Mode de fonctionnement de la sortie du signal lumineux <ul style="list-style-type: none"> • Lorsque l'interrupteur est en position 1, la sortie de signal lumineux sera bloquée par le signal de déclenchement du seuil ARC. 	0
Σ SGF4		0

Tableau 5.1.4.10-6 SGF5

Interrupteur	Fonction	Réglage par défaut
SGF5/1	Sélection de la fonction de verrouillage pour le voyant DEL1 programmable	0
SGF5/2	Sélection de la fonction de verrouillage pour le voyant DEL2 programmable	0
SGF5/3	Sélection de la fonction de verrouillage pour le voyant DEL3 programmable	0
SGF5/4	Sélection de la fonction de verrouillage pour le voyant DEL4 programmable	0
SGF5/5	Sélection de la fonction de verrouillage pour le voyant DEL5 programmable	0
SGF5/6	Sélection de la fonction de verrouillage pour le voyant DEL6 programmable	0
SGF5/7 SGF5/8	Sélection de la fonction de verrouillage pour le voyant DEL7 programmable Sélection de la fonction de verrouillage pour le voyant DEL8 programmable <ul style="list-style-type: none"> Lorsque l'interrupteur est en position 0 et que le signal routé vers le DEL est réinitialisé, le DEL programmable est automatiquement effacé. Lorsque l'interrupteur est en position 1, le DEL programmable reste allumé même si le signal routé vers le DEL est réinitialisé. Un DEL programmable verrouillé peut être déverrouillé soit par l'IHM, par une entrée numérique ou par un bus en série.	0 0
ΣSGF5		0

SGB1...SGB5

Le signal DI1 est routé vers les fonctions ci-dessous à l'aide des interrupteurs des combinateurs SGB1, le signal DI2 avec ceux de SGB2, et ainsi de suite.

Tableau 5.1.4.10-7 SGB1...SGB5

Interrupteur	Fonction	Réglage par défaut
SGB1...5/1	<ul style="list-style-type: none"> 0 = les voyants ne sont pas effacés par le signal d'entrée numérique 1 = les voyants sont effacés par le signal d'entrée numérique 	0
SGB1...5/2	<ul style="list-style-type: none"> 0 = les voyants ne sont pas effacés et les contacts de sortie verrouillés ne sont pas déverrouillés par le signal d'entrée numérique 1 = les voyants sont effacés et les contacts de sortie verrouillés sont déverrouillés par le signal d'entrée numérique 	0
SGB1...5/3	<ul style="list-style-type: none"> 0 = les voyants et les valeurs mémorisées ne sont pas effacés et les contacts de sortie verrouillés ne sont pas déverrouillés par le signal d'entrée numérique 1 = les voyants et les valeurs mémorisées sont effacés et les contacts de sortie verrouillés sont déverrouillés par le signal d'entrée numérique 	0
SGB1...5/4	Basculement entre les groupes de réglages 1 et 2 à l'aide de l'entrée numérique <ul style="list-style-type: none"> 0 = le groupe de réglage ne peut être modifié avec une entrée numérique 1 = le groupe de réglage peut être modifié avec une entrée numérique. Lorsque l'entrée numérique est excitée, le groupe de réglage 2 est activé, sinon, le groupe de réglage 1 est activé.  Lorsque SGB1...5/4 est paramétré sur 1, il est important que l'interrupteur ait le même réglage dans les deux groupes de réglage.	0
SGB1...5/5	Synchronisation de l'heure par le signal d'entrée numérique	0
SGB1...5/6	Déclenchement externe par le signal d'entrée numérique	0
SGB1...5/7	Déclenchement externe de la CBFP par le signal d'entrée numérique	0
SGB1...5/8	Déclenchement externe du verrouillage du déclenchement par le signal d'entrée numérique	0

Interrupteur	Fonction	Réglage par défaut
SGB1...5/9	Signalisation d'arc externe par le signal d'entrée numérique	0
SGB1...5/10	Réinitialisation du verrouillage du déclenchement par le signal d'entrée numérique	0
SGB1...5/11	Blocage du déclenchement du seuil $I >$ par le signal d'entrée numérique	0
SGB1...5/12	Blocage du déclenchement du seuil $I >>$ par le signal d'entrée numérique	0
SGB1...5/13	Blocage du déclenchement du seuil $I_0 >$ par le signal d'entrée numérique	0
SGB1...5/14	Blocage du déclenchement du seuil $I_0 >>$ par le signal d'entrée numérique	0
SGB1...5/15	Blocage du déclenchement du seuil $\Delta I >$ par le signal d'entrée numérique	0
SGB1...5/16	Inhibition externe du réenclenchement automatique par le signal d'entrée numérique	0
SGB1...5/17	Inhibition externe du réenclenchement du disjoncteur par le signal d'entrée numérique	0
SGB1...5/18	Disjoncteur en position ouverte	0
SGB1...5/19	Disjoncteur en position fermée	0
SGB1...5/20	Lancement externe du réenclenchement automatique par le signal d'entrée numérique	0
Σ SGB1...5		0

SGR1...SGR8

Les signaux de démarrage, de déclenchement et d'alarme provenant des seuils de protection, les signaux provenant de la fonction de réenclenchement automatique et le signal de déclenchement externe sont envoyés vers les contacts de sortie avec les interrupteurs des combinateurs SGR1...SGR8.

Les signaux sont acheminés vers PO1...PO3 avec les interrupteurs du combinateur SGR1...SGR3 et vers SO1...SO5 avec ceux de SGR4...SGR8.

Le diagramme ci-dessous peut aider au moment de la réalisation des sélections choisies. Les signaux de démarrage, de déclenchement et d'alarme provenant des seuils de protection et le signal de déclenchement externe sont associés aux contacts de sortie en encerclant le point d'intersection choisi. Chaque point d'intersection est marqué avec le numéro d'un interrupteur, et la variable correspondante de l'interrupteur est mise en évidence sur la droite du diagramme. La somme de contrôle du combinateur est obtenue en additionnant verticalement les variables de tous les interrupteurs sélectionnés du combinateur.



Le signal de verrouillage du déclenchement est toujours acheminé vers PO3.

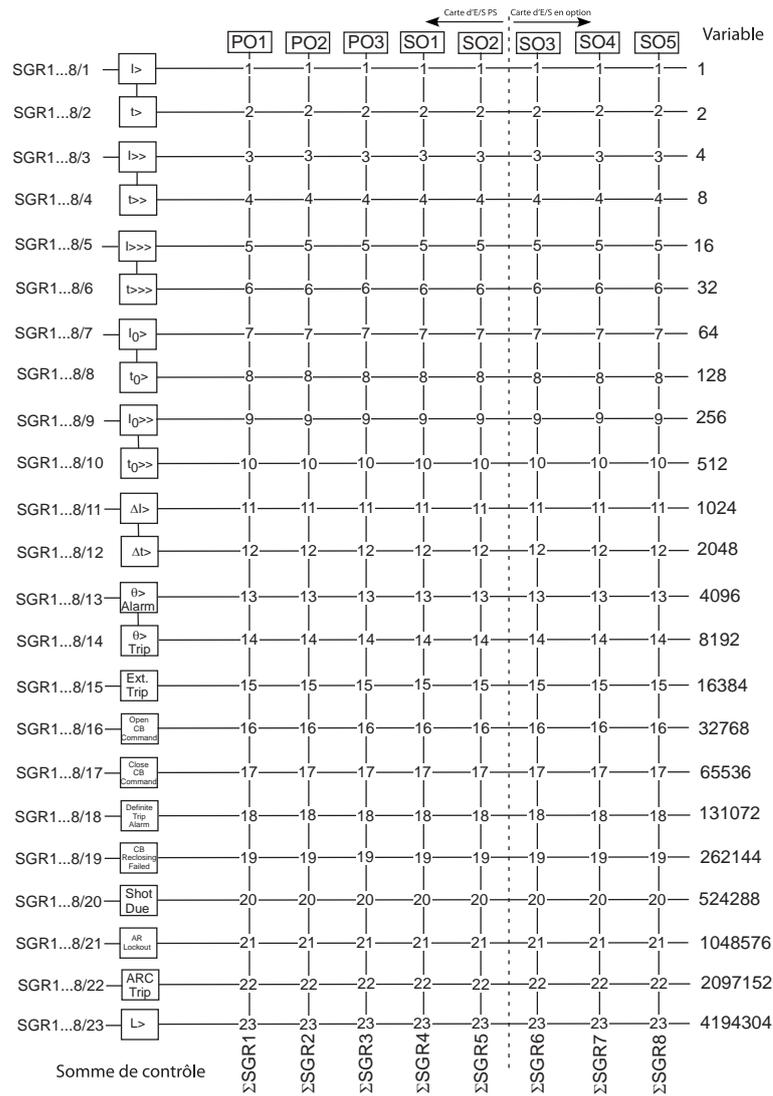


Le signal de déclenchement provenant des CBFP est toujours envoyé vers PO2.



L'avertissement d'erreur externe est toujours acheminé vers SO2.

Manuel de référence technique



A040327

Fig. 5.1.4.10.-2 Diagramme des signaux de sortie

Tableau 5.1.4.10.-8 SGR1...SGR8

Interrupteur	Fonction	Réglage par défaut		
		SGR1...SGR3	SGR4...SGR5	SGR6...SGR8 ^{a)}
SGR1...8/1	Signal de démarrage provenant du seuil I>	0	1	0
SGR1...8/2	Signal de déclenchement provenant du seuil I>	1	0	0
SGR1...8/3	Signal de démarrage provenant du seuil I>>	0	1	0
SGR1...8/4	Signal de déclenchement provenant du seuil I>>	1	0	0
SGR1...8/5	Signal de démarrage provenant du seuil I>>>	0	1	0
SGR1...8/6	Signal de déclenchement provenant du seuil I>>>	1	0	0
SGR1...8/7	Signal de démarrage provenant du seuil I ₀ >	0	1	0

Interrupteur	Fonction	Réglage par défaut		
		SGR1...SGR3	SGR4...SGR5	SGR6...SGR8
SGR1...8/8	Signal de déclenchement provenant du seuil $I_0 >$	1	0	0
SGR1...8/9	Signal de démarrage provenant du seuil $I_0 >>$	0	1	0
SGR1...8/10	Signal de déclenchement provenant du seuil $I_0 >>$	1	0	0
SGR1...8/11	Signal de démarrage provenant du seuil $\Delta I >$	0	1	0
SGR1...8/12	Signal de déclenchement provenant du seuil $\Delta I >$	1	0	0
SGR1...8/13	Signal d'alarme provenant du seuil $\theta >$	0	0	0
SGR1...8/14	Signal de déclenchement provenant du seuil $\theta >$	1	0	0
SGR1...8/15	Signal de déclenchement externe	0	0	0
SGR1...8/16	Commande d'ouverture du disjoncteur provenant du réenclenchement automatique	0	0	0
SGR1...8/17	Commande de fermeture du disjoncteur provenant du réenclenchement automatique	0	0	0
SGR1...8/18	Signal d'alarme de déclenchement définitif provenant du réenclenchement automatique	0	0	0
SGR1...8/19	Signal d'échec de réenclenchement du disjoncteur provenant du réenclenchement automatique	0	0	0
SGR1...8/20	Signal de cycle prévu provenant du réenclenchement automatique	0	0	0
SGR1...8/21	Signal de verrouillage provenant du réenclenchement automatique	0	0	0
SGR1...8/22	Signal de déclenchement provenant du seuil ARC	1	0	0
SGR1...8/23	Sortie de signal lumineux	0	0	0
Σ SGR1...8		2108074	5461	0

^{a)} Si le module E/S optionnel n'a pas été installé, des tirets s'afficheront sur l'écran à cristaux liquides et la valeur "9999" s'affichera lorsque le paramètre sera lu via le bus SPA.

SGL1...SGL8

Réorienter les signaux vers DEL1 grâce aux interrupteurs des combineteurs SGL1, vers LED2 avec ceux de SGL2, et ainsi de suite.

Tableau 5.1.4.10.-9 SGL1...SGL8

Interrupteur	Fonction	Réglage par défaut
SGL1...8/1	Signal de déclenchement provenant du seuil $I >$	0
SGL1...8/2	Signal de déclenchement provenant du seuil $I >>$	0
SGL1...8/3	Signal de déclenchement provenant du seuil $I >>>$	0
SGL1...8/4	Signal de déclenchement provenant du seuil $I_0 >$	0
SGL1...8/5	Signal de déclenchement provenant du seuil $I_0 >>$	0
SGL1...8/6	Signal de déclenchement provenant du seuil $\Delta I >$	0
SGL1...8/7	Signal d'alarme provenant du seuil $\theta >$	0
SGL1...8/8	Signal de déclenchement provenant du seuil $\theta >$	0
SGL1...8/9	Signal de verrouillage du déclenchement	0
SGL1...8/10	Signal d'alarme de déclenchement définitif provenant du réenclenchement automatique	0
SGL1...8/11	Signal de cycle prévu provenant du réenclenchement automatique	0
SGL1...8/12	Signal de verrouillage provenant du réenclenchement automatique	0
SGL1...8/13	Disjoncteur en position ouverte	0
SGL1...8/14	Disjoncteur en position fermée	0
SGL1...8/15	Signal DI1	0
SGL1...8/16	Signal DI2	0
SGL1...8/17	Signal DI3	0
SGL1...8/18	Signal DI4	0
SGL1...8/19	Signal DI5	0
SGL1...8/20	Signal de déclenchement provenant du seuil ARC	0
SGL1...8/21	Sortie de signal lumineux	0
SGL1...8/22	Signal de déclenchement provenant de CBFP	0
SGL1...8/23	Amorce d'enregistrement de perturbation	0
Σ SGL1...SGL8		0

Réenclenchement automatique SG1...SG3

Le combinateur SG1 est utilisé pour bloquer le démarrage d'un ou plusieurs cycles de réenclenchement automatique. Le combinateur SG2 est utilisé pour bloquer les seuils de protection d'un ou plusieurs cycles de réenclenchement automatique. SG3 est utilisé pour inhiber la fonction AR (voir ci-dessous).

Tableau 5.1.4.10.-10 SG1

Interrupteur	Fonction	Réglage par défaut
SG1/1	Blocage du démarrage du cycle 1 par le signal de déclenchement provenant du seuil $I >>$	0
SG1/2	Blocage du démarrage du cycle 1 par le signal de déclenchement AR externe	0
SG1/3	Blocage du démarrage du cycle 1 par le signal de déclenchement ou de démarrage retardé provenant du seuil $I >$	0
SG1/4	Blocage du démarrage du cycle 1 par le signal de déclenchement ou de démarrage retardé provenant du seuil $I_0 >$ ou par le signal de déclenchement provenant du seuil $I_0 >>$	0

Manuel de référence technique

Interrupteur	Fonction	Réglage par défaut
SG1/5	Blocage du démarrage des cycles 2 et 3 par le signal de déclenchement provenant du seuil $I_{>>}$	0
SG1/6	Blocage du démarrage des cycles 2 et 3 par le signal de départ AR externe	0
SG1/7	Blocage du démarrage des cycles 2 et 3 par le signal de déclenchement ou de démarrage retardé provenant du seuil $I_{>}$	0
SG1/8	Blocage du démarrage des cycles 2 et 3 par le signal de déclenchement ou de démarrage retardé provenant du seuil $I_{0>}$ ou par le signal de déclenchement provenant du seuil $I_{0>>}$ <ul style="list-style-type: none"> Lorsque l'interrupteur est en position 1, le démarrage du cycle est bloqué. 	0
Σ SG1		0

Tableau 5.1.4.10.-11 SG2

Interrupteur	Fonction ^{a)}	Réglage par défaut
SG2/1	Blocage du déclenchement du seuil $I_{>}$ sur le cycle 1	0
SG2/2	Blocage du déclenchement du seuil $I_{>>}$ sur le cycle 1	0
SG2/3	Blocage du déclenchement du seuil $I_{>>>}$ sur le cycle 1	0
SG2/4	Blocage du déclenchement du seuil $I_{0>}$ sur le cycle 1	0
SG2/5	Blocage du déclenchement du seuil $I_{0>>}$ sur le cycle 1	0
SG2/6	Blocage du déclenchement du seuil $I_{>}$ sur les cycles 2 et 3	0
SG2/7	Blocage du déclenchement du seuil $I_{>>}$ sur les cycles 2 et 3	0
SG2/8	Blocage du déclenchement du seuil $I_{>>>}$ sur les cycles 2 et 3	0
SG2/9	Blocage du déclenchement du seuil $I_{0>}$ sur les cycles 2 et 3	0
SG2/10	Blocage du déclenchement du seuil $I_{0>>}$ sur les cycles 2 et 3 <ul style="list-style-type: none"> Lorsque l'interrupteur est en position 1, le seuil est bloqué. 	0
Σ SG2		0

^{a)} Le blocage est actif jusqu'à ce que le temps de coupure défini ou le temps de récupération défini se soit écoulé ou que la fonction AR soit verrouillée.

Tableau 5.1.4.10.-12 SG3

Interrupteur	Fonction	Réglage par défaut
SG3/1	Inhibition de la fonction AR par le signal de déclenchement provenant du seuil $I_{>>>}$	1
SG3/2	Inhibition de la fonction AR par le signal de déclenchement provenant du seuil $I_{0>>}$	1
SG3/3	Inhibition de la fonction AR par le signal d'alarme provenant du seuil $\theta_{>}$	1
SG3/4	Inhibition de la fonction AR par le signal de déclenchement provenant du seuil $\Delta I_{>}$ <ul style="list-style-type: none"> Lorsque l'interrupteur est en position 1, la fonction AR est inhibée. 	1
SG3/5	Réinitialisation des voyants au réenclenchement du disjoncteur <ul style="list-style-type: none"> Lorsque l'interrupteur est en position 1, les voyants sont réinitialisés lorsque la fonction AR envoie une commande de réenclenchement au disjoncteur. 	0
Σ SG3		15

Compteur d'indication de nouveau déclenchement

Le compteur d'indication de nouveau déclenchement peut être configuré afin de permettre l'affichage du deuxième déclenchement sur le LCD. Lorsque plusieurs seuils de protection se déclenchent, le premier message de déclenchement s'affiche jusqu'à l'expiration de la valeur assignée pour NEW TRIP IND. Ensuite, un nouveau message de déclenchement peut remplacer le précédent. Les fonctions de protection de base ne sont pas concernées par le réglage NEW TRIP IND..

Tableau 5.1.4.10.-13 Compteur d'indication de nouveau déclenchement

Réglages	Description	Intervalle de réglage	Réglage par défaut
Affichage de nouveau déclenchement	Compteur de voyants de nouveau déclenchement en minutes	0...998	60
	Affichage d'un nouveau déclenchement interdit jusqu'à ce que l'affichage précédent ait été effacé manuellement.	999	-

Réglages de la mémoire non volatile



La mémoire non volatile est sauvegardée par une pile ; la pile doit être insérée et chargée.

Le tableau ci-dessous présente les données qui peuvent être configurées pour être sauvegardées dans la mémoire non volatile. Toutes les fonctions mentionnées ci-dessous peuvent être sélectionnées individuellement avec les interrupteurs 1..5 soit via l'IHM ou via le bus SPA.

Tableau 5.1.4.10.-14 Réglages de la mémoire

Réglages	Interrupteur	Fonction	Réglage par défaut
Réglages de la mémoire non volatile	1	<ul style="list-style-type: none"> 0 = les messages d'indication de fonctionnement et DEL sont effacés 1 = les messages d'indication de fonctionnement et DEL sont effacés^{a)} 	1
	2	<ul style="list-style-type: none"> 1 = les données du dispositif d'enregistrement sont conservées^{a)} 	1
	3	<ul style="list-style-type: none"> 1 = les codes d'événement sont conservés^{a)} 	1
	4	<ul style="list-style-type: none"> 1 = les données et informations enregistrées concernant le nombre de démarrages des seuils de protection sont conservées^{a)} 	1
	5	<ul style="list-style-type: none"> 1 = l'horloge en temps réel fonctionne également en cas de perte de la tension auxiliaire^{a)} 	1
	Σ		31

Table footnotes from previous page

a) La condition préalable est que la pile ait été insérée et qu'elle soit chargée.



Lorsque tous les interrupteurs sont paramétrés sur zéro, la surveillance de la pile est désactivée.

5.1.4.11.

Données techniques sur les fonctions de protection

Tableau 5.1.4.11.-1 Seuils I>, I>> et I>>>

Fonction	Seuil I>	Seuil I>>	Seuil I>>>
Valeur de démarrage définie, I>, I>> et I>>>			
<ul style="list-style-type: none"> à retard indépendant à retard dépendant 	0,30...5,00 x I _n 0,30...2,50 x I _n ^{a)}	0,50...35,0 x I _n	0,50...35,0 x I _n
Temps de démarrage, typique	55 ms	30 ms	30 ms
Caractéristique Temps/courant			
<ul style="list-style-type: none"> à retard indépendant 			
temps de fonctionnement, t>, t>> et t>>>	0,05...300 s	0,04...300 s	0,04...300 s
<ul style="list-style-type: none"> IDMT selon CEI 60255-3 	Extrêmement inverse Très inverse Normalement inverse Inverse à temps long		
Multiplicateur, k	0.05...1.00		
<ul style="list-style-type: none"> Retard dépendant de type spécial 	Type RI inverse Type RD inverse (RXIDG)		
Multiplicateur, k	0.05...1.00		
<ul style="list-style-type: none"> IDMT selon IEEE C37.112 	Extrêmement inverse Très inverse Inverse		
temporisation, n	1...15		
Temps de réinitialisation, maximum	50 ms ^{b)}	50 ms	50 ms
Temps de retard, typique	30 ms	30 ms	30 ms
Temps de réinitialisation défini, t _{>}	0,05...2,50 s		
Taux de chute/démarrage, typique	0.96	0.96	0.96

Fonction	Seuil I>	Seuil I>>	Seuil I>>>
Précision de la durée de fonctionnement			
<ul style="list-style-type: none"> à retard indépendant à retard dépendant selon CEI 60255-3 : indice de classe de précision E à retard dépendant IDMT selon IEEE C37.112 pour la caractéristique de type RI en caractéristique de type RD inverse (RXIDG) 	<ul style="list-style-type: none"> ±2% de la durée de fonctionnement définie ou ±25 ms 5 ou ±25 ms ±7 % de la durée de fonctionnement définie ou ±25 ms ±7 % de la durée de fonctionnement définie ou ±25 ms ±7 % de la durée de fonctionnement définie ou ±25 ms 	<ul style="list-style-type: none"> ±2% de la durée de fonctionnement définie ou ±25 ms 	<ul style="list-style-type: none"> ±2% de la durée de fonctionnement définie ou ±25 ms
Précision de fonctionnement			
<ul style="list-style-type: none"> 0,3...0,5 x I_n 0,5...5,0 x I_n 5,0...35,0 x I_n 	<ul style="list-style-type: none"> ±5% de la valeur de démarrage définie ±3% de la valeur de démarrage définie 	<ul style="list-style-type: none"> ±3% de la valeur de démarrage définie ±3% de la valeur de démarrage définie 	<ul style="list-style-type: none"> ±3% de la valeur de démarrage définie ±3% de la valeur de démarrage définie

^{a)} A cause du courant maximum mesuré ($50 \times I_n$), la valeur de réglage 2,5 est utilisée pour le calcul de l'IDMT si la valeur définie est supérieure à 2,5. Ceci rend le temps de fonctionnement plus rapide que la courbe IDMT théorique. Néanmoins, le seuil démarre toujours en fonction de la valeur définie.

^{b)} Temps de réinitialisation du signal de déclenchement.

Tableau 5.1.4.11.-2 Seuils I₀> et I₀>>

Fonction	Seuil I ₀ >	Seuil I ₀ >>
Valeur de démarrage définie, I ₀ > et I ₀ >>		
<ul style="list-style-type: none"> à retard indépendant à retard dépendant 	<ul style="list-style-type: none"> 1,0...100% I_n 1,0...100% I_n^{a)} 	5,0...800% I _n
Temps de démarrage, typique	60 ms	50 ms
Caractéristique Temps/courant		
<ul style="list-style-type: none"> temps constant 		
temps de fonctionnement, 51N TDLY et 50N TDLY	0,05...300 s	0,05...300 s
<ul style="list-style-type: none"> IDMT selon CEI 60255-3 	<ul style="list-style-type: none"> Extrêmement inverse Très inverse Normalement inverse Inverse à temps long 	
Multiplicateur, de temps k ₀	0.05...1.00	
<ul style="list-style-type: none"> Retard dépendant de type spécial 	<ul style="list-style-type: none"> Type RI inverse Type RD inverse 	
Multiplicateur, de temps k ₀	0.05...1.00	

Fonction	Seuil $I_0>$	Seuil $I_0>>$
• IDMT selon IEEE C37.112	Extrêmement inverse Très inverse Inverse	
temporisation, n	1...15	
Temps de réinitialisation, maximum	50 ms ^{b)}	50 ms
Temps de retard, typique	30 ms	30 ms
Temps de réinitialisation défini, $t_{0r>}$	0,05...2,50 s	
Taux de chute/démarrage, typique	0.96	0.96
Précision de la durée de fonctionnement		
• à retard indépendant	$\pm 2\%$ de la durée de fonctionnement définie ou ± 25 ms	$\pm 2\%$ de la durée de fonctionnement définie ou ± 25 ms
• à retard dépendant selon CEI 60255-3 : indice de classe de précision E	5 ou ± 25 ms	
• à retard dépendant IDMT selon IEEE C37.112	$\pm 7\%$ de la durée de fonctionnement définie ou ± 25 ms	
• pour la caractéristique de type RI	$\pm 7\%$ de la durée de fonctionnement définie ou ± 25 ms	
• en caractéristique de type RD inverse (RXIDG)	$\pm 7\%$ de la durée de fonctionnement définie ou ± 25 ms	
Précision de fonctionnement		
• 1,0...10,0% I_n	$\pm 5\%$ de la valeur de démarrage + 0,05% I_n	$\pm 5\%$ de la valeur de démarrage + 0,05% I_n
• 10,0...100% I_n	$\pm 3\%$ de la valeur de démarrage définie	$\pm 3\%$ de la valeur de démarrage définie
• 100...800% I_n		$\pm 3\%$ de la valeur de démarrage définie

a) Dans les révisions A et B du REF610, la valeur de réglage 40 % I_n est utilisée pour le calcul de l'IDMT, si la valeur définie est supérieure à 40 % I_n . Dans la révision C (ou ultérieure), toute la plage de réglage est utilisée pour le calcul de l'IDMT.

b) Temps de réinitialisation du signal de déclenchement.

Tableau 5.1.4.11.-3 Seuil $\theta>$

Fonction	Valeur
Courant de pleine charge, I_0	0,30...1,50 x I_n
Niveau d'alarme défini, $\theta_a>$	50...100%
Niveau de déclenchement, $\theta_t>$	100 %
Constante de temps, τ	1...200 min
Précision de la durée de fonctionnement $I/I_0 > 1,2$	$\pm 2\%$ de la durée de fonctionnement définie ou ± 1 s

Tableau 5.1.4.11.-4 Seuil $\Delta I >$

Fonction	Valeur
Valeur de reprise définie, $\Delta I >$ à retard indépendant	10...100%
Temps de démarrage, typique	100 ms
Caractéristique Temps/courant temps constant temps de fonctionnement, $t_{\Delta} >$	1...300 s
Temps de réinitialisation, maximum	70 ms
Taux de chute/démarrage, typique	0.90
Précision de la durée de fonctionnement • à retard indépendant	$\pm 2\%$ de la durée de fonctionnement définie ou ± 100 ms
Précision de fonctionnement • 10...100%	$\pm 3\%$ de la valeur de démarrage définie et ± 1 unité

Tableau 5.1.4.11.-5 Seuil ARC et L >

Fonction	Valeur
Seuil ARC	
Valeur de déclenchement définie $Arcl >$ Temps de fonctionnement	$0,5...35,0 \times I_n$ $< 15 \text{ ms}^a$
$Arcl_0 >$ Temps de fonctionnement	$5,0...800\% I_n$ $< 17 \text{ ms}^a$
Temps de réinitialisation	30 ms
Précision de fonctionnement	$\pm 7\%$ de la valeur de démarrage définie
L >	
Temps d'activation de L >	< 15 ms
Temps de réinitialisation	20 ms

^{a)} Ne s'applique que si un contact de sortie de signal (SO1...5) est utilisé. Si un contact de sortie de puissance est utilisé (PO1...3), 2...3 ms seront ajoutées.

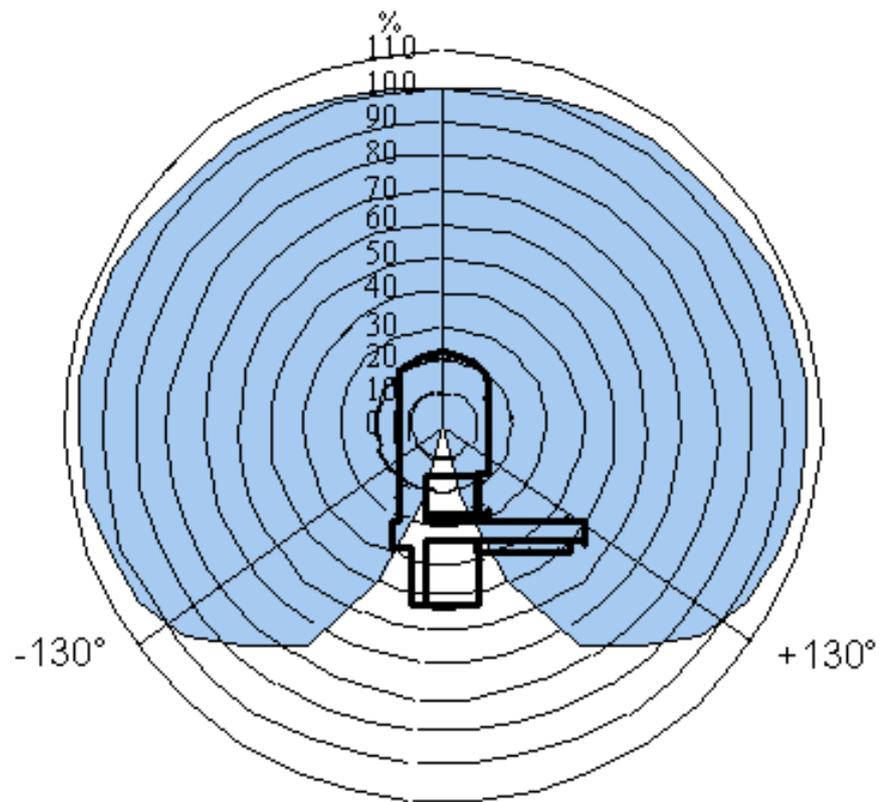


Fig. 5.1.4.11.-1 Sensibilité relative des capteurs optiques

Tableau 5.1.4.11.-6 Fonction de réenclenchement automatique

Fonction	Valeur
Nombre de cycles	0...3
Temps de fermeture du disjoncteur	0,1...10 s
Retard de démarrage du seuil $I >$	0...300 s
Retard de démarrage du seuil $I_0 >$	0...300 s
Temps de réinitialisation	3...300 s
Temps de coupure	0,1...300 s
Temps mort du cycle 1	0,1...300 s
Temps mort du cycle 2	0,1...300 s
Temps mort du cycle 3	0,1...300 s
Précision de la durée de fonctionnement	$\pm 2\%$ du temps défini et ± 25 ms

Tableau 5.1.4.11.-7 CBFP

Fonction	Valeur
Temps de fonctionnement défini	0,10...60,0 s
Seuil de courant du seuil pour l'amorce externe de la CBFP	
• Mise au travail/au repos	0,08/0,04 x I_n

5.1.5.

Surveillance du circuit de déclenchement

La surveillance du circuit de déclenchement (TCS) détecte les circuits ouverts, aussi bien lorsque le disjoncteur est ouvert ou fermé, qu'en cas de panne d'alimentation du circuit de déclenchement.

La surveillance du circuit de déclenchement est basée sur le principe d'injection constante de courant : en appliquant une tension externe, un courant constant est forcé pour circuler dans le circuit de déclenchement externe. Si la résistance du circuit de déclenchement dépasse une certaine limite, à cause d'une oxydation ou d'un mauvais contact par exemple, la surveillance du circuit de déclenchement est activée et un avertissement apparaît sur l'écran à cristaux liquides, accompagné d'un code d'erreur. Le signal d'alarme de la surveillance du circuit de déclenchement peut aussi être acheminé vers SO2 en réglant l'interrupteur SGF1/8 sur 1.

Dans des conditions de fonctionnement normales, les tensions externes appliquées sont réparties entre le circuit interne du disjoncteur et le circuit de déclenchement externe pour qu'au moins 20 V restent sur le circuit interne du disjoncteur. Si la résistance du circuit de déclenchement est trop importante ou si le circuit interne est trop faible, en raison de contacts du relais soudés, par exemple, la tension sur le circuit interne du relais chute en dessous de 20 V (15...20 V), ce qui active la surveillance du circuit de déclenchement.

La condition de fonctionnement est :

$$U_c - (R_{ext} + R_{int} + R_s) \times I_c \geq 20 \text{ V ac/dc} \quad (8)$$

U_c = tension de fonctionnement sur le circuit de déclenchement surveillé

I_c = courant circulant dans le circuit de déclenchement, ~1,5 mA

R_{ext} = résistance de shunt externe

R_{int} = résistance de shunt interne, 1 k Ω

R_s = résistance de la bobine de déclenchement

La résistance de shunt externe est utilisée pour activer la surveillance du circuit de déclenchement également lorsque le disjoncteur contre la surcharge du circuit est ouvert.

La résistance de shunt externe doit être calculée pour ne provoquer aucun mauvais fonctionnement de la surveillance du circuit de déclenchement ni affecter le fonctionnement de la bobine de déclenchement. Une résistance trop élevée provoque une chute de tension trop importante qui, en retour, rend les conditions de fonctionnement impropres, alors qu'une résistance trop faible risque de provoquer un dysfonctionnement de la bobine.

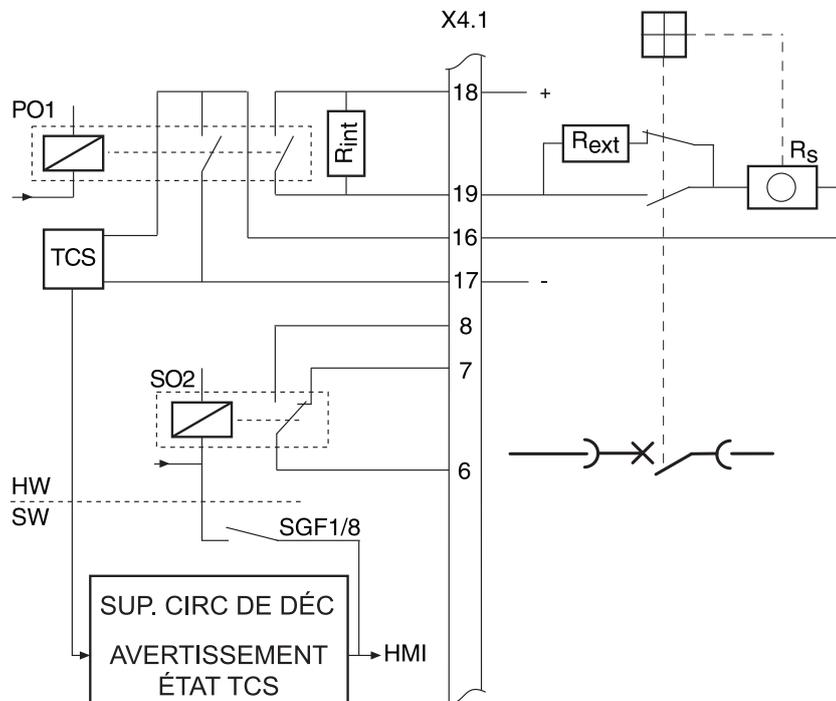
Les valeurs suivantes sont conseillées pour la résistance externe, R_{ext} :

Tableau 5.1.5.-1 Valeurs conseillées pour R_{ext}

Tension de fonctionnement, U_c	Résistance de shunt R_{ext}
48 V CC	1,2 k Ω , 5 W
60 V CC	5,6 k Ω , 5 W
110 V CC	22 k Ω , 5 W
220 V CC	33 k Ω , 5 W

Le disjoncteur du circuit doit avoir deux contacts externes, un contact d'ouverture et un contact de fermeture. Le contact de fermeture doit être connecté en parallèle avec la résistance de shunt externe, qui active la surveillance du circuit de déclenchement lorsque le disjoncteur est fermé. Au contraire, le contact d'ouverture doit être connecté en série avec la résistance de shunt externe, qui active la surveillance du circuit de déclenchement lorsque le disjoncteur est ouvert ; voir Fig. 5.1.5.-1.

La surveillance du circuit de déclenchement peut être sélectionnée via l'IHM ou avec le paramètre SPA V113.



A040329_2

Fig. 5.1.5.-1 Connexion de la surveillance du circuit de déclenchement à l'aide de deux contacts externes et de la résistance externe du circuit de déclenchement

5.1.6.

Fonction de verrouillage du déclenchement

La fonction de verrouillage du déclenchement est utilisée pour empêcher la fermeture accidentelle du disjoncteur après un déclenchement. La fonction de verrouillage du déclenchement doit être réinitialisée localement avec une commande de réinitialisation séparée pour que le disjoncteur puisse de nouveau se fermer. Cette fonction est utile lorsque le contact de sortie de déclenchement du disjoncteur est fermé ou que le circuit ouvert du disjoncteur reste activé.

La fonction de verrouillage du déclenchement est sélectionnée en SGF1. Lorsqu'elle est sélectionnée, PO3 est dédié à cette fonction. Tant qu'aucun déclenchement ne se produit, PO3 est fermé.

Tout signal qui est envoyé vers PO3 via le diagramme des signaux de sortie active la fonction de verrouillage du déclenchement et ouvre les contacts de PO3. Lorsque les contacts sont ouverts, ils sont verrouillés en position ouverte.

La fonction de verrouillage du déclenchement peut aussi être activée de manière externe, via une entrée numérique. La fonction de verrouillage du déclenchement peut être réinitialisée via une entrée numérique, l'IHM ou le paramètre SPAV103, mais pas avant que le signal qui a activé la fonction ait été réinitialisé.

En cas de perte d'alimentation auxiliaire lorsque la fonction de verrouillage du déclenchement est en cours d'utilisation, les contacts de PO3 retourneront au même état qu'avant la perte, à condition que la pile ait été insérée et qu'elle soit chargée. Si aucune pile n'a été insérée, la fonction de verrouillage du déclenchement sera activée et les contacts de PO3 resteront ouverts lorsque l'alimentation auxiliaire sera de nouveau disponible.

5.1.7.

Compteurs de déclenchement pour la surveillance des conditions du disjoncteur

Le compteur de déclenchement pour la surveillance des conditions du disjoncteur fournit les données d'historique qui peuvent être utilisées pour la maintenance programmée du disjoncteur. Avec cette information, le cycle de maintenance peut être estimé pour l'avenir.

La fonction de surveillance est composée de quatre compteurs, qui comptent le nombre de signaux de déclenchement que le relais génère sur le disjoncteur. Chaque fois qu'un seuil génère un signal de déclenchement, la valeur du compteur correspondant sera augmentée de un. Le nombre de déclenchements est sauvegardé dans la mémoire EEPROM.

Il existe des compteurs séparés pour les différents seuils de protection, puisque la coupure du courant nominal dans diverses situations d'erreur influe différemment sur le disjoncteur. Chaque seuil de maximum de courant ($I>$, $I>>$ et $I>>>$) possède son propre compteur de déclenchement, alors qu'il y a un compteur de déclenchement commun pour les seuils $I_0>$, $I_0>>$, $\Delta I>$, $\theta>$, ARC et le déclenchement externe.

Les compteurs peuvent être lus via l'IHM ou les paramètres SPAV9...V12 et effacés via le paramètre SPAV166. Lorsqu'un compteur atteint sa valeur maximale, il recommence.



Si plusieurs seuils de protection se déclenchent pendant la même séquence d'erreurs, seul le compteur du seuil qui a déclenché en premier sera incrémenté de un.

5.1.8. Voyants DEL et messages d'indication de fonctionnement

Le fonctionnement du relais peut être contrôlé à l'aide de l'IHM au moyen des voyants DEL et des messages texte de l'écran à cristaux liquides. Sur le panneau avant du relais, se trouvent trois voyants DEL à fonctionnalité fixe :

- Le voyant DEL vert (prêt)
- Le voyant DEL jaune (démarrage/alarme)
- Le voyant DEL rouge (déclenchement)

S'y trouvent également huit voyants DEL programmables et un voyant DEL pour la communication frontale. Se reporter au Manuel de l'opérateur pour de plus amples informations.

Les messages d'indication de l'écran à cristaux liquides ont un certain ordre de priorité. Si différents types de voyants sont activés simultanément, le message avec la priorité la plus élevée apparaît sur l'écran à cristaux liquides.

Ordre de priorité des messages d'indication de fonctionnement :

1. CBFP
2. Déclenchement
3. Démarrage/Alarme

5.1.9. Valeurs commandées

Le relais fournit trois types distincts de valeurs commandées.

La première valeur indique la moyenne du courant nominal des trois phases mesurées pendant une minute. La valeur est mise à jour une fois par minute.

La deuxième valeur indique la moyenne du courant nominal au cours d'un intervalle de temps ajustable, compris entre 0 et 999 minutes, avec une précision d'une minute. Cette valeur est mise à jour au moment de l'expiration de chaque intervalle de temps.

La troisième valeur indique la plus haute valeur moyenne du courant nominal sur une minute mesurée au cours de l'intervalle de temps précédent. Cependant, si l'intervalle de temps est paramétré sur zéro, seules les valeurs d'une minute et maximum commandées s'affichent. La mesure maximum est la valeur moyenne la plus élevée mesurée pendant une minute depuis la dernière réinitialisation.

Les valeurs commandées peuvent être paramétrées sur zéro par la communication en série, en utilisant le paramètre SPAV102. Les valeurs moyennes sont également réinitialisées si le paramètre SPAV105 est modifié ou si le relais est réinitialisé.

5.1.10. Tests de mise en service

Les deux fonctions suivantes peuvent être utilisées au cours de la mise en service du disjoncteur : test de fonction et test d'entrée numérique.

Le test de fonction sert à tester la configuration, ainsi que les connexions à partir du relais. En sélectionnant ce test, les signaux internes des seuils de protection, le signal de démarrage du moteur, le signal de déclenchement externe et la fonction IRF peuvent être activés un par un. A condition que les signaux aient été paramétrés pour être envoyés aux contacts de sortie (PO1...PO3 et SO1...SO5) avec les interrupteurs de SGR1...SGR8, les contacts de sortie sont activés et leurs codes d'événements correspondants sont générés pendant le test. Cependant, il faut noter que l'apparition des signaux internes provenant des seuils de protection, des signaux provenant de la fonction de réenclenchement automatique, du signal de déclenchement externe et de la fonction IRF ne produit pas de code d'événement.

Le test d'entrée numérique est utilisé pour tester les connexions sur le disjoncteur. L'état des entrées numériques peut être contrôlé via l'IHM.

Se reporter au Manuel de l'opérateur pour obtenir des instructions sur la façon de réaliser ces tests.

5.1.11. Oscilloperturbographe

5.1.11.1. Fonction

Le relais comprend un oscilloperturbographe intégré qui capture en permanence les formes de la courbe des courants nominaux, ainsi que l'état des signaux internes et des signaux d'entrée numériques, et les stocke dans la mémoire.

L'amorce de ce dispositif d'enregistrement génère un code d'événement. Une fois que le dispositif d'enregistrement a été amorcé, il continue à enregistrer les données pendant une durée après amorce prédéfinie. Un astérisque s'affiche sur l'écran à cristaux liquides à la fin de l'enregistrement. L'état de l'enregistrement peut également être consulté à l'aide du paramètre SPA V246.

Dès que le dispositif d'enregistrement a été amorcé et que l'enregistrement est terminé, ce dernier peut être chargé et analysé au moyen d'un PC sur lequel un programme spécifique sera installé.

5.1.11.2. Données de l'oscilloperturbographe

Un enregistrement contient des données provenant des quatre canaux analogiques et jusqu'à huit canaux numériques. Les canaux analogiques, dont les données sont enregistrées, soit sous la forme de courbes RMS, soit sous la forme de valeurs temporaires mesurées, correspondent aux courants nominaux mesurés par le relais. Les canaux numériques, également appelés signaux numériques, sont les signaux de démarrage et de déclenchement provenant des seuils de protection, le signal d'alarme provenant du seuil $\theta >$, les signaux provenant de la fonction de réenclenchement automatique et les signaux d'entrée numériques associés au relais.

L'utilisateur peut sélectionner jusqu'à huit signaux numériques à enregistrer. Si plus de huit signaux sont sélectionnés, les huit premiers signaux sont stockés, en commençant par les signaux internes, puis les signaux d'entrée numériques.

Les signaux numériques à stocker sont sélectionnés à l'aide des paramètres V238 et V243 ; voir Tableau 5.1.17.-6 et Tableau 5.1.17.-7.

La durée d'enregistrement varie en fonction de la fréquence d'échantillonnage sélectionnée. La courbe RMS est enregistrée en sélectionnant la fréquence d'échantillonnage sur la même valeur que la fréquence nominale du relais. La fréquence d'échantillonnage est sélectionnée à l'aide du paramètre SPA M15 ; voir le tableau ci-dessous pour en savoir plus.

Tableau 5.1.11.2.-1 Fréquence d'échantillonnage

Fréquence nominale Hz	Fréquence d'échantillonnage Hz	Cycles
50	800	250
	400	500
	50 ^{a)}	4000
60	960	250
	480	500
	60 ^{a)}	4000

^{a)} Courbe RMS.

Durée d'enregistrement :

$$[s] = \frac{\text{Cycles}}{\text{Fréquence nominale Hz}} \quad (9)$$

La modification des valeurs de réglage des paramètres M15, V238 et V243 n'est possible que lorsque le dispositif d'enregistrement n'est pas amorcé.

La durée d'enregistrement qui suit l'amorce définit le temps pendant lequel le dispositif d'enregistrement continue à emmagasiner des données après l'amorce. La durée peut être modifiée avec le paramètre SPA V240. Si la durée d'enregistrement après amorce du dispositif d'enregistrement est définie sur la même valeur que la durée totale d'enregistrement, aucune donnée stockée avant le déclenchement ne reste en mémoire. Au moment où l'enregistrement après amorce se termine, un enregistrement complet est créé.

L'amorce du dispositif d'enregistrement immédiatement après l'effacement ou la connexion de la tension auxiliaire peut raccourcir la durée totale d'enregistrement. Par contre, la déconnexion de la tension auxiliaire après que le dispositif ait été amorcé mais avant qu'il se termine, risque de provoquer un raccourcissement de la durée d'enregistrement. Ceci n'affecte cependant pas la durée totale d'enregistrement.

Au moment de la réinitialisation, les données du dispositif d'enregistrement sont conservées dans la mémoire à condition que celle-ci soit définie comme non volatile.

5.1.11.3. **Commande et indication de l'état de l'oscilloperturbographe**

Il est possible de contrôler et de programmer l'état de l'oscilloperturbographe en saisissant et en lisant les paramètres SPA M1, M2 et V246. La lecture du paramètre SPA V246 le ramène à la valeur 0 ou 1, indiquant ainsi si l'état du dispositif d'enregistrement a ou non été amorcé et s'il est prêt à être téléchargé. Le code d'événement E31 est généré au moment de l'amorce du dispositif d'enregistrement. Si le dispositif d'enregistrement est prêt à être téléchargé, ceci est également indiqué par un astérisque, dans le coin en bas à droite du LCD lorsque l'affichage est en mode inactif. Le voyant peut également être envoyé vers des voyants DEL programmables.

La saisie de la valeur 1 pour le paramètre SPA M2 efface la mémoire du dispositif d'enregistrement et active l'amorce de celui-ci. Les données du dispositif d'enregistrement peuvent être effacées en réalisant une réinitialisation générale, à savoir en effaçant les voyants et valeurs mémorisées et en déverrouillant les contacts de sortie.

La saisie de la valeur 2 pour le paramètre SPA V246 redémarre le processus de déchargement en paramétrant le marquage temporel et la première donnée prête à être lue.

5.1.11.4. **Amorce**

L'utilisateur peut sélectionner un ou plusieurs signaux d'entrée numériques ou internes pour lancer l'oscilloperturbographe sur le front descendant ou montant du signal ou des signaux. Le déclenchement sur la pente ascendante signifie que la séquence après amorce commencera lorsque le signal sera activé. En conséquence, l'amorce sur la pente descendante signifie que la séquence après amorce commencera lorsque le signal sera réinitialisé.

Le(s) signal(aux) d'amorce et la pente sont sélectionnés à l'aide des paramètres SPA V236...V237 et V241...V242 ; voir Tableau 5.1.17.-6 et Tableau 5.1.17.-7. L'oscilloperturbographe peut également être amorcé manuellement à l'aide du paramètre SPA M1.

L'amorce de l'oscilloperturbographe n'est possible que si l'oscilloperturbographe n'a pas déjà été amorcé.

5.1.11.5. **Réglages et déchargement**

Les paramètres de réglage de l'oscilloperturbographe sont les paramètres V236...V238, V240...V243 et V246, ainsi que les paramètres M M15, M18, M20 et M80...M83.

Le déchargement d'informations correctes à partir de l'oscilloperturbographe nécessite que les paramètres M80 et M83 aient été configurés. Le déchargement se fait au moyen d'une application PC. Les données de l'oscilloperturbographe chargées sont stockées dans des fichiers séparés conformes au format comtrade®.

5.1.11.6. Code d'événement et enregistrement des perturbations

L'enregistrement des perturbations produit un code d'événement au moment du déclenchement (E31) et de l'arrêt (E32) de l'enregistrement. Le masque d'événement est déterminé à l'aide du paramètre SPA V155.

5.1.12. Données enregistrées des derniers événements

Le relais enregistre jusqu'à cinq événements. Ceci permet à l'utilisateur d'analyser les cinq dernières conditions d'erreur du réseau électrique. Chaque événement comprend la mesure des courants, les durées de démarrage et le marquage temporel par exemple. De plus, des informations sont fournies sur le nombre de démarrages, de déclenchements et de cycles de réenclenchement automatique.

Les données enregistrées sont non volatiles par défaut, à condition que la pile soit insérée et chargée. Une réinitialisation générale, à savoir l'effacement des indications et valeurs mesurées et le déverrouillage des contacts de sortie, efface le contenu des événements sauvegardés, ainsi que le nombre de démarrages des seuils.



Le nombre de déclenchements et de cycles de réenclenchement automatique est sauvegardé dans la mémoire non volatile (mémoire EEPROM) et n'est donc pas effacé lors d'une réinitialisation générale. Le nombre de déclenchements peut être effacé en saisissant la valeur 1 et le nombre de cycles de réenclenchement automatique en saisissant la valeur 2 dans le paramètre V166.

Le REF 610 collecte les données pendant les conditions d'erreur. Quand tous les signaux de démarrage ou d'alarme thermique ont été réinitialisés ou si un seuil se déclenche, les données collectées et le marquage temporel sont sauvegardés sous EVENT1 et les événements sauvegardés antérieurement sont décalés d'un cran en avant. Lorsqu'un sixième événement est sauvegardé, le plus ancien est effacé.

Tableau 5.1.12.-1 Données enregistrées

Manuel de référence technique

REGISTRE	Description des données
EVENT1	<ul style="list-style-type: none"> • Le courant de seuil L1, mesuré comme multiple du courant nominal, I_n, s'affiche dans deux registres : le registre principal et le sous-registre. Lorsqu'un seuil démarre, mais ne se déclenche pas, le courant homopolaire maximum pendant la période de démarrage sera sauvegardé dans le registre principal et le sous-registre. Lorsqu'un seuil se déclenche, le courant homopolaire au déclenchement sera sauvegardé dans le registre principal et le courant homopolaire maximum pendant la période de démarrage dans le sous-registre. La même chose s'applique aux courants de phase L2, L3 et I_0. • Déséquilibre de phase, ΔI, comme pourcentage de la valeur de courant de phase maximum. Quand le seuil démarre, mais ne se déclenche pas, la valeur de déséquilibre de phase maximum pendant la période de démarrage est sauvegardée. Quand le seuil se déclenche, l'erreur de déséquilibre au moment du déclenchement est sauvegardée. • Niveau thermique, en pourcentage du niveau thermique maximum du câble, à l'activation d'un signal de démarrage ou d'alarme. Si le seuil a été paramétré hors service, des tirets s'afficheront sur l'écran à cristaux liquides et la valeur "999" dans le cas d'une lecture via la communication série. • Niveau thermique maximum pendant la période où le signal de démarrage ou d'alarme était actif, comme pourcentage du niveau thermique maximum du câble, ou en cas de déclenchement, niveau thermique, comme pourcentage du niveau thermique maximum du câble, à l'activation d'un signal de déclenchement. Si le seuil a été paramétré hors service, des tirets s'afficheront sur l'écran à cristaux liquides et la valeur "999" dans le cas d'une lecture via la communication série. • Durée des démarrages des seuils $I>$, $I>>$, $I>>>$, ΔI, $I_0>$ et $I_0>>$, du déclenchement du seuil ARC (local), du déclenchement du seuil ARC (à distance) et du déclenchement externe. Une valeur différente de zéro indique que le seuil correspondant a démarré alors que la valeur 100 % indique que le temps de fonctionnement du seuil s'est écoulé, à savoir que le seuil s'est déclenché. Si le temps de fonctionnement d'un seuil s'est écoulé, mais que le seuil est bloqué, la valeur sera égale à 99 % du temps de fonctionnement défini ou calculé. • Nombre de déclenchements dans la séquence de réenclenchement automatique. Le nombre de 1...20 indique l'ordre du déclenchement dans la séquence AR. La valeur 1 indique le premier déclenchement dans la séquence AR, la valeur 2 le second déclenchement, etc. À l'expiration du temps de récupération défini, la valeur recommencera à partir de 1. Si la fonction AR a été mise hors service, la valeur sera toujours 1. • Marquage temporel pour l'événement. Le moment de stockage des données. Le marquage temporel s'affiche dans deux registres, l'un comprenant la date exprimée sous forme aa-mm-jj, et l'autre comprenant l'heure exprimée sous forme HH.MM; SS.sss.
EVENT 2	Comme EVENT 1.
EVENT 3	Comme EVENT 1.
EVENT 4	Comme EVENT 1.
EVENT 5	Comme EVENT 1.

REGISTRE	Description des données
Nombre de démarrages	Nombre de démarrages pour chaque seuil de protection $I>$, $I>>$, $I>>>$, ΔI , $I_0>$ et $I_0>>$ (jusqu'à 999).
Nombre de déclenchements	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de déclenchements pour chaque seuil de protection $I>$, $I>>$, $I>>>$. Lorsque les compteurs atteignent leur valeur maximale (65535), ils recommencent. • Nombre de fois que les seuils de protection, $I_0>$ et $I_0>>$, $\theta>$ et ARC se sont déclenchés et nombre de déclenchements externes. Lorsque le compteur atteint sa valeur maximale (65535), il recommence.
Nombre de cycles AR	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de cycles AR (cycle 1) démarrés par le signal de déclenchement provenant du seuil $I>>$, cycles numérotés jusqu'à 255. • Nombre de cycles AR (cycle 1) démarrés par le signal d'entrée numérique, cycles numérotés jusqu'à 255. • Nombre de cycles AR (cycle 1) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil $I>$, cycles numérotés jusqu'à 255. • Nombre de cycles AR (cycle 1) démarrés par le signal de reprise ou déclenchement provenant du seuil $I_0>$, cycles numérotés jusqu'à 255. • Nombre de cycles AR (cycle 2) démarrés par le signal de déclenchement provenant du seuil $I>>$, cycles numérotés jusqu'à 255. • Nombre de cycles AR (cycle 2) démarrés par le signal d'entrée numérique, cycles numérotés jusqu'à 255. • Nombre de cycles AR (cycle 2) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil $I>$, cycles numérotés jusqu'à 255. • Nombre de cycles AR (cycle 2) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil $I_0>$, cycles numérotés jusqu'à 255. • Nombre de cycles AR (cycle 3) démarrés par le signal de déclenchement provenant du seuil $I>>$, cycles numérotés jusqu'à 255. • Nombre de cycles AR (cycle 3) démarrés par le signal d'entrée numérique, cycles numérotés jusqu'à 255. • Nombre de cycles AR (cycle 3) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil $I>$, cycles numérotés jusqu'à 255. • Nombre de cycles AR (cycle 3) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil $I_0>$, cycles numérotés jusqu'à 255.

5.1.13.

Ports de communication

Le relais est fourni avec un port de communication optique (infrarouge) sur le panneau en face avant. La communication arrière est facultative et nécessite un module de communication, qui peut être fourni soit avec une communication par fibre optique plastique, fibre optique combinée (plastique et verre) ou une connexion RS-485. Le disjoncteur est connecté à un système d'automatisation par l'intermédiaire de la connexion arrière. Le module de communication arrière optionnel permet d'utiliser, soit le bus SPA, IEC 60870-5-103, soit le protocole de communication Modbus.

Pour la connexion au système de communication DNP 3.0, le relais peut être fourni avec un module de communication arrière DNP 3.0 optionnel avec connexion RS-485. Pour en savoir plus sur le module de communication arrière optionnel, se reporter à la Section 5.2.3. Connexions de la communication en série.



A051551

Fig. 5.1.13.-1 Port de communication

1) Connexion en face avant pour communication locale

Le relais est connecté à un PC utilisé pour le paramétrage local, au moyen du port infrarouge situé sur le panneau en face avant. La connexion en face avant permet de n'utiliser que le protocole de bus SPA.

La connexion en face avant optique isole galvaniquement le PC du relais. La connexion en face avant peut être utilisée de deux façons différentes : sans fil, grâce à un PC compatible avec IrDA[®], spécifications standard, ou au moyen d'un câble de communication en face avant spécifique (se reporter à la Section 7. Informations à fournir à la commande). Le câble est connecté au port série RS-232 du PC. La partie optique du câble est alimentée par des signaux de commande RS-232. Le câble a un débit en bauds fixé de 9.6 kbps.

Les paramètres de communication en série suivants sont assignés à RS-232 :

- Nombre de bits de données : 7
- Nombre de bits d'arrêts : 1
- Parité : pair
- Débit en bauds : 9,6 kbps

Les données du relais comme les événements, les valeurs de réglage et toutes les données saisies et les valeurs mémorisées peuvent être lues au moyen du port de communication en face avant.

Lorsque les valeurs de réglage sont modifiées via le port de communication en face avant, le relais vérifie que les valeurs des paramètres saisies sont comprises dans la plage de valeurs autorisées. Si une valeur saisie est trop élevée ou trop faible, la valeur de réglage reste inchangée.

Le relais est équipé d'un compteur auquel il est possible d'accéder via `CONFIGURATION\COMMUNICATION` dans le menu de l'IHM. La valeur du compteur est paramétrée sur zéro lorsque le disjoncteur reçoit un message valide.

5.1.14. Protocole de communication à distance IEC 60870-5-103

Le relais accepte le protocole de communication à distance IEC 60870-5-103 en mode de transmission du déséquilibre. Le protocole IEC 60870-5-103 est utilisé pour transférer la mesurande et les données d'état provenant de l'esclave et envoyées vers le maître. Cependant, le protocole IEC 60870-5-103 ne peut être utilisé pour transférer des données de l'oscilloperturbographe.

Le protocole IEC 60870-5-103 ne peut être utilisé qu'avec la connexion arrière du relais sur le module de communication optionnel. La connexion du relais à un bus de communication à fibre optique exige un module de communication à fibre optique. L'état de ligne inactive du module de communication à fibre optique peut être sélectionné via l'IHM ou via le bus SPA. Conformément à la norme IEC 60870-5-103, l'état de ligne inactive est "allumé". Pour assurer la communication, l'état de ligne inactive doit être le même pour l'esclave et le maître du dispositif. La topologie de la connexion peut être sélectionnée pour être en boucle ou en étoile, la boucle étant la méthode par défaut, et soit via l'IHM, soit via le bus SPA. L'état de ligne inactive sélectionné et la topologie de la connexion s'appliquent quel que soit le protocole de communication arrière actif.

Le relais utilise le protocole du bus SPA par défaut, lorsque le module de communication optionnel est utilisé. La sélection du protocole est mémorisée et sera donc toujours activée lorsque la connexion arrière sera utilisée. Le débit en bauds peut être sélectionné via l'IHM ou via le bus SPA. Conformément à la norme IEC 60870-5-103, le débit en bauds est de 9,6 kbps. Lorsque le protocole IEC 60870-5-103 est actif, les masques d'événements ne sont pas utilisés. En conséquence, tous les événements de la configuration sélectionnée sont inclus dans le rapport d'événement.

Le relais est fourni avec deux types différents de configuration sélectionnable ; la configuration 1 est utilisée par défaut.

Le type de configuration 1 est conçu pour être utilisé quand le module E/S optionnel n'est pas installé. Le type de configuration 2 inclut des informations supplémentaires, comme par exemple, les événements des contacts de sortie 6...8 (SO3...SO5) et les événements des entrées numériques 3...5 (DI3...DI5), à condition que le module E/S optionnel soit installé.

Le type de fonction et le numéro d'information sont copiés dans les types de configuration conformément à la norme IEC 60870-5-103, dans la mesure où ceux-ci y ont été définis. S'ils ne sont pas définis dans la norme, le type de fonction et/ou le numéro d'information est/sont mappés dans une plage privée.

Les tableaux ci-dessous indiquent le mappage de l'information des types de configuration correspondants. La colonne GI indique si l'état de l'objet d'information spécifié est transmis dans le cycle général de requête. Le temps relatif dans les messages appartenant au type d'identification 2 est calculé comme la différence entre la réalisation de l'événement et l'événement spécifié dans la colonne "Temps relatif". La mesurande multipliée par le facteur de normalisation est proportionnelle à la valeur nominale. Donc, la valeur maximum de chaque mesurande est le facteur de normalisation multiplié par la valeur nominale.

Tableau 5.1.14.-1 Mappage de l'information dans les configurations 1 et 2

Raison de l'événement	Code d'événement	Type de configuration 1	Type de configuration 2	Type de fonction	Numéro d'information	GI	Temps relatif	Identification du type
Oscilloperturbographe Amorcé/Arrêté	0E31/ 0E32	X	X	178	100	-	-	1
Mot de passe IHM Ouvert/Fermé	0E33/ 0E34	X	X	178	101	-	-	1
Mot de passe Communication IHM Ouvert/Fermé	0E35/ 0E36	X	X	178	102	-	-	1
I> Démarrage/Réinitialisation	1E1/ 1E2	X	X	160	84	X	1E1	2
I> Déclenchement/Réinitialisation	1E3/ 1E4	X	X	160	90	-	1E1	2
I>> Démarrage/Réinitialisation	1E5/ 1E6	X	X	162	94	X	1E5	2
I>> Déclenchement/Réinitialisation	1E7/ 1E8	X	X	160	91	-	1E5	2
I>>> Démarrage/Réinitialisation	1E9/ 1E10	X	X	162	96	X	1E9	2
I>>> Déclenchement/Réinitialisation	1E11/ 1E12	X	X	162	98	-	1E9	2
I ₀ > Démarrage/Réinitialisation	1E13/ 1E14	X	X	160	67	X	1E13	2
I ₀ > Déclenchement/Réinitialisation	1E15/ 1E16	X	X	160	92	-	1E13	2
I ₀ >> Démarrage/Réinitialisation	1E17/ 1E18	X	X	162	95	X	1E17	2
I ₀ >> Déclenchement/Réinitialisation	1E19/ 1E20	X	X	160	93	-	1E17	2
ΔI> Démarrage/Réinitialisation	1E21/ 1E22	X	X	173	84	X	1E21	2
ΔI> Déclenchement/Réinitialisation	1E23/ 1E24	X	X	173	90	-	1E21	2
θ> Démarrage/Réinitialisation	1E25/ 1E26	X	X	184	84	X	1E25	2
θ> Alarme/Réinitialisation	1E27/ 1E28	X	X	184	11	X	-	1
θ> Déclenchement/Réinitialisation	1E29/ 1E30	X	X	184	90	-	1E25	2
ARC (lumière et courant) Déclenchement/Réinitialisation	1E31/ 1E32	X	X	100	90	-	1E31	2

Manuel de référence technique

Raison de l'événement	Code d'événement	Type de configuration 1	Type de configuration 2	Type de fonction	Numéro d'information	GI	Temps relatif	Identification du type
ARC (DI et courant) Déclenchement/Réinitialisation	1E33/ 1E34	X	X	100	50	-	1E33	2
Sortie de signal lumineux d'arc Activation/Réinitialisation	1E35/ 1E36	X	X	100	20	-	-	1
Verrouillage du déclenchement Activation/Réinitialisation	1E37/ 1E38	X	X	10	223	X	-	1
Déclenchement externe/Réinitialisation	1E39/ 1E40	X	X	10	222	-	-	1
CBFP Activée/Réinitialisée	1E41/ 1E42	X	X	160	85	-	-	1
PO1 Activé/Réinitialisé	2E1/ 2E2	X	X	251	27	X	-	1
PO2 Activé/Réinitialisé	2E3/ 2E4	X	X	251	28	X	-	1
PO3 Activé/Réinitialisé	2E5/ 2E6	X	X	251	29	X	-	1
SO1 Activé/Réinitialisé	2E7/ 2E8	X	X	251	30	X	-	1
SO2 Activé/Réinitialisé	2E9/ 2E10	X	X	251	31	X	-	1
SO3 Activé/Réinitialisé	2E11/ 2E12	-	X	251	32	X	-	1
SO4 Activé/Réinitialisé	2E13/ 2E14	-	X	251	33	X	-	1
SO5 Activé/Réinitialisé	2E15/ 2E16	-	X	251	34	X	-	1
DI1 Activé/Désactivé	2E17/ 2E18	X	X	249	231	X	-	1
DI2 Activé/Désactivé	2E19/ 2E20	X	X	249	232	X	-	1
DI3 Activé/Désactivé	2E21/ 2E22	-	X	249	233	X	-	1
DI4 Activé/Désactivé	2E23/ 2E24	-	X	249	234	X	-	1
DI5 Activé/Désactivé	2E25/ 2E26	-	X	249	235	X	-	1
Cycle 1 Démarré/Terminé	3E1/ 3E2	X	X	169	101	-	-	1
Cycle 2 Démarré/Terminé	3E3/ 3E4	X	X	169	102	-	-	1
Cycle 3 Démarré/Terminé	3E5/ 3E6	X	X	169	103	-	-	1

Raison de l'événement	Code d'événement	Type de configuration 1	Type de configuration 2	Type de fonction	Numéro d'information	GI	Temps relatif	Identification du type
Position du disjoncteur Ouvert/Fermé	3E7/ 3E8	X	X	240	160	-	-	1
Alarme de déclenchement définitif/Réinitialisation	3E9/ 3E10	X	X	169	150	-	-	1
Réenclenchement automatique Verrouillage/Réinitialisation	3E11/ 3E12	X	X	169	164	-	-	1
Disjoncteur ordre d'ouverture/Réinitialisation	3E13/ 3E14	X	X	169	127	-	-	1
Disjoncteur ordre de fermeture/Réinitialisation	3E15/ 3E16	X	X	169	128	-	-	1
Échec du réenclenchement du disjoncteur/Réinitialisation	3E17/ 3E18	X	X	169	163	-	-	1
Réenclenchement du disjoncteur inhibé/Réinitialisé	3E19/ 3E20	X	X	169	162	-	-	1
Réenclenchement automatique Annulation/Réinitialisation	3E21/ 3E22	X	X	169	130	-	-	1

Tableau 5.1.14.-2 Mappage de l'information dans les configurations 1 et 2

Mesurande	Facteur de normalisation	Valeur nominale	Type de configuration 1	Type de configuration 2	Type de fonction	Numéro d'information	Identification du type
Courant I_{L1}	2.4	I_n	X	X	135	140	9
Courant I_{L2}	2.4	I_n	X	X			
Courant I_{L3}	2.4	I_n	X	X			
Courant I_0	2.4	I_n	X	X			

5.1.15.

Protocole de communication à distance Modbus

Le protocole maître/esclave Modbus a été introduit par Modicon Inc. et est largement reconnu comme la norme de communication pour les contrôleurs industriels et les automates. Pour la définition du protocole, se reporter à la Section 1.4. Documentation sur le produit.

La mise en place du protocole Modbus sur le relais accepte les modes de liaison UTD et le signal ASCII. Le mode de liaison et les paramètres de réglage de la ligne sont configurables par l'utilisateur. Les codages de caractères des modes de liaison

sont conformes à la définition du protocole. Le format du caractère UTD est présenté dans le Tableau 5.1.15.-1 et le format du caractère ASCII dans le Tableau 5.1.15.-2 :

Tableau 5.1.15.-1 Format du caractère UTD

Système de codage	Binaire 8-bit
Bits par caractère	1 bit de départ 8 bits de données, le moins significatif étant transmis en premier 1 bit pour la parité pair/impair ; aucun bit si la parité n'est pas utilisée 1 bit d'arrêt si la parité est utilisée ; 2 bits d'arrêt si la parité n'est pas utilisée

Tableau 5.1.15.-2 Format de caractère ASCII

Système de codage	Deux caractères ASCII représentent un nombre hexadécimal
Bits par caractère	1 bit de départ 7 bits de données, le moins significatif étant transmis en premier 1 bit pour la parité pair/impair ; aucun bit si la parité n'est pas utilisée 1 bit d'arrêt si la parité est utilisée ; 2 bits d'arrêt si la parité n'est pas utilisée



Le temps de réponse du REF 610 varie en fonction de la quantité de données demandées dans une requête. Aussi, le temps de réponse peut varier entre environ 20 et 100 ms. Toutefois, un temps de réponse au moins égal à 150 ms est recommandé pour le maître Modbus.



La plage d'adresses de données du réseau Modbus est conforme à la définition du protocole et commence à 0. Par conséquent, les adresses de données du Tableau 5.1.15.1.-5...Tableau 5.1.15.1.-13 diminuent de un lorsqu'elles sont transmises sur le réseau.



L'entrée numérique du type de données Modbus (DI) est également généralement appelée 1X, les bobines 0X, le registre des entrées (IR) 3X et le registre de gestion (HR) 4X ; c'est ce dernier qui est utilisé. Ainsi, le registre HR 123, par exemple, peut aussi être appelé registre 400123.

5.1.15.1.

Profil de Modbus

Le protocole Modbus (ASCII ou UTD) est sélectionné au moyen de l'IHM et ne peut être utilisé qu'avec la connexion arrière du relais sur le module de communication optionnel. Les réglages de la ligne Modbus, à savoir, la parité, l'ordre des octets CRC et le débit en bauds, peuvent être ajustés par l'IHM ou le bus SPA.

La mise en place du protocole Modbus sur le relais REF610 prend en charge les fonctions suivantes :

Tableau 5.1.15.1-1 Fonctions prises en charge par l'application

Code de fonction	Description de la fonction
01	Lecture de l'état de la bobine Lit l'état des sorties discrètes.
02	Lecture de l'état des entrées numériques Lit l'état des entrées discrètes.
03	Lecture des registres de gestion Lit l'état des enregistrements des sorties.
04	Lecture des registres des entrées Lit l'état des enregistrements des entrées.
05	Forcer bobinage simple Établit l'état des sorties discrètes.
06	Préinitialisation de l'enregistrement simple Initialise la valeur de l'enregistrement d'entretien.
08	Diagnostics Vérifie le système de communication entre le maître et l'esclave.
15	Forcer bobinage multiple Établit l'état des sorties discrètes multiples.
16	Préréglage des registres multiples Définit la valeur des registres de gestion multiples.
23	Lecture/écriture des registres de gestion Échange des registres de gestion en une requête.

Tableau 5.1.15.1-2 Sous-fonctions de diagnostic prises en charge

Code	Nom	Description
00	Retour des données de la requête	Les données dans le champ de requête sont renvoyées dans la réponse. La réponse doit être intégralement semblable à la requête.
01	Option de redémarrage de la communication	Le port périphérique de l'esclave est initialisé et redémarré et les compteurs d'événements de la communication effacés (remis à zéro). Avant ceci, une réponse normale est transmise à condition que le port ne soit pas en mode écoute seule. Cependant, si le port est en mode écoute seule, aucune réponse ne sera envoyée.
04	Force mode écoute seule	L'esclave est forcé en mode écoute seule pour la communication Modbus.
10	Effacer les compteurs et le registre de diagnostic	Tous les compteurs et le registre de diagnostic sont effacés.
11	Renvoyer le décompte du message du bus	Le nombre de messages dans le système des communications détectés par l'esclave depuis le dernier redémarrage, l'effacement des compteurs ou la mise sous tension est renvoyé dans la réponse.
12	Renvoi du décompte de défauts de communication du bus	Le nombre d'erreurs CRC rencontrées par l'esclave depuis le dernier redémarrage, l'effacement des compteurs ou la mise sous tension est renvoyé dans la réponse.

Code	Nom	Description
13	Renvoi du décompte de défauts d'exception du bus	Le nombre de réponses d'exception du Modbus transmis par l'esclave depuis le dernier redémarrage, l'effacement des compteurs ou la mise sous tension est renvoyé dans la réponse.
14	Renvoyer le décompte de messages de l'esclave	Le nombre de messages adressés à l'esclave ou messages diffusés que l'esclave a géré depuis le dernier redémarrage, l'effacement des compteurs ou la mise sous tension est renvoyé dans la réponse.
15	Renvoi du décompte d'absence de réponse de l'esclave	Le nombre de messages adressés à l'esclave et pour lesquels aucune réponse (normale ou d'exception) n'a été transmise depuis le dernier redémarrage, l'effacement des compteurs ou la mise sous tension est renvoyé dans la réponse.
16	Renvoi du décompte de réponse NACK de l'esclave	Le nombre de messages adressés à l'esclave et pour lesquels une réponse NACK (accusé de réception négatif) a été transmis est renvoyé dans la réponse.
18	Renvoi du décompte des excès de caractère du bus	Le nombre de messages adressés à l'esclave pour lesquels aucune réponse n'a pu être transmise en raison d'un dépassement de caractères du bus depuis le dernier redémarrage, l'effacement des compteurs ou la mise sous tension est renvoyé dans la réponse.



L'envoi de codes de sous-fonctions différents de ceux indiqués ci-dessus entraîne la réponse Valeur avec date illégale.

Le protocole Modbus fournit les compteurs de diagnostic suivants :

Tableau 5.1.15.1.-3 Compteurs de diagnostic

Nom	Description
Compteur de messages du bus	Nombre de messages dans le système de communication détectés par l'esclave depuis le dernier redémarrage, l'effacement des compteurs ou la mise sous tension.
Compteur d'erreurs de communication du bus	Nombre d'erreurs CRC ou LRC rencontrées par l'esclave depuis le dernier redémarrage, l'effacement des compteurs ou la mise sous tension.
Compteur d'erreurs d'exception du bus	Nombre de réponses d'exception du Modbus transmises par l'esclave depuis le dernier redémarrage, l'effacement des compteurs ou la mise sous tension.
Compteur de messages de l'esclave	Nombre de messages adressés à l'esclave ou diffusés et traités par l'esclave depuis le dernier redémarrage, l'effacement des compteurs ou la mise sous tension.

Nom	Description
Compteur d'absence de réponse de l'esclave	Nombre de messages adressés à l'esclave pour lesquels aucune réponse (normale ou d'exception) n'a été transmise depuis le dernier redémarrage, l'effacement des compteurs ou la mise sous tension.
Décompte de réponses NACK de l'esclave	Nombre de messages adressés à l'esclave pour lesquels une réponse NACK a été envoyée.
Compteur des excès de caractère du bus	Nombre de messages adressés à l'esclave pour lesquels aucune réponse n'a pu être transmise en raison d'un dépassement de caractères depuis le dernier redémarrage, l'effacement des compteurs ou la mise sous tension.

Les codes d'exception suivants peuvent être générés par le protocole du Modbus :

Tableau 5.1.15.1.-4 Codes d'exception possibles

Code	Nom	Description
01	Fonction illégale	L'esclave ne prend pas en charge la fonction demandée.
02	Adresse avec date illégale	L'esclave ne prend pas en charge l'adresse avec date ou le nombre d'éléments dans la requête est incorrect.
03	Valeur avec date illégale	Une valeur contenue dans un des champs de requête est hors intervalle.
04	Panne du dispositif esclave	Un défaut irréparable a eu lieu lorsque l'esclave a tenté de réaliser la tâche requise.



Si une réponse d'exception *Valeur avec date illégale* est générée lors d'une tentative de préréglage de registres multiples, les contenus du registre sur lesquels une valeur illégale a été imposée et ceux des registres suivants restent inchangés. Les registres qui ont déjà été préréglés ne sont pas restaurés.

Registres définis par l'utilisateur

La lecture des données non recherchées dans un bloc de données utilise une partie de la bande passante et complique l'interprétation des données. Pour une efficacité optimum de la communication par Modbus, les données doivent donc être organisées en bloc consécutif. En outre, une série de registres programmables définis par l'utilisateur (UDR) a été paramétrée dans la zone du registre de gestion.

Les seize premiers registres de gestion, à savoir HR1...16, sont des registres définis par l'utilisateur. Les UDR peuvent être associés à un registre de gestion, à l'exception des registres HR721...727, en utilisant les paramètres SPA504V1...504V16. Néanmoins, un UDR ne peut pas être associé à un autre, c'est-à-dire qu'un lien ne peut pas être emboîté. Chaque paramètre contient l'adresse du registre de gestion auquel l'UDR est associé.

Si un UDR est associé à un registre de gestion inexistant, la lecture à partir du registre échoue et une réponse `Exception d'adresse illégale` est envoyée. Le fait d'attribuer la valeur 0 à l'adresse du lien désactive l'UDR. Si le maître effectue la lecture à partir d'un UDR désactivé, la valeur 0 est renvoyée.

Les UDR sont transcrits dans les registres HR385...400.

Enregistrement des défauts

Les données enregistrées au cours d'une séquence de défaut sont dénommées « enregistrement de défaut » (ED). L'esclave stocke les cinq derniers enregistrements de défauts. Lorsqu'un sixième enregistrement est stocké, le plus ancien est effacé.

Lecture des enregistrements de défauts :

1. Écrire une commande de prééglage pour un enregistrement simple (fonction 06) sur HR601 en utilisant un code de sélection comme valeur de donnée.
2. Lire l'enregistrement de défauts sélectionné (fonction 04) à partir du registre HR601, compteur d'enregistrement 28.

Autrement, un enregistrement de défauts peut être lu avec une seule commande (fonction 23).

Code de sélection 1 : le maître lit l'enregistrement non lu le plus ancien

L'enregistrement d'état 3 (HR403) indique s'il y a des enregistrements de défauts non lus (voir Fig. 5.1.15.1.-2). S'il existe un ou plusieurs enregistrements de défauts non lus, le maître peut en lire le contenu avec le code de sélection 1.

L'enregistrement de défauts contient un numéro de séquence qui rend le maître capable de déterminer si un ou plusieurs enregistrements de défauts ont été effacés en raison d'un dépassement. Le maître compare le numéro de séquence avec l'enregistrement de défauts précédent.

L'esclave suit l'enregistrement de défauts qui est actuellement le plus ancien enregistrement non lu. Le maître continue à lire les enregistrements de défauts aussi longtemps que l'enregistrement d'état 3 indique qu'il y a des enregistrements non lus.

- Cas spécial 1 : S'il n'y a aucun enregistrement de défauts non lu, le contenu du dernier enregistrement est renvoyé. Cependant, si la mémoire tampon est vide, les enregistrements ne contiennent que des zéros. C'est le seul moment où le numéro de séquence zéro s'affiche.
- Cas spécial 2 : Si le maître tente de lire l'enregistrement de défauts non-lu suivant sans saisir de nouveau le code de sélection 1, le contenu du dernier enregistrement sera renvoyé.

Code de sélection 2 : le maître lit le plus ancien enregistrement sauvegardé

En réinitialisant le pointeur de lecture avec le code de sélection 2, le maître peut lire l'enregistrement de défauts stocké le plus ancien. Après cela, le maître peut continuer à lire les enregistrements suivants avec le code de sélection 1, sans tenir compte du fait qu'ils aient déjà été lus ou non.



La réinitialisation du pointeur de lecture n'affecte pas le numéro de la séquence de l'enregistrement de défauts.



Une réinitialisation générale, à savoir l'effacement des indications et des valeurs mémorisées et le déverrouillage des contacts de sortie, supprime les enregistrements de défauts et le numéro de la séquence recommence à 1.

Enregistrements d'événement

Les événements Modbus découlent des événements SPA. A quelques exceptions près, les événements SPA mettent à jour les points binaires dans le DI et la zone HR. En même temps, un enregistrement d'événement Modbus correspondant est généré. L'enregistrement d'événement contient l'adresse de point de donnée Modbus DI/CO et la nouvelle valeur du point (0 ou 1). Les événements SPA qui n'ont pas de point de donnée DI/CO correspondant sont indiqués comme canal SPA et code d'événement (événement d'information) dans l'enregistrement d'événement. La capacité maximale du tampon d'événement du Modbus est de 99 événements. L'horodatage des événements Modbus est étendu pour contenir des informations complètes, de la date à la milliseconde.

Pour lire un enregistrement d'événement :

1. Écrire une commande de prééglage pour un enregistrement simple (fonction 06) sur HR671 en utilisant un code de sélection comme valeur de donnée.
2. Lire l'enregistrement de défauts sélectionné (fonction 04) sur HR672, le compteur affiche 8.

Autrement, un enregistrement de défauts peut être lu avec une seule commande (fonction 23).

Code de sélection 1 : le maître lit l'enregistrement non lu le plus ancien

L'enregistrement d'état 3 (HR403) indique s'il y a des enregistrements de défauts non lus (voir Fig. 5.1.15.1.-2). S'il existe un ou plusieurs enregistrements d'événement non-lus, le maître peut en lire le contenu avec le code de sélection 1.

L'enregistrement d'événement contient un numéro de séquence qui rend le maître capable de déterminer si un ou plusieurs enregistrements d'événement ont été effacés en raison d'un dépassement, en le comparant au numéro de séquence de l'enregistrement précédent.

L'esclave suit l'enregistrement d'événement qui est actuellement le plus ancien non-lu. Le maître continue à lire les enregistrements d'événement aussi longtemps que l'enregistrement d'état 3 indique qu'il y a des enregistrements non-lus.

- Cas spécial 1 : S'il n'y a aucun enregistrement d'événement non lu, le contenu du dernier enregistrement est renvoyé. Cependant, si la mémoire tampon est vide, les enregistrements ne contiennent que des zéros. C'est le seul moment où le numéro de séquence zéro s'affiche.
- Cas spécial 2 : Si le maître tente de lire l'enregistrement d'événement non lu suivant sans saisir à nouveau le code de sélection 1, le contenu du dernier enregistrement sera renvoyé.

Code de sélection 2 : le maître lit le plus ancien enregistrement sauvegardé

En réinitialisant le pointeur de lecture avec le code de sélection 2, le maître peut lire l'enregistrement d'événement stocké le plus ancien. Après cela, le maître peut continuer à lire les enregistrements suivants avec le code de sélection 1, sans tenir compte du fait qu'ils aient déjà été lus ou non.



La réinitialisation du pointeur de lecture n'affecte pas le numéro de la séquence de l'enregistrement d'événement.

Code de sélection -1...-99

Avec le code de sélection -1...-99, le maître peut se déplacer en arrière à partir de l'événement le plus récent d'autant d'événements définis par le code de sélection et lire cet enregistrement spécifique. Après cela, le maître peut continuer à lire les enregistrements suivants avec le code de sélection 1, sans tenir compte du fait qu'ils aient déjà été lus ou non.

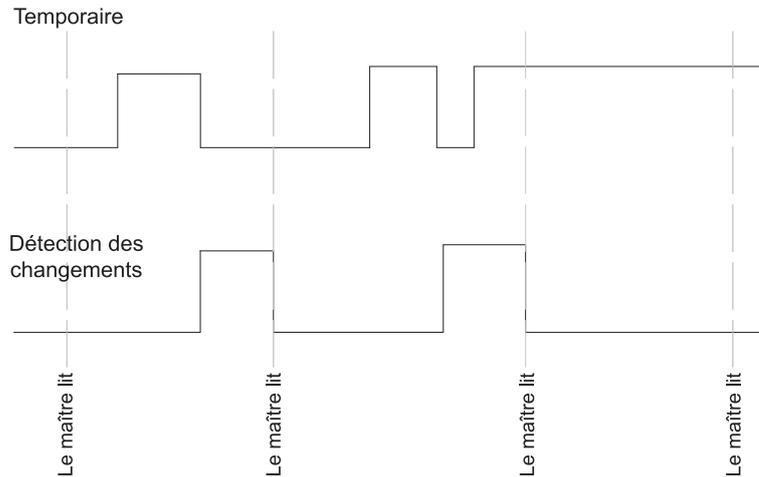
- Cas spécial : S'il n'y a pas autant d'événements dans la mémoire tampon que ce qui est spécifié par le code de sélection, l'événement sauvegardé le plus ancien sera lu.

Code de sélection 3

La mémoire tampon des événements Modbus est effacée à l'aide du code de sélection 3. L'effacement du contenu de la mémoire tampon ne doit pas être suivi d'une opération de lecture.

Entrées numériques

Etant donné que le maître risque de ne pas détecter les changements d'état de tous les signaux numériques au cours d'une exploration, un bit supplémentaire d'indication de détection de changement (DC) est créé pour chaque point temporaire d'indication ; voir l'exemple ci-dessous.



A040332

Fig. 5.1.15.1.-1 Bit de détection du changement

Si la valeur temporaire d'un bit d'indication a changé deux fois ou plus depuis la dernière fois que le maître l'a lue, le bit de DC est paramétré sur un. Quand DC a été lu, il est paramétré sur zéro.

Le bit temporaire et le bit DC d'un certain point d'indication apparaissent toujours comme une paire dans la carte mémoire du Modbus.

Mappage des données du Modbus

Il y a deux sortes de données de contrôle : indications numériques et grandeurs mesurées. Les mêmes données peuvent être lues depuis des zones différentes pour des raisons pratiques et d'efficacité. Les grandeurs mesurées et les autres valeurs 16 bits peuvent être lues depuis la zone IR ou le paramètre HR (lecture seule) et les indications numériques depuis la zone DI ou la bobine (lecture seule). Il est également possible de lire l'état des DI en tant que registres 16 bits condensés depuis les zones IR et le signal HR.

Par conséquent, toutes les données de contrôle peuvent être lues comme des blocs consécutifs de données dans la zone IR ou le paramètre HR.

L'enregistrement et les adresses de bits sont présentés dans les tableaux ci-après. Certaines structures de registres sont présentées dans une section indépendante ci-dessous.



Sauf indication contraire, les valeurs HR et IR sont des nombres entiers à 16 bits non signés.

Tableau 5.1.15.1.-5 Mappage des données du Modbus : registres définis par l'utilisateur

Description	Adresse HR/IR (.bit)	Adresse DI/ Bobine (.bit)	Inscriptible	Intervalle de valeurs	Commentaire
UDR 1	1 ou 385				
UDR 2	2 ou 386				
UDR 3	3 ou 387				
UDR 4	4 ou 388				
UDR 5	5 ou 389				
UDR 6	6 ou 390				
UDR 7	7 ou 391				
UDR 8	8 ou 392				
UDR 9	9 ou 393				
UDR 10	10 ou 394				
UDR 11	11 ou 395				
UDR 12	12 ou 396				
UDR 13	13 ou 397				
UDR 14	14 ou 398				
UDR 15	15 ou 399				
UDR 16	16 ou 400				

Tableau 5.1.15.1.-6 Mappage des données du Modbus : Registres d'état

Description	Adresse HR/IR (.bit)	Adresse DI/ Bobine (.bit)	Inscriptible	Intervalle de valeurs	Commentaire
Enregistrement d'état 1	401			Code IRF	Voir structure 1
Enregistrement d'état 2	402			Codes d'avertissement	Voir structure 1
Enregistrement d'état 3	403				Voir structure 1

Tableau 5.1.15.1.-7 Mappage des données du Modbus : données analogiques

Description	Adresse HR/IR (.bit)	Adresse DI/ Bobine (.bit)	Inscriptible	Intervalle de valeurs	Commentaire
Courant de seuil $I_{L1} \times I_n$	404			0...5000	0...50 x I_n
Courant de seuil $I_{L2} \times I_n$	405			0...5000	0...50 x I_n
Courant de seuil $I_{L3} \times I_n$	406			0...5000	0...50 x I_n
Courant homopolaire x I_n	407			0...20000	0...2000% I_n
Déséquilibre de phase ΔI	408			0...100	0...100%

Tableau 5.1.15.1.-8 Mappage des données du Modbus : données numériques

Description	Adresse HR/IR (.bit)	Adresse DI/ Bobine (.bit)	Inscriptible	Intervalle de valeurs	Commentaire
Signal de démarrage provenant du seuil $I >$	409.00	1		0/1	1 = activé
Signal de démarrage provenant du seuil $I > DC$	409.01	2			
Signal de déclenchement provenant du seuil $I >$	409.02	3		0/1	1 = activé

Manuel de référence technique

Description	Adresse HR/IR (.bit)	Adresse DI/ Bobine (.bit)	Inscriptible	Intervalle de valeurs	Commentaire
Signal de déclenchement provenant du seuil $I > DC$	409.03	4			
Signal de démarrage provenant du seuil $I >>$	409.04	5		0/1	1 = activé
Signal de démarrage provenant du seuil $I >> DC$	409.05	6			
Signal de déclenchement provenant du seuil $I >>>$	409.06	7		0/1	1 = activé
Signal de déclenchement provenant du seuil $I >>> DC$	409.07	8			
Signal de démarrage provenant du seuil $I >>>>$	409.08	9		0/1	1 = activé
Signal de démarrage provenant du seuil $I >>>> DC$	409.09	10			
Signal de déclenchement provenant du seuil $I >>>>>$	409.10	11		0/1	1 = activé
Signal de déclenchement provenant du seuil $I >>>>> DC$	409.11	12			
Signal de démarrage provenant du seuil $I_0 >$	409.12	13		0/1	1 = activé
Signal de démarrage provenant du seuil $I_0 > DC$	409.13	14			
Signal de déclenchement seuil $I_0 >$	409.14	15		0/1	1 = activé
Signal de déclenchement seuil $I_0 > DC$	409.15	16			
Signal de démarrage provenant du seuil $I_0 >>$	410.00	17		0/1	1 = activé
Signal de démarrage provenant du seuil $I_0 >> DC$	410.01	18			
Signal de déclenchement provenant du seuil $I_0 >>>$	410.02	19		0/1	1 = activé
Signal de déclenchement provenant du seuil $I_0 >>> DC$	410.03	20			
Signal de démarrage provenant du seuil $\Delta I >$	410.04	21		0/1	1 = activé
Signal de démarrage provenant du seuil $\Delta I > CD$	410.05	22			
Signal de déclenchement provenant du seuil $\Delta I >$	410.06	23		0/1	1 = activé
Signal de déclenchement provenant du seuil $\Delta I > CD$	410.07	24			
Signal de démarrage provenant du seuil $\theta >$	410.08	25		0/1	1 = activé
Signal de démarrage provenant du seuil $\theta > DC$	410.09	26			
Signal d'alarme provenant du seuil $\theta >$	410.10	27		0/1	1 = activé
Signal d'alarme provenant du seuil $\theta > DC$	410.11	28			

Manuel de référence technique

Description	Adresse HR/IR (.bit)	Adresse DI/ Bobine (.bit)	Inscriptible	Intervalle de valeurs	Commentaire
Signal de déclenchement provenant du seuil $\theta >$	410.12	29		0/1	1 = activé
Signal de déclenchement provenant du seuil $\theta >$ DC	410.13	30			
Signal de déclenchement provenant du seuil ARC (lumière et courant)	410.14	31		0/1	1 = activé
Signal de déclenchement provenant du seuil ARC (lumière et courant) DC	410.15	32			
Signal de déclenchement provenant du seuil ARC (lumière et DI)	411.00	33		0/1	1 = activé
Signal de déclenchement provenant du seuil ARC (lumière et DI) DC	411.01	34			
Sortie de signal lumineux	411.02	35		0/1	1 = activé
Sortie de signal lumineux DC	411.03	36			
Signal de verrouillage du déclenchement	411.04	37		0/1	1 = activé
Signal de verrouillage du déclenchement DC	411.05	38			
Signal de déclenchement externe	411.06	39		0/1	1 = activé
Signal de déclenchement externe DC	411.07	40			
CBFP	411.08	41		0/1	1 = panne
CBFP DC	411.09	42			
Cycle 1	411.10	43		0/1	1 = initiée
Cycle 1 CD	411.11	44			
Cycle 2	411.12	45		0/1	1 = initiée
Cycle 2 CD	411.13	46			
Cycle 3	411.14	47		0/1	1 = initiée
Cycle 3 CD	411.15	48			
Position du disjoncteur	412.00	49		0/1	1 = fermé 0 = ouvert
Position du disjoncteur DC	412.01	50			
Signal d'alarme de déclenchement définitif	412.02	51		0/1	1 = activé
Signal d'alarme de déclenchement définitif DC	412.03	52			
Signal de verrouillage AR	412.04	53		0/1	1 = activé
Signal de verrouillage AR DC	412.05	54			
Commande d'ouverture du disjoncteur	412.06	55		0/1	1 = activé
Commande d'ouverture du disjoncteur DC	412.07	56			
Commande de fermeture du disjoncteur	412.08	57		0/1	1 = activé
Commande de fermeture du disjoncteur DC	412.09	58			
Signal d'échec de réenclenchement du disjoncteur	412.10	59		0/1	1 = activé

Manuel de référence technique

Description	Adresse HR/IR (.bit)	Adresse DI/ Bobine (.bit)	Inscriptible	Intervalle de valeurs	Commentaire
Signal d'échec de réenclenchement du disjoncteur DC	412.11	60			
Réenclenchement du disjoncteur inhibé	412.12	61		0/1	1 = activé
Réenclenchement du disjoncteur inhibé DC	412.13	62			
AR annulé	412.14	63		0/1	1 = activé
AR annulé DC	412.15	64			
PO1	413.00	65		0/1	1 = activé
DC PO1	413.01	66			
PO2	413.02	67		0/1	1 = activé
DC PO2	413.03	68			
PO3	413.04	69		0/1	1 = activé
DC PO3	413.05	70			
SO1	413.06	71		0/1	1 = activé
DC SO1	413.07	72			
SO2	413.08	73		0/1	1 = activé
DC SO2	413.09	74			
SO3	413.10	75		0/1	1 = activé
SO3 CD	413.11	76			
SO4	413.12	77		0/1	1 = activé
SO4 DC	413.13	78			
SO5	413.14	79		0/1	1 = activé
DC O5	413.15	80			
DI1	414.00	81		0/1	1 = activé
DC DI1	414.01	82			
DI2	414.02	83		0/1	1 = activé
DC DI2	414.03	84			
DI3	414.04	85		0/1	1 = activé
DI3 DC	414.05	86			
DI4	414.06	87		0/1	1 = activé
DC DI4	414.07	88			
DI5	414.08	89		0/1	1 = activé
DC DI5	414.09	90			
Oscilloperturbographe	414.10	91		0/1	1 = amorcé 0 = effacé
DC oscilloperturbographe	414.11	92			
Mot de passe Réglage IHM	414.12	93		0/1	1 = ouvert 0 = fermé
DC Mot de passe Réglage IHM	414.13	94			
IRF	414.14	95		0/1	1 = activé
DC IRF	414.15	96			
Attention	415.00	97		0/1	1 = activé
DC d'avertissement	415.01	98			

Description	Adresse HR/IR (.bit)	Adresse DI/ Bobine (.bit)	Inscriptible	Intervalle de valeurs	Commentaire
Dépassement d'événement SPA	415.02	99			
Dépassement d'événement SPA DC	415.03	100			Seul le bit DC sera activé en cas de dépassement.
Mot de passe de communication IHM	415.04	101		0/1	1 = ouvert 0 = fermé
DC Mot de passe de communication IHM	415.05	102			

Tableau 5.1.15.1.-9 Mappage des données du Modbus : données enregistrées

Description	Adresse HR/IR (.bit)	Adresse DI/ Bobine (.bit)	Inscriptible	Intervalle de valeurs	Commentaire
Enregistrement des défauts	601...628				Voir structure 2
Enregistrement d'événement	671...679				Voir structure 3

Tableau 5.1.15.1.-10 Mappage des données du Modbus : identification du relais

Description	Adresse HR/IR (.bit)	Adresse DI/ Bobine (.bit)	Inscriptible	Intervalle de valeurs	Commentaire
Désignation du type du disjoncteur	701...708				Carac. ASCII, 2 carac./enregistr.

Tableau 5.1.15.1.-11 Mappage des données du Modbus : horloge en temps réel

Description	Adresse HR/IR (.bit)	Adresse DI/ Bobine (.bit)	Inscriptible	Intervalle de valeurs	Commentaire
Lecture des temps et réglages	721...727		W		Voir structure 4

Tableau 5.1.15.1.-12 Mappage des données du Modbus : données analogiques supplémentaires

Description	Adresse HR/IR (.bit)	Adresse DI/ Bobine (.bit)	Inscriptible	Intervalle de valeurs	Commentaire
Niveau thermique	801			0...106	%
Appel de courant pendant une minute	802			0...5000	0...50 x I _n
Appel de courant au cours du délai spécifié	803			0...5000	0...50 x I _n
Appel de courant maximum pendant une minute au cours du délai spécifié	804			0...5000	0...50 x I _n
Seuil/période qui a provoqué le déclenchement	Mot 805 HI mot 806 LO			0...131071	VoirTable- au 5.1.17.-3
Code d'indication de déclenchement	807			0...21	VoirTable- au 5.1.17.-3
Nombre de démarrages du seuil I>	808			0...999	Compteur
Nombre de démarrages du seuil I>>	809			0...999	Compteur
Nombre de démarrages du seuil I>>>	810			0...999	Compteur
Nombre de démarrages du seuil I ₀ >	811			0...999	Compteur
Nombre de démarrages du seuil I ₀ >>	812			0...999	Compteur
Nombre de démarrages du seuil ΔI>	813			0...999	Compteur

Manuel de référence technique

Description	Adresse HR/IR (.bit)	Adresse DI/ Bobine (.bit)	Inscriptible	Intervalle de valeurs	Commentaire
Nombre de déclenchements du seuil I>	814			0...65535	Compteur
Nombre de déclenchements du seuil I>>	815			0...65535	Compteur
Nombre de déclenchements du seuil I>>>	816			0...65535	Compteur
Nombre de déclenchements des autres seuils	817			0...65535	Compteur
Nombre de cycles AR (cycle 1) démarrés par le signal de déclenchement provenant du seuil I>>	818			0...255	Compteur
Nombre de cycles AR (cycle 1) démarrés par le signal de l'entrée numérique	819			0...255	Compteur
Nombre de cycles AR (cycle 1) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil I>	820			0...255	Compteur
Nombre de cycles AR (cycle 1) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil I ₀ >	821			0...255	Compteur
Nombre de cycles AR (cycle 2) démarrés par le signal de déclenchement provenant du seuil I>>	822			0...255	Compteur
Nombre de cycles AR (cycle 2) démarrés par le signal de l'entrée numérique	823			0...255	Compteur
Nombre de cycles AR (cycle 2) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil I>	824			0...255	Compteur
Nombre de cycles AR (cycle 2) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil I ₀ >	825			0...255	Compteur
Nombre de cycles AR (cycle 3) démarrés par le signal de déclenchement provenant du seuil I>>	826			0...255	Compteur
Nombre de cycles AR (cycle 3) démarrés par le signal de l'entrée numérique	827			0...255	Compteur
Nombre de cycles AR (cycle 3) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil I>	828			0...255	Compteur
Nombre de cycles AR (cycle 3) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil I ₀ >	829			0...255	Compteur

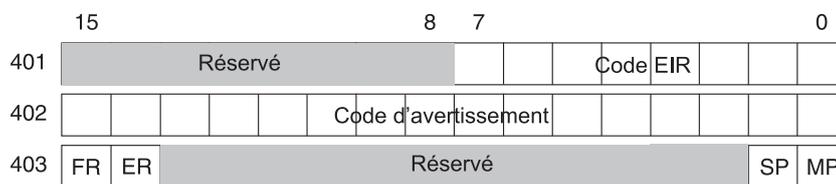
Tableau 5.1.15.1.-13 Mappage des données du Modbus : points de contrôle

Description	Adresse HR/IR (.bit)	Adresse DI/ Bobine (.bit)	Inscriptible	Intervalle de valeurs	Commentaire
Réinitialisation DEL		501	W	1	1 = DEL réinitialisée ^{a)}

^{a)} Zone de la bobine, inscriptible seulement.

Structure 1

Les registres d'état contiennent des informations sur les enregistrements de défauts et d'événement non-lus et l'état du disjoncteur. Les registres sont organisés comme dans la Fig. 5.1.15.1.-2 ci-dessous.



A040333

Fig. 5.1.15.1.-2 Registres d'état

Lorsque la valeur du bit FR/ED est égale à 1, ceci indique qu'il y a un ou plusieurs enregistrements de défauts/d'événements non lus. Si le temps de synchronisation est réalisé via une entrée numérique, le bit de SP (synchronisation à la seconde) ou de MP (synchronisation à la minute) sera activé.

Se reporter au Tableau 5.1.18.-1 pour les codes IRF et au Tableau 5.1.18.-2 pour les codes d'avertissement.

Structure 2

La structure contient des données enregistrées au cours d'une séquence de défauts. Se reporter aux enregistrements de défauts de cette section pour la méthode de lecture.

Tableau 5.1.15.1.-14 Enregistrement des défauts

Adresse	Nom du signal	Intervalle	Commentaire
601	Code de sélection le plus récent ^{a)}	1...2	1 = lecture de l'enregistrement non lu le plus ancien 2 = lecture de l'enregistrement stocké le plus ancien
602	Numéro de la séquence	1...255	
603	Enregistrements non-lus restants	0...6	
604	Horodatage des données enregistrées, date		2 bytes : AA.MM
605	Horodatage des données enregistrées, date et heure		2 bytes : JJ.HH
606	Horodatage des données enregistrées, heure		2 bytes : MM.SS
607	Horodatage des données enregistrées, heure	0...999	0...999 ms
608	Courant de phase I _{L1}	0...5000	0...50 x I _n

Manuel de référence technique

Adresse	Nom du signal	Intervalle	Commentaire
609	Courant de phase I_{L2}	0...5000	0...50 x I_n
610	Courant de phase I_{L3}	0...5000	0...50 x I_n
611	Courant homopolaire du courant nominal	0...20000	0...2000% I_n
612	Discontinuité de phase	0...100	0...100%
613	Niveau thermique au démarrage	0...106	0...106%
614	Niveau thermique au déclenchement	0...106	0...106%
615	Courant de phase de reprise maximum I_{L1}	0...5000	0...50 x I_n
616	Courant de phase de reprise maximum I_{L2}	0...5000	0...50 x I_n
617	Courant de phase de reprise maximum I_{L3}	0...5000	0...50 x I_n
618	Courant homopolaire de reprise maximum	0...20000	0...2000% I_n
619	Durée de démarrage du seuil $I >$	0...100	0...100%
620	Durée de démarrage du seuil $I >>$	0...100	0...100%
621	Durée de démarrage du seuil $I >>>$	0...100	0...100%
622	Durée de démarrage du seuil $I_0 >$	0...100	0...100%
623	Durée de démarrage du seuil $I_0 >>$	0...100	0...100%
624	Durée de démarrage du seuil $\Delta I >$	0...100	0...100%
625	Durée de démarrage du déclenchement externe	0/100	0/100%
626	Numéro de déclenchement de la séquence AR	0...255	
627	Durée de démarrage du seuil ARC (local)	0/100	0/100%
628	Durée de démarrage du seuil ARC (distant)	0/100	0/100%

^{a)} Enregistrement lisible et inscriptible.

Structure 3

Cette structure contient les enregistrements d'événement du Modbus. Se reporter aux enregistrements d'événements de cette section pour la méthode de lecture.

Tableau 5.1.15.1-15 Enregistrement d'événement

Adresse	Nom du signal	Intervalle	Commentaire
671	Code de sélection le plus récent ^{a)}	1...3 -1...-99	1 = lecture de l'enregistrement non lu le plus ancien 2 = lecture de l'enregistrement stocké le plus ancien 3 = effacer la mémoire tampon des événements du Modbus -1...-99 = se déplacer jusqu'à l'N-ième enregistrement
672	Numéro de la séquence	1...255	
673	Enregistrements non-lus restants	0...99	
674	Horodatage de l'événement, date		2 bytes : AA.MM
675	Horodatage de l'événement, date et heure		2 bytes : JJ.HH
676	Horodatage de l'événement, heure		2 bytes : MM.SS
677	Horodatage de l'événement, heure	0...999	0...999 ms
678	Point DI du Modbus ou événement d'information (canal SPA)	0/1	

Adresse	Nom du signal	Intervalle	Commentaire
	<ul style="list-style-type: none"> • Événement DI • Événement d'information 	0	Lorsque MSB = 0, les bits 14...0 indiquent le point DI.
		1	Lorsque MSB = 1, les bits 14...0 indiquent le canal SPA.
679	Valeur DI ou code d'événement SPA <ul style="list-style-type: none"> • Événement DI • Événement d'information 	0/1	Dans le cas d'un événement DI, l'enregistrement contient la valeur DI.
		0...63	Dans le cas d'un événement d'information, l'enregistrement contient le code d'événement SPA.

a) Enregistrement lisible et inscriptible.

Structure 4

L'horloge en temps réel du relais est sauvegardée dans cette structure. Elle peut être mise à jour en initialisant entièrement à l'avance la structure de l'enregistrement dans une des transactions du Modbus.

Tableau 5.1.15.1.-16 Structure de l'horloge en temps réel

Adresse	Description	Intervalle
721	Année	0...99
722	Mois	1...12
723	Jour	1...31
724	Heure	0...23
725	Minute	0...59
726	Seconde	0...59
727	Centième de seconde	0...99

5.1.16.

Protocole de communication à distance DNP 3.0

Le protocole DNP 3.0 a été développé par Harris Control sur la base des premières versions de la norme CEI 60870-5 sur les spécifications pour le protocole de commande à distance. Aujourd'hui, les spécifications du protocole DNP sont contrôlées par le DNP Users Group.

Le protocole DNP prend en charge le modèle ISO OSI (Modèle de référence OSI - Open System Interconnection), qui ne spécifie que les couches physiques, liaisons de données et applications. Cette pile réduite de protocoles est connue sous le terme de "Enhanced Performance Architecture" (EPA). Pour supporter des fonctions UTD avancées et des messages plus grands que la longueur de trame maximale, telle que définie dans la norme CEI 60870-1, la liaison de données DNP 3.0 doit être utilisée avec une pseudo-couche de transport. Au minimum, la pseudo couche de transport met en place les services de composition et décomposition de messages.

5.1.16.1. Paramètres du protocole

Les paramètres DNP peuvent tous être ajustés en utilisant le Relay Setting Tool. Pour les paramètres DNP, se reporter au Tableau 5.1.17.-14.

Stockage des paramètres DNP 3.0

Tous les paramètres DNP stockés sur le module DNP 3.0. externe. Après paramétrage avec le Relay Setting Tool, REF610 doit être basculé en mode de communication arrière pendant au moins 10 secondes, afin que les paramètres DNP soient dupliqués et stockés sur le module DNP. Toutefois, ceci n'est nécessaire que si les paramètres DNP ont été modifiés.

5.1.16.2. Liste des points DNP 3.0

Les points de données DNP (binaires, analogiques et compteurs) du relais, présentés dans les Tableaux 5.1.16.2.-1...5.1.16.2.-3, sont tous utilisés par défaut.

Les réglages des classes par défaut des points DNP dans les différents groupes d'objets d'événements sont :

- Événements de modification des entrées TOR : classe 1
- Événements de modification des entrées analogiques : classe 2
- Événements de modification de compteur : classe 3

Tous les points de données statiques appartiennent à la classe 0.

Le rapport non sollicité est possible pour tous les événements objets par défaut. Toutefois, les paramètres d'activation/de désactivation spécifiques aux points sont inutiles si le rapport non sollicité n'a pas été activé à l'aide du paramètre SPA503V24.

Les pointeurs vers les facteurs d'échelle des objets analogiques sont tous à 0 par défaut. Par conséquent, les valeurs analogiques du DNP et du Modbus du relais sont identiques par défaut.

Tous les paramètres DNP peuvent être édités en utilisant le Relay Setting Tool. Les fonctions d'éditations incluent :

- Réorganisation, ajout et suppression des points DNP
- Attribution des classes d'événements aux objets spécifiques DNP
- Activation/désactivation d'un rapport non sollicité pour les points DNP
- Définition de zones mortes pour le rapport d'événements
- Définition de facteurs d'échelle pour les valeurs analogiques

Tableau 5.1.16.2.-1 Données binaires

Description	Adresse de point DNP	Classe d'événement	Activation UR	Intervalle de valeurs	Commentaire
Signal de démarrage provenant du seuil $I>$	0	1	1	0/1	1 = activé
Signal de déclenchement provenant du seuil $I>$	1	1	1	0/1	1 = activé
Signal de démarrage provenant du seuil $I>>$	2	1	1	0/1	1 = activé
Signal de déclenchement provenant du seuil $I>>$	3	1	1	0/1	1 = activé
Signal de démarrage provenant du seuil $I>>>$	4	1	1	0/1	1 = activé
Signal de déclenchement provenant du seuil $I>>>$	5	1	1	0/1	1 = activé
Signal de démarrage provenant du seuil $I_0>$	6	1	1	0/1	1 = activé
Signal de déclenchement seuil $I_0>$	7	1	1	0/1	1 = activé
Signal de démarrage provenant du seuil $I_0>>$	8	1	1	0/1	1 = activé
Signal de déclenchement provenant du seuil $I_0>>$	9	1	1	0/1	1 = activé
Signal de démarrage provenant du seuil $\Delta I>$	10	1	1	0/1	1 = activé
Signal de déclenchement provenant du seuil $\Delta I>$	11	1	1	0/1	1 = activé
Signal de démarrage provenant du seuil $\theta>$	12	1	1	0/1	1 = activé
Signal d'alarme provenant du seuil $\theta>$	13	1	1	0/1	1 = activé
Signal de déclenchement provenant du seuil $\theta>$	14	1	1	0/1	1 = activé
Signal de déclenchement provenant du seuil ARC (lumière et courant)	15	1	1	0/1	1 = activé
Signal de déclenchement provenant du seuil ARC (DI et courant)	16	1	1	0/1	1 = activé
Sortie de signal lumineux	17	1	1	0/1	1 = détecté
Signal de verrouillage du déclenchement	18	1	1	0/1	1 = activé
Signal de déclenchement externe	19	1	1	0/1	1 = activé
CBFP	20	1	1	0/1	1 = échec
Cycle 1	21	1	1	0/1	1 = commencé
Cycle 2	22	1	1	0/1	1 = commencé
Cycle 3	23	1	1	0/1	1 = commencé
Position du disjoncteur	24	1	1	0/1	1 = fermé
Signal d'alarme de déclenchement définitif	25	1	1	0/1	1 = activé
Signal de verrouillage AR	26	1	1	0/1	1 = activé
Commande d'ouverture du disjoncteur	27	1	1	0/1	1 = activé
Commande de fermeture du disjoncteur	28	1	1	0/1	1 = activé

Manuel de référence technique

Description	Adresse de point DNP	Classe d'événement	Activation UR	Intervalle de valeurs	Commentaire
Signal d'échec de réenclenchement du disjoncteur	29	1	1	0/1	1 = activé
Réenclenchement du disjoncteur inhibé	30	1	1	0/1	1 = activé
AR annulé	31	1	1	0/1	1 = activé
PO1	32	1	1	0/1	1 = activé
PO2	33	1	1	0/1	1 = activé
PO3	34	1	1	0/1	1 = activé
SO1	35	1	1	0/1	1 = activé
SO2	36	1	1	0/1	1 = activé
SO3	37	1	1	0/1	1 = activé
SO4	38	1	1	0/1	1 = activé
SO5	39	1	1	0/1	1 = activé
DI1	40	1	1	0/1	1 = activé
DI2	41	1	1	0/1	1 = activé
DI3	42	1	1	0/1	1 = activé
DI4	43	1	1	0/1	1 = activé
DI5	44	1	1	0/1	1 = activé
Oscilloperturbographe	45	1	1	0/1	1 = amorcé 0 = effacé
Mot de passe Réglage IHM	46	1	1	0/1	1 = ouvert 0 = fermé
IRF	47	1	1	0/1	1 = activé
Attention	48	1	1	0/1	1 = activé
Dépassement d'événement SPA	49	1	1	0/1	1 = activé
Mot de passe de communication IHM	50	1	1	0/1	1 = ouvert 0 = fermé

Tableau 5.1.16.2.-2 Données analogiques

Description	Adresse de point DNP	Classe d'événement	Activation UR	Zone morte	Intervalle de valeurs	Facteur d'échelle interne (ix=0)
Courant de phase $I_{L1} \times I_n$	0	2	1	1	0...5000	100
Courant de phase $I_{L2} \times I_n$	1	2	1	1	0...5000	100
Courant de phase $I_{L3} \times I_n$	2	2	1	1	0...5000	100
Courant homopolaire $\times I_n$	3	2	1	1	0...20000	10
Déséquilibre de phase	4	2	1	1	0...100	100
Niveau thermique	5	2	1	1	0...106	100
Appel de courant pendant une minute	6	2	1	1	0...5000	100
Appel de courant au cours du délai spécifié	7	2	1	1	0...5000	100
Appel de courant maximum pendant une minute au cours du délai spécifié	8	2	1	1	0...5000	100

Tableau 5.1.16.2-3 Compteurs

Description	Adresse de point DNP	Classe d'événement	Activation UR	Zone morte	Intervalle de valeurs
Nombre de démarrages du seuil I>	0	3	1	1	0...999
Nombre de démarrages du seuil I>>	1	3	1	1	0...999
Nombre de démarrages du seuil I>>>	2	3	1	1	0...999
Nombre de démarrages du seuil I ₀ >	3	3	1	1	0...999
Nombre de démarrages du seuil I ₀ >>	4	3	1	1	0...999
Nombre de démarrages du seuil ΔI>	5	3	1	1	0...999
Nombre de déclenchements du seuil I>	6	3	1	1	0...65535
Nombre de déclenchements du seuil I>>	7	3	1	1	0...65535
Nombre de déclenchements du seuil I>>>	8	3	1	1	0...65535
Nombre de déclenchements des autres seuils de protection	9	3	1	1	0...65535
Nombre de cycles AR (cycle 1) démarrés par le signal de déclenchement provenant du seuil I>>	10	3	1	1	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 1) démarrés par le signal de l'entrée numérique	11	3	1	1	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 1) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil I>	12	3	1	1	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 1) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil I ₀ >	13	3	1	1	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 2) démarrés par le signal de déclenchement provenant du seuil I>>	14	3	1	1	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 2) démarrés par le signal de l'entrée numérique	15	3	1	1	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 2) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil I>	16	3	1	1	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 2) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil I ₀ >	17	3	1	1	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 3) démarrés par le signal de déclenchement provenant du seuil I>>	18	3	1	1	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 3) démarrés par le signal de l'entrée numérique	19	3	1	1	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 3) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil I>	20	3	1	1	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 3) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil I ₀ >	21	3	1	1	0...255

5.1.16.3.

Profil du dispositif DNP 3.0

DNP V3.00	
DOCUMENT DE PROFIL DE L'APPAREIL	
Nom du vendeur : ABB Oy, Distribution Automation, Vaasa, Finland	
Nom de l'appareil : REF610	
Plus haut niveau DNP pris en charge	Fonction de l'appareil
Pour les demandes L ₂	<input checked="" type="checkbox"/> Esclave
Pour les réponses L ₂	
Objets, fonctions et/ou qualificatifs importants pris en charge en plus des plus hauts niveaux DNP pris en charge (la liste complète est décrite dans le tableau en annexe) : Les ajouts au niveau 2 sont notés en grisé dans le tableau d'exécution.	
Taille maximale de trame de liaison de données (octets)	Taille maximale de fragment d'application (octets)
Transmis 292	Transmis 2048
Reçus 292	Reçus 2048
Essais maxima de liaison de données :	Essais maxima de couche application :
Configurable, échelle de 0 à 255 avec compte de retransmission de la couche primaire de liaison de données	Configurable, échelle de 0 à 255 avec compte de retransmission de la couche primaire d'application
Nécessite une confirmation de couche de liaison de données : Configurable, avec sélecteur du type de confirmation, par défaut NO ACK (aucune confirmation)	
Nécessite une confirmation de la couche application <input checked="" type="checkbox"/> Configurable, avec sélecteur du type de confirmation, lorsque des données d'événement sont reportées (Dispositifs esclaves seulement) <input checked="" type="checkbox"/> Toujours après une réponse pour réinitialiser une demande	
<input type="checkbox"/> Toujours lors de l'envoi de réponses multi-fragments (appareils esclaves uniquement) <input checked="" type="checkbox"/> Configurable, avec sélecteur du type de confirmation	
Temporisation pour l'attente de	
Confirmation de liaison de données	Configurable avec temporisation pour la couche primaire de liaison de données, sans effet en NO ACK
Fragment d'application complet	Non, les trames d'application multi-fragments ne sont pas prises en charge
Confirmation d'application	Configurable avec la temporisation de la couche application
Fragment d'application Réponse	Non, sans effet en esclave
Envoie/exécute des opérations de contrôle	
ÉCRIRE sorties TOR	<input checked="" type="checkbox"/> Jamais
SÉLECTIONNER/UTILISER	<input checked="" type="checkbox"/> Jamais
UTILISATION DIRECTE	<input checked="" type="checkbox"/> Jamais
UTILISATION DIRECTE - NO ACK	<input checked="" type="checkbox"/> Jamais
Compter	<input checked="" type="checkbox"/> Jamais
Code	<input checked="" type="checkbox"/> Jamais
Déclenchement/fermeture	<input checked="" type="checkbox"/> Jamais
Impulsion	<input checked="" type="checkbox"/> Jamais
Attendre	<input checked="" type="checkbox"/> Jamais

Manuel de référence technique

Effacer l'attente	<input checked="" type="checkbox"/> Jamais
REMPLIR LES POINTS SUIVANTS POUR LES DISPOSITIFS ESCLAVES UNIQUEMENT :	
Rapport des modifications d'événement sur entrée numérique lorsqu'aucune variation spécifique n'est demandée	Rapport horodaté des modifications d'événement sur entrée numérique lorsqu'aucune variation spécifique n'est demandée
<input type="checkbox"/> Jamais <input type="checkbox"/> Horodatés uniquement <input type="checkbox"/> Non horodatés uniquement <input checked="" type="checkbox"/> Configurable pour envoyer les deux, l'un ou l'autre (selon la variation d'erreur)	<input type="checkbox"/> Jamais <input checked="" type="checkbox"/> Modification d'entrée TOR avec heure <input type="checkbox"/> Modification d'entrée TOR avec heure relative <input type="checkbox"/> Configurable, selon la variation basique des objets (variation utilisée à l'initialisation)
Envoie des réponses non sollicitées <input type="checkbox"/> Jamais <input checked="" type="checkbox"/> Configurable <input type="checkbox"/> Uniquement certains objets <input type="checkbox"/> Parfois (explication en annexe) <input checked="" type="checkbox"/> ACTIVER/DÉSACTIVER NON SOLLICITÉ Codes de fonctions pris en charge	Envoie des données statiques dans les réponses non sollicitées <input checked="" type="checkbox"/> Jamais <input type="checkbox"/> Lorsque l'appareil redémarre <input type="checkbox"/> Lorsque les signaux d'état changent Aucune autre option n'est autorisée.
Compteur d'objet par défaut/Variation <input type="checkbox"/> Aucun compteur rapporté	Tour du compteur à <input type="checkbox"/> Aucun compteur rapporté
<input type="checkbox"/> Configurable, objet par défaut et variation <input checked="" type="checkbox"/> Objet par défaut 20 Variation par défaut 2 <input type="checkbox"/> Liste Point par point jointe	<input type="checkbox"/> Configurable (explication en annexe) <input checked="" type="checkbox"/> 16 Bits (Compteurs 6...9) <input type="checkbox"/> 32 Bits, mais les bits de retour ne sont pas utilisés
	<input checked="" type="checkbox"/> Autres valeurs : 999 (Compteurs 0...5) et 255 (Compteurs 10...21) <input type="checkbox"/> Liste Point par point jointe
Envoie des réponses multi-fragment	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non

Tableau 5.1.16.3.-1 Codes de fonction pris en charge

Code	Fonction	Description	Pris en charge
Codes de fonctions de transfert			
0	Confirmer	Confirmation de fragment de message Aucune réponse	Oui
1	Lire	Demande d'objet provenant de la station distante Réponse avec les objets demandés	Oui
2	Écrire	Mémoriser les objets spécifiés sur la station distante Réponse avec l'état de l'opération	Oui
Codes de fonctions de contrôle			
3	Sélectionner	Sélectionner le point de sortie de la station distante Réponse avec l'état du point de contrôle	Non
4	Agir	Paramétrer la sortie sélectionnée précédemment Réponse avec l'état du point de contrôle	Non

Manuel de référence technique

Code	Fonction	Description	Pris en charge
5	Opération directe	Paramétrer directement la sortie Réponse avec l'état du point de contrôle	Non
6	Opération directe NO ACK	Paramétrer directement la sortie Aucune réponse	Non
Bloquer les codes de fonction			
7	Blocage immédiat	Copier les objets spécifiés vers le tampon de blocage Réponse avec l'état de l'opération	Oui
8	Blocage immédiat NO ACK	Copier les objets spécifiés vers le tampon de blocage Aucune réponse	Oui
9	Bloquer et effacer	Copier les objets spécifiés vers le tampon de blocage et effacer les objets Réponse avec l'état de l'opération	Oui ^{a)}
10	Bloquer et effacer NO ACK	Copier les objets spécifiés vers le tampon de blocage et effacer les objets Aucune réponse	Oui ^{a)}
11	Bloquer avec heure	Copier les objets spécifiés vers le tampon de blocage à l'heure spécifiée Réponse avec l'état de l'opération	Non
12	Bloquer avec heure NO ACK	Copier les objets spécifiés vers le tampon de blocage à l'heure spécifiée Aucune réponse	Non
Codes de fonction de contrôle d'application			
13	Redémarrage à froid	Exécuter la séquence de réinitialisation désirée Réponse avec un objet heure	Oui
14	Redémarrage à chaud	Exécuter l'opération de réinitialisation partielle désirée Réponse avec un objet heure	Oui
15	Initialiser les données par défaut	Initialiser les données spécifiés par défaut Réponse avec l'état de l'opération	Non
16	Initialiser l'application	Paramétrer l'application spécifiée comme prête à fonctionner Réponse avec l'état de l'opération	Non
17	Démarrer l'application	Démarrer l'exécution de l'application spécifiée Réponse avec l'état de l'opération	Oui
18	Arrêter l'application	Arrêter l'exécution de l'application spécifiée Réponse avec l'état de l'opération	Oui
Codes de fonctions de configuration			
19	Sauver la configuration	Sauver la configuration Réponse avec l'état de l'opération	Non
20	Autoriser les messages non sollicités	Autoriser les messages non sollicités Réponse avec l'état de l'opération	Oui
21	Désactiver les messages non sollicités	Désactiver les messages non sollicités Réponse avec l'état de l'opération	Oui
22	Attribuer une classe	Attribuer les objets spécifiés à une classe Réponse avec l'état de l'opération	Oui
Codes de fonction pour la synchronisation de l'heure			
23	Mesure du retard	Exécuter une mesure du retard de propagation	Oui
Codes de fonctions de réponse			

Manuel de référence technique

Code	Fonction	Description	Pris en charge
0	Confirmer	Confirmation de fragment de message	Oui
129	Réponse	Réponse au message de requête	Oui
130	Message non sollicité	Message spontané sans requête	Oui

^{a)} Les compteurs du relais ne peuvent pas être effacés en utilisant le protocole DNP 3.0.

Tableau 5.1.16.3.-2 Objets pris en charge

OBJET			REQUÊTE (l'esclave doit analyser)		RÉPONSE (le maître doit analyser)	
Groupe d'objet	Variation	Description	Codes de fonctions (déc)	Codes de qualifications (hex)	Codes de fonctions (déc)	Codes de qualifications (hex)
1	0	Entrée TOR, toutes variations	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
1	1	Entrée TOR	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
1	2	Entrée TOR avec état	1, 20, 21, 22,	00, 01, 06, 07, 08 17, 28	129	00, 01, 17, 28
2	0	Modification d'entrée TOR, toutes variations	1	06, 07, 08		
2	1	Modification d'entrée TOR sans heure	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
2	2	Modification d'entrée TOR avec heure	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
2	3	Modification d'entrée TOR avec heure relative				
10	0	Sortie TOR, toutes variations				
10	1	Sortie TOR				
10	2	Sortie TOR avec état				
12	0	Bloc de contrôle, toutes variations				
12	1	Bloc de contrôle de sortie du disjoncteur				
12	2	Motif de bloc de contrôle				
12	3	Motif de masque				
20	0	Compteur binaire, toutes variations	1, 7, 8, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
20	1	Compteur binaire 32 bits	1, 7, 8, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
20	2	Compteur binaire 16 bits	1, 7, 8, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
20	3	Compteur delta 32 bits				
20	4	Compteur delta 16 bits				
20	5	Compteur binaire 32 bits sans signal				
20	6	Compteur binaire 16 bits sans signal				
20	7	Compteur delta 32 bits sans signal				
20	8	Compteur delta 16 bits sans signal				

Manuel de référence technique

OBJET			REQUÊTE (l'esclave doit analyser)		RÉPONSE (le maître doit analyser)	
Groupe d'objet	Variation	Description	Codes de fonctions (déc)	Codes de qualifications (hex)	Codes de fonctions (déc)	Codes de qualifications (hex)
21	0	Compteur bloqué, toutes variations	1	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
21	1	Compteur bloqué 32 bits	1	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
21	2	Compteur bloqué 16 bits	1	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
21	3	Compteur delta bloqué 32 bits				
21	4	Compteur delta bloqué 16 bits				
21	5	Compteur bloqué 32 bits avec temps de blocage	1	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
21	6	Compteur bloqué 16 bits avec temps de blocage	1	00, 01, 06, 07, 08, 17, 28	129	00, 01, 17, 28
21	7	Compteur delta bloqué 32 bits avec temps de blocage				
21	8	Compteur delta bloqué 16 bits avec temps de blocage				
21	9	Compteur bloqué 32 bits sans signal				
21	10	Compteur bloqué 16 bits sans signal				
21	11	Compteur delta bloqué 32 bits sans signal				
21	12	Compteur delta bloqué 16 bits sans signal				
22	0	Événement de modification compteur, toutes variations	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
22	1	Événement de modification compteur 32 bits sans heure	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
22	2	Événement de modification compteur 16 bits sans heure	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
22	3	Événement de modification compteur delta 32 bits sans heure				
22	4	Événement de modification compteur delta 16 bits sans heure				
22	5	Événement de modification compteur 32 bits avec heure	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
22	6	Événement de modification compteur 16 bits avec heure	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
22	7	Événement de modification compteur delta 32 bits avec heure				
22	8	Événement de modification compteur delta 16 bits avec heure				
23	0	Événement de compteur bloqué, toutes variations				
23	1	Événement de compteur bloqué 32 bits sans heure				

Manuel de référence technique

OBJET			REQUÊTE (l'esclave doit analyser)		RÉPONSE (le maître doit analyser)	
Groupe d'objet	Variation	Description	Codes de fonctions (déc)	Codes de qualifications (hex)	Codes de fonctions (déc)	Codes de qualifications (hex)
23	2	Événement de compteur bloqué 16 bits sans heure				
23	3	Événement de compteur delta 32 bits bloqué sans heure				
23	4	Événement de compteur delta 16 bits bloqué sans heure				
23	5	Événement de compteur bloqué 32 bits avec heure				
23	6	Événement de compteur bloqué 16 bits avec heure				
23	7	Événement de compteur delta 32 bits bloqué avec heure				
23	8	Événement de compteur delta 16 bits bloqué avec heure				
30	0	Entrée analogique, toutes variations	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08 17, 28	129	00, 01, 17, 28
30	1	Entrée analogique 32 bits	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08 17, 28	129	00, 01, 17, 28
30	2	Entrée analogique 16 bits	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08 17, 28	129	00, 01, 17, 28
30	3	Entrée analogique 32 bits sans signal	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08 17, 28	129	00, 01, 17, 28
30	4	Entrée analogique 16 bits sans signal	1, 20, 21, 22	00, 01, 06, 07, 08 17, 28	129	00, 01, 17, 28
31	0	Entrée analogique gelée, toutes variations				
31	1	Entrée analogique 32 bits gelée				
31	2	Entrée analogique 16 bits gelée				
31	3	Entrée analogique 32 bits gelée avec temps de gel				
31	4	Entrée analogique 16 bits gelée avec temps de gel				
31	5	Entrée analogique 32 bits gelée sans signal				
31	6	Entrée analogique 16 bits gelée sans signal				
32	0	Événement de modification analogique, toutes variations	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
32	1	Événement de modification analogique 32 bits sans heure	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
32	2	Événement de modification analogique 16 bits sans heure	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
32	3	Événement de modification analogique 32 bits avec heure	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28
32	4	Événement de modification analogique 16 bits avec heure	1	06, 07, 08	129, 130	17, 28

Manuel de référence technique

OBJET			REQUÊTE (l'esclave doit analyser)		RÉPONSE (le maître doit analyser)	
Groupe d'objet	Variation	Description	Codes de fonctions (déc)	Codes de qualifications (hex)	Codes de fonctions (déc)	Codes de qualifications (hex)
33	0	Événement analogique gelé, toutes variations				
33	1	Événement analogique gelé 32 bits sans heure				
33	2	Événement analogique gelé 16 bits sans heure				
33	3	Événement analogique gelé 32 bits avec heure				
33	4	Événement analogique gelé 16 bits avec heure				
40	0	État de sortie analogique, toutes variations				
40	1	État de sortie analogique 32 bits				
40	2	État de sortie analogique 16 bits				
41	0	Bloc de sortie analogique, toutes variations				
41	1	Bloc de sortie analogique 32 bits				
41	2	Bloc de sortie analogique 16 bits				
50	0	Heure et date, toutes variations	1	06, 07, 08	129	17, 28
50	1 (def)	Heure et date	1	06, 07, 08	129	17, 28
50	1 (def)	Heure et date	2	06, 07, 08	129	
50	2	Heure et date avec intervalle				
51	0	Heure et date CTO, toutes variations				
51	1	Heure et date CTO				
51	2	Heure et date CTO non synchronisées				
52	0	Temporisation, toutes variations				
52	1	Temporisation approximative				
52	2	Temporisation exacte	23	7	129	7
60	0	Toutes classes	1	6	129	28
60	1	Donnée de classe 0	1	06, 07, 08	129	17, 28
60	2	Donnée de classe 1	1	06, 07, 08	129	17, 28
60	3	Donnée de classe 2	1	06, 07, 08	129	17, 28
60	4	Donnée de classe 3	1	06, 07, 08	129	17, 28
70	1	Identificateur de fichier				
80	1	Voyants internes	2	00	129	
81	1	Objet stockage				
82	1	Profil dispositif				
83	1	Objet enregistrement privé				

OBJET			REQUÊTE (l'esclave doit analyser)		RÉPONSE (le maître doit analyser)	
Groupe d'objet	Variation	Description	Codes de fonctions (déc)	Codes de qualifications (hex)	Codes de fonctions (déc)	Codes de qualifications (hex)
83	2	Descripteur d'objet enregistrement privé				
90	1	Identificateur d'application				
100	1	Virgule flottante à simple précision				
100	2	Virgule flottante à double précision				
100	3	Virgule flottante à précision étendue				
101	1	Petit objet décimal codé binaire condensé				
101	2	Objet moyen décimal codé binaire condensé				
101	3	Gros objet décimal codé binaire condensé				
		Aucun objet	13, 14			

5.1.16.4.

Caractéristiques spécifiques au DNP

Synchronisation de l'heure

Si la synchronisation de l'heure (impulsion par minute ou par seconde) de l'horloge en temps réel du relais est réalisée par une entrée numérique, les informations suivantes s'appliquent à l'interface DNP du relais :

- En fonction du type d'impulsion, l'information de date à la minute ou de date à la seconde du message de synchronisation de l'heure du DNP est utilisée.
- Le relais n'envoie qu'une seule requête de synchronisation de l'heure au maître DNP, et ce au démarrage.

Lancement d'un rapport non sollicité

Etant donné les différences de mise en place des appareils DNP maître, les lancements de rapports non sollicités suivants (paramètre SPA503V24) sont disponibles dans le relais :

- 1 = le rapport non sollicité démarre immédiatement, sans permission du maître.
- 2 = Le relais envoie un message de réponse non sollicité vide lorsque la communication commence et le maître confirme ce message. Ensuite, le relais commence à envoyer les réponses non sollicitées.
- 3 = Le relais envoie un message de réponse non sollicité vide lorsque la communication commence et le maître confirme ce message. Ensuite, le maître active le rapport non sollicité pour certaines classes ou toutes les classes à l'aide de la fonction 20. Les classes non activées restent désactivées.



Seule la dernière proposition est conforme au standard DNP 3.0.

Gestion d'événement

La capacité maximale de la mémoire tampon d'événements du DNP est de 100 événements. Lorsque le rapport non sollicité a été activé (paramètre SPA503V24), le rapport d'événement utilise les paramètres SPA suivants, appelés paramètres d'envoi accéléré :

503V18	Retard d'événement de classe 1
503V19	Compte d'événement de classe 1
503V20	Retard d'événement de classe 2
503V21	Compte d'événement de classe 2
503V22	Retard d'événement de classe 3
503V23	Compte d'événement de classe 3

Exemple:

(classe 1)

Les événements sont rapportés lorsque le retard d'événement (SPA503V18) s'est écoulé ou que la quantité d'événements définie (SPA503V19) est générée pour la classe 1.

Si les envois accélérés ne sont pas désirés, le retard d'événement devra être paramétré sur 0 et le compteur d'événement sur 1. Dans ce cas, les événements de la classe sont directement envoyés à l'hôte dès qu'ils se produisent.

Dépassement de capacité du tampon d'événement

Le dépassement de la capacité de la mémoire tampon d'événements du DNP 3.0 est indiqué par l'indication interne IIN2.3, tel que défini par la norme. IIN2.3 peut aussi indiquer le dépassement de la capacité de la mémoire tampon d'événements dans la communication interne entre le module DNP 3.0 et le module principal de l'UCT du relais. Dans ce cas, le relais active et réinitialise automatiquement le bit IIN2.3.

Comme les événements ont été perdus dans les deux cas, le DNP 3.0 maître doit effectuer un scan d'intégrité une fois que le bit IIN2.3 a été réinitialisé.

Compteurs DNP et compteurs bloqués

Les compteurs DNP utilisés possèdent un compteur gelé correspondant. Les compteurs gelés du groupe d'objets 21 ont le même point d'index DNP que les compteurs DNP ordinaires. De plus, les compteurs bloqués peuvent uniquement être lus comme objets statiques et les événements de compteurs bloqués (groupe d'objets 23) ne sont pas pris en charge.

Détection et évitement de collision

Le relais prend en charge la détection et l'évitement de collision. La détection de collision peut être activée ou désactivée avec le paramètre SPA503V235. L'évitement de collision se produit avant la transmission du message. Lors de la préparation à la transmission, si la liaison est occupée, le relais attend que la liaison soit libre. Ensuite, un temps d'attente commence. Lorsque le temps d'attente s'est écoulé, le relais vérifie à nouveau la liaison. Si elle n'est plus occupée, le relais commence la transmission. Le temps d'attente est calculé de la façon suivante :

temps d'attente = intervalle de silence + retard aléatoire

L'intervalle de silence est défini à l'aide du paramètre SPA503V232 et le retard aléatoire maximum à l'aide des paramètres SPA503V233 (durée d'un intervalle de temps en milliseconde) et 503V234 (nombre maximum d'intervalles). En paramétrant la durée de l'intervalle de temps sur 10 millisecondes et le nombre maximum d'intervalles sur 10, par exemple, le retard aléatoire maximum sera de 100 millisecondes.



Dans un réseau composé de plusieurs esclaves, la priorité entre les appareils est définie à l'aide des paramètres SPA 503V233 et 503V234. Un appareil avec un intervalle de silence et un retard aléatoire plus courts a une priorité supérieure à celle d'un appareil avec un intervalle de silence et un retard aléatoire maximum plus longs.

La détection de collision est toujours active pendant la transmission (à condition qu'elle ait été activée). Lors de l'envoi d'un message, le relais surveille les collisions sur le lien. Si une collision est détectée, la transmission est immédiatement annulée. Ensuite, le relais tente de transmettre à nouveau le message, en utilisant l'évitement de collision avant d'envoyer le message.

Mise à l'échelle des valeurs analogiques DNP

Les valeurs analogiques DNP peuvent être mises à l'échelle à l'aide d'un facteur d'échelle interne (fixe) ou d'un facteur d'échelle défini par l'utilisateur. Si l'index de facteur d'échelle pour une certaine valeur analogique est paramétré sur 0, le facteur d'échelle interne est utilisé. S'il est paramétré sur 1...5, le facteur d'échelle défini par l'utilisateur du paramètre de facteur d'échelle correspondant, paramètre SPA503V (100+index) est utilisé :

503V101	Facteur d'échelle 1
503V102	Facteur d'échelle 2
503V103	Facteur d'échelle 3
503V104	Facteur d'échelle 4
503V105	Facteur d'échelle 5

Exemple:

Courant de seuil I_{L1}	$0.00...50.0 \times I_n$
Facteur d'échelle interne	100
Gamme DNP par défaut	0...5000

Pour afficher la valeur analogique en unités primaires, et si $I_n = 300$ A et que la précision de la valeur analogique = 1 A :

1. Prendre un facteur d'échelle inutilisé et le paramétrer sur 300.
2. Paramétrer le pointeur d'index d'échelle de la valeur analogique pour pointer sur le facteur d'échelle.
3. La gamme de valeur est désormais $0,00 \times 300...50,0 \times 300 = 0...15000$ A.

Zone morte des valeurs analogiques DNP

La zone morte est toujours définie en unité de la valeur originale lorsqu'elle est échelonnée en utilisant le facteur d'échelle interne (fixe), sans tenir compte de l'utilisation ou non du facteur d'échelle interne pour la présentation de valeur.

Exemple:

Pour une zone morte de 2 % I_n lorsque le facteur d'échelle interne est de 100, la valeur de la zone morte est paramétrée comme suit : $0.02 \times 100 = 2$. Si le facteur d'échelle est paramétré sur 300 A, la zone morte échelonnée est de $300 \text{ A} \times 0,02 = 6 \text{ A}$.

5.1.17.

Paramètres du protocole de communication du bus SPA

Dans certains cas, la modification des valeurs des paramètres via la communication en série nécessite l'utilisation d'un mot de passe SPA. Le mot de passe est un nombre défini par l'utilisateur compris dans la plage 1...999, la valeur par défaut étant 001. Les paramètres SPA se trouvent sur les canaux 0...5, 503...504, 507 et 601...603.

Pour accéder au mode des réglages, saisir le mot de passe dans le paramètre V160. Pour quitter le mode des réglages, saisir le même mot de passe dans le paramètre V161. La protection du mot de passe est également réactivée en cas de perte de la tension auxiliaire.

Le mot de passe peut être modifié avec le paramètre V162 mais il est impossible de lire le mot de passe via ce paramètre. Abréviations utilisées dans les tableaux suivants :

- R = données lisibles
- W = données inscriptibles
- P = données du mot de passe inscriptible protégé

Réglages

Tableau 5.1.17.-1 Réglages

Variable	Réglages réels (R), canal 0	Groupe/Canal 1 (R,W, P)	Groupe/Canal 2 (R,W, P)	Intervalle de réglage
Valeur de démarrage du seuil I>	S1	1S1	2S1	0,30...5,00 x I _n
Durée de fonctionnement du seuil I>	S2	1S2	2S2	0,05...300 s
Caractéristique temps/courant pour le seuil I>	S3	1S3	2S3	0...9
Multiplicateur de temps k	S4	1S4	2S4	0.05...1.00
Multiplicateur de temps n	S5	1S5	2S5	1.0...15.0
Durée de réinitialisation du seuil I>	S6	1S6	2S6	0,05...2,50 s
Valeur de démarrage du seuil I>>	S7 ^{a)}	1S7	2S7	0,50...35,0 x I _n
Durée de fonctionnement du seuil I>>	S8	1S8	2S8	0,04...300 s
Valeur de démarrage du seuil I>>>	S9 ^{a)}	1S9	2S9	0,50...35,0 x I _n
Durée de fonctionnement du seuil I>>>	S10	1S10	2S10	0,04...30,0 s
Signal de démarrage du seuil I ₀ >	S11	1S11	2S11	1,0...100% I _n
Durée de fonctionnement du seuil I ₀ >	S12	1S12	2S12	0,05...300 s
Caractéristique temps/courant pour le seuil I ₀ >	S13	1S13	2S13	0...9
Multiplicateur de temps k ₀	S14	1S14	2S14	0.05...1.00 s
Multiplicateur de temps n ₀	S15	1S15	2S15	1.0...15.0
Durée de réinitialisation du seuil I ₀ >	S16	1S16	2S16	0.05...2.50
Signal de démarrage du seuil I ₀ >>	S17 ^{a)}	1S17	2S17	5,0...800% I _n
Durée de fonctionnement du seuil I ₀ >>	S18	1S18	2S18	0,05...300 s
Valeur de démarrage du seuil ΔI>	S19 ^{a)}	1S19	2S19	10...100%
Durée de fonctionnement du seuil ΔI>	S20	1S20	2S20	1...300 s
Courant de pleine charge	S21 ^{a)}	1S21	2S21	0,30...1,50 x I _n
Constante de temps du seuil θ>	S22	1S22	2S22	1...200 min
Niveau d'alarme du seuil θ>	S23	1S23	2S23	50...100% θ _r >
Durée de fonctionnement de la CBFP	S24	1S24	2S24	0.10...60,0 s
Nombre de cycles AR	S25	1S25	2S25	0 = AR n'est pas utilisé 1 = cycle 1 2 = cycles 1 et 2 3 = cycles 1, 2 et 3
Limite de courant Arc I> du seuil ARC	S26 ^{a)b)}	1S26	2S26	0,50...35,0 x I _n
Limite de courant Arc I ₀ > du seuil ARC	S27 ^{a)b)}	1S27	2S27	5,0...800% I _n
Somme de contrôle, SGF 1	S61	1S61	2S61	0...255
Somme de contrôle, SGF 2	S62	1S62	2S62	0...127
Somme de contrôle, SGF 3	S63	1S63	2S63	0...127
Somme de contrôle, SGF 4	S64	1S64	2S64	0...63
Somme de contrôle, SGF 5	S65	1S65	2S65	0...255
Somme de contrôle, SGB 1	S71	1S71	2S71	0...1048575
Somme de contrôle, SGB 2	S72	1S72	2S72	0...1048575
Somme de contrôle, SGB 3	S73 ^{c)}	1S73	2S73	0...1048575
Somme de contrôle, SGB 4	S74 ^{c)}	1S74	2S74	0...1048575

Variable	Réglages réels (R), canal 0	Groupe/Canal 1 (R,W, P)	Groupe/Canal 2 (R,W, P)	Intervalle de réglage
Somme de contrôle, SGB 5	S75 ^{c)}	1S75	2S75	0...1048575
Somme de contrôle, SGR 1	S81	1S81	2S81	0...8388607
Somme de contrôle, SGR 2	S82	1S82	2S82	0...8388607
Somme de contrôle, SGR 3	S83	1S83	2S83	0...8388607
Somme de contrôle, SGR 4	S84	1S84	2S84	0...8388607
Somme de contrôle, SGR 5	S85	1S85	2S85	0...8388607
Somme de contrôle, SGR 6	S86 ^{c)}	1S86	2S86	0...8388607
Somme de contrôle, SGR 7	S87 ^{c)}	1S87	2S87	0...8388607
Somme de contrôle, SGR 8	S88 ^{c)}	1S88	2S88	0...8388607
Somme de contrôle, SGL 1	S91	1S91	2S91	0...8388607
Somme de contrôle, SGR 2	S92	1S92	2S92	0...8388607
Somme de contrôle, SGR 3	S93	1S93	2S93	0...8388607
Somme de contrôle, SGR 4	S94	1S94	2S94	0...8388607
Somme de contrôle, SGR 5	S95	1S95	2S95	0...8388607
Somme de contrôle, SGR 6	S96	1S96	2S96	0...8388607
Somme de contrôle, SGR 7	S97	1S97	2S97	0...8388607
Somme de contrôle, SGR 8	S98	1S98	2S98	0...8388607

^{a)} Si le seuil est hors service, le numéro qui indique la valeur actuellement utilisée est remplacé par "999" lorsque le paramètre est lu via le bus SPA et par des tirets sur l'écran à cristaux liquides.

^{b)} Si le module E/S optionnel n'a pas été installé, un tiret s'affichera sur l'écran à cristaux liquides et la valeur "999" s'affichera lorsque le paramètre sera lu via le bus SPA.

^{c)} Si le module E/S optionnel n'a pas été installé, un tiret s'affichera sur l'écran à cristaux liquides et la valeur "9999999" s'affichera lorsque le paramètre sera lu via le bus SPA.

Paramètres de réenclenchement automatique

Tableau 5.1.17.-2 Paramètres de réenclenchement automatique

Description	Paramètre (R, W, P), canal 0	Valeur
Temps de fermeture du disjoncteur	V121	0,1...10 s
Retard de démarrage du seuil $I >$	V122	0...300 s
Retard de démarrage du seuil $I_{0 >}$	V123	0...300 s
Temps de récupération	V124	3...300 s
Temps de coupure	V125	0,1...300 s
Temps mort du cycle 1	V126	0,1...300 s
Temps mort du cycle 2	V127	0,1...300 s
Temps mort du cycle 3	V128	0,1...300 s
SG1	V129	0...255
SG2	V130	0...1023
SG3	V131	0...31

La fonction AR peut être activée par HMI ou avec le paramètre SPAS25 en configurant le nombre de cycles de réenclenchement automatique sur 1, 2 ou 3.

Données enregistrées

Le paramètre V1 affiche le seuil et la période qui a provoqué le déclenchement. Le paramètre V2 affiche le code d'indication de déclenchement.

Les paramètres V3...V8 affichent le nombre de démarrages des seuils de protection, les paramètres V9...V12, le nombre de déclenchements des seuils de protection et les paramètres V13...V24, le nombre de cycles de réenclenchement automatique.

Tableau 5.1.17.-3 Données enregistrées : Canal 0

Données enregistrées	Paramètre (R)	Valeur
Seuil/période qui a provoqué le déclenchement	V1	1= I_{L3} > 2= I_{L2} > 4= I_{L1} > 8= I_0 > 16= I_{L3} >> 32= I_{L2} >> 64= I_{L1} >> 128= I_0 >> 256= I_{L3} >>> 512= I_{L2} >>> 1024= I_{L1} >>> 2048= ΔI > 4096= θ > 8192=déclenchement externe 16384=AR 32768=déclenchement du seuil ARC (local) 65536=déclenchement du seuil ARC (distant)
Code d'indication de déclenchement	V2	0 = — 1=démarrage du seuil I > 2=déclenchement du seuil I > 3=démarrage du seuil I >> 4=déclenchement du seuil I >> 5=démarrage du seuil I >>> 6=déclenchement du seuil I >>> 7=démarrage du seuil I_0 > 8=déclenchement du seuil I_0 > 9=démarrage du seuil I_0 >> 10=déclenchement du seuil I_0 >> 11=démarrage du seuil ΔI > 12=déclenchement du seuil ΔI > 13=alarme du seuil θ > 14=déclenchement du seuil θ > 15=déclenchement externe 16=alarme de déclenchement définitif

Manuel de référence technique

Données enregistrées	Paramètre (R)	Valeur
		17=échec de réenclenchement du disjoncteur
		18=cycle dû au réenclenchement automatique 19=verrouillage du réenclenchement automatique 20=déclenchement du seuil ARC 21=CBFP
Nombre de démarrages du seuil I>	V3	0...999
Nombre de démarrages du seuil I>>	V4	0...999
Nombre de démarrages du seuil I>>>	V5	0...999
Nombre de démarrages du seuil IO>	V6	0...999
Nombre de démarrages du seuil IO>>	V7	0...999
Nombre de démarrages du seuil ΔI>	V8	0...999
Nombre de déclenchements du seuil I>	V9	0...65535
Nombre de déclenchements du seuil I>>	V10	0...65535
Nombre de déclenchements du seuil I>>>	V11	0...65535
Nombre de déclenchements des autres seuils	V12	0...65535
Nombre de cycles AR (cycle 1) démarrés par le signal de déclenchement provenant du seuil I>>	V13	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 1) démarrés par le signal de l'entrée numérique	V14	0...255

Données enregistrées	Paramètre (R)	Valeur
Nombre de cycles AR (cycle 1) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil $I >$	V15	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 1) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil $I_0 >$	V16	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 2) démarrés par le signal de déclenchement provenant du seuil $I >>$	V17	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 2) démarrés par le signal de l'entrée numérique	V18	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 2) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil $I >$	V19	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 2) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil $I_0 >$	V20	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 3) démarrés par le signal de déclenchement provenant du seuil $I >>$	V21	0...255

Données enregistrées	Paramètre (R)	Valeur
Nombre de cycles AR (cycle 3) démarrés par le signal de l'entrée numérique	V22	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 3) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil $I_>$	V23	0...255
Nombre de cycles AR (cycle 3) démarrés par le signal de démarrage ou déclenchement provenant du seuil $I_0>$	V24	0...255

Les cinq dernières valeurs enregistrées peuvent être lues avec les paramètres V1... V23 sur les canaux 1...5. L'événement n indique la dernière valeur enregistrée, le n-1 le suivant et ainsi de suite.

Tableau 5.1.17.-4 Données enregistrées : Canaux 1...5

Données enregistrées	Événement (R)					Valeur
	n Canal 1	n-1 Canal 2	n-2 Canal 3	n-3 Canal 4	n-4 Canal 5	
Courant de phase I_{L1}	1V1	2V1	3V1	4V1	5V1	0...50 x I_n
Courant de phase I_{L2}	1V2	2V2	3V2	4V2	5V2	0...50 x I_n
Courant de phase I_{L3}	1V3	2V3	3V3	4V3	5V3	0...50 x I_n
Courant homopolaire du courant nominal	1V4	2V4	3V4	4V4	5V4	0...2000% I_n
Discontinuité de phase	1V5	2V5	3V5	4V5	5V5	0...100%
Niveau thermique au démarrage	1V6	2V6	3V6	4V6	5V6	0...106% ^{a)}
Niveau thermique au déclenchement	1V7	2V7	3V7	4V7	5V7	0...106% ^{a)}
Courant de seuil de reprise maximum I_{L1}	1V8	2V8	3V8	4V8	5V8	0...50 x I_n
Courant de seuil de reprise maximum I_{L2}	1V9	2V9	3V9	4V9	5V9	0...50 x I_n
Courant de seuil de reprise maximum I_{L3}	1V10	2V10	3V10	4V10	5V10	0...50 x I_n
Courant homopolaire de reprise maximum	1V11	2V11	3V11	4V11	5V11	0...2000%
Durée de démarrage du seuil $I_>$	1V12	2V12	3V12	4V12	5V12	0...100%

Manuel de référence technique

Données enregistrées	Événement (R)					Valeur
	n Canal 1	n-1 Canal 2	n-2 Canal 3	n-3 Canal 4	n-4 Canal 5	
Durée de démarrage du seuil I>>	1V13	2V13	3V13	4V13	5V13	0...100%
Durée de démarrage du seuil I>>>	1V14	2V14	3V14	4V14	5V14	0...100%
Durée de démarrage du seuil I ₀ >	1V15	2V15	3V15	4V15	5V15	0...100%
Durée de démarrage du seuil I ₀ >>	1V16	2V16	3V16	4V16	5V16	0...100%
Durée de démarrage du seuil ΔI>	1V17	2V17	3V17	4V17	5V17	0...100%
Durée de démarrage du déclenchement externe	1V18	2V18	3V18	4V18	5V18	0/100%
Numéro de déclenchement de la séquence AR	1V19	2V19	3V19	4V19	5V19	0...255
Durée de démarrage du seuil ARC (local)	1V20	2V20	3V20	4V20	5V20	0/100%
Durée de démarrage du seuil ARC (distant)	1V21	2V21	3V21	4V21	5V21	0/100%
Horodatage des données enregistrées, date	1V22	2V22	3V22	4V22	5V22	AA-MM-JJ
Horodatage des données enregistrées, heure	1V23	2V23	3V23	4V23	5V23	HH.MM; SS.sss

a) Si la protection thermique a été paramétrée hors service (SGF3/5), des tirets s'afficheront sur l'écran à cristaux liquides et la valeur "999" lorsque le paramètre sera lu via le bus SPA.

Oscilloperturbographe

Tableau 5.1.17.-5 Paramètres de l'oscilloperturbographe

Description	Paramètre (canal 0)	R, W	Valeur
Amorce à distance	M1 ^{a)}	W	1
Effaçage de la mémoire de l'oscilloperturbographe	M2	W	1
Taux d'échantillonnage	M15 ^{b)}	R, W	800/960 Hz 400/480 Hz 50/60 Hz
Numéro d'identification du poste/unité	M18	R, W	0...9999
Fréquence nominale	M19	R	50 ou 60 Hz
Nom du départ d'alimentation	M20	R, W	Max 16 caractères
Textes des canaux numériques	M40...M47	R	-
Textes des canaux analogiques	M60...M63	R	-
Facteur et unité de conversion du canal analogique pour I _{L1} , I _{L2} and I _{L3}	M80 ^{c)d)}	R, W	Facteur 0...65535, unité (A, kA), par ex. 10 kA
	M81 et M82	R R	

Manuel de référence technique

Description	Paramètre (canal 0)	R, W	Valeur
Facteur et unité de conversion du canal analogique pour le courant homopolaire du courant nominal	M83 ^{c)}	R, W	Facteur 0...65535, unité (A, kA), par ex. 10 kA
Somme de contrôle des signaux d'amorce interne	V236	R, W	0...16383
Contour des signaux d'amorce interne	V237	R, W	0...16383
Somme de contrôle du masque interne de stockage du signal	V238 ^{b)}	R, W	0...16383
Durée d'enregistrement après amorce	V240	R, W	0...100%
Contour des signaux d'amorce externe	V241	R, W	0...31
Contour des signaux d'amorce externe	V242	R, W	0...31
Somme de contrôle du masque externe de stockage du signal	V243 ^{b)}	R, W	0...31
État d'amorce, effaçage et redémarrage	V246	R, W	R : 0 = Oscilloperturbographe non amorcé 1 = Oscilloperturbographe amorcé et enregistrement sauvegardé en mémoire W : 0 = Effacement de la mémoire de l'oscilloperturbographe 2 = Redémarrage du téléchargement ; paramètre la première information et l'horodatage pour l'amorce prête à être lue 4 = Amorce manuelle

a) M1 peut être utilisé pour amorcer la diffusion en utilisant l'adresse de l'unité "900".

b) Les paramètres peuvent être écrits si l'oscilloperturbographe n'a pas été amorcé.

c) L'oscilloperturbographe nécessite que ce paramètre soit configuré. Le facteur de conversion correspond au rapport de transformation multiplié par le courant nominal du relais. Si la valeur 0 est attribuée à ce paramètre, des tirets s'affichent sur l'écran à cristaux liquides à la place des valeurs primaires et les données enregistrées deviendront redondantes.

d) Cette valeur est copiée sur les paramètres M81 et M82.

Tableau 5.1.17.-6 Amorce et sauvegarde internes de l'oscilloperturbographe

Événement	Variable	Valeur par défaut du masque d'amorce, V236	Valeur par défaut du contour d'amorce, V237 ^{a)}	Valeur par défaut du masque de stockage, V238
Démarrage du seuil >	1	0	0	1
Déclenchement du seuil >	2	1	0	1
Démarrage du seuil >>	4	0	0	1
Déclenchement du seuil >>	8	1	0	1
Démarrage du seuil >>>	16	0	0	0

Événement	Variable	Valeur par défaut du masque d'amorce, V236	Valeur par défaut du contour d'amorce, V237	Valeur par défaut du masque de stockage, V238
Déclenchement du seuil $I_{>>>}$	32	1	0	1
Démarrage du seuil $I_0>$	64	0	0	1
Déclenchement du seuil $I_0>$	128	1	0	1
Démarrage du seuil $I_0>>$	256	0	0	0
Déclenchement du seuil $I_0>>$	512	1	0	1
Démarrage du seuil $\Delta I>$	1024	0	0	0
Déclenchement du seuil $\Delta I>$	2048	0	0	0
Alarme du seuil $\theta>$	4096	0	0	0
Déclenchement du seuil $\theta>$	8192	0	0	0
Σ		682	0	751

a) 0 = pente ascendante, 1 = pente descendante.

Tableau 5.1.17.-7 Déclenchement et sauvegarde externes de l'oscilloperturbographe

Événement	Variable	Valeur par défaut du masque d'amorce, V241	Valeur par défaut du contour d'amorce, V242 ^{a)}	Valeur par défaut du masque de stockage, V243
DI1	1	0	0	0
DI2	2	0	0	0
DI3	4	0	0	0
DI4	8	0	0	0
DI5	16	0	0	0
Σ		0	0	0

a) 0 = pente ascendante, 1 = pente descendante.

Tableau 5.1.17.-8 Paramètres de contrôle

Description	Paramètre	R, W, P	Valeur
Lecture du tampon d'événement	L	R	Temps, numéro du canal et code d'événement
Nouvelle lecture du tampon d'événement	B	R	Temps, numéro du canal et code d'événement
Lecture des données d'état du disjoncteur	C	R	0 = État normal 1 = Le relais a fait l'objet d'une réinitialisation automatique 2 = Dépassement de la capacité de la mémoire tampon d'événements 3 = 1 et 2

Manuel de référence technique

Description	Paramètre	R, W, P	Valeur
Réinitialisation de l'état du disjoncteur	C	W	0 = Réinitialisation de E50 et E51 1 = Réinitialisation de E50 uniquement 2 = Réinitialisation de E51 seulement 4 = Réinitialisation de tous les événements y compris E51, excepté E50
Lecture des temps et réglages	T	R, W	SS.sss
Réglages et lecture de la date et de l'heure	D	R, W	AA-MM-JJ, HH.MM;SS.sss
Désignation du type du disjoncteur	F	R	REF610
Déverrouillage des contacts de sortie	V101	W	1 = Déverrouillage
Effacement des indications et valeurs mémorisées et contacts de déverrouillage (réinitialisation principale)	V102	W	1 = Effacement et déverrouillage
Réinitialisation du verrouillage du déclenchement	V103	W	1 = Réinitialisation
Fréquence nominale	V104	R, W (P)	50 ou 60 Hz
Réglages de l'heure et des valeurs commandées en minutes	V105	R, W	0...999 min
Réglages de la mémoire non volatile	V106	R, W	0...31
Réglage de l'heure pour désactiver les indications de nouveau déclenchement sur l'écran à cristaux liquides	V108	R, W (P)	0...999 min
Test de l'auto-surveillance	V109	W (P)	1 = Le contact de sortie d'auto-surveillance est activé et le voyant DEL READY (PRET) commence à clignoter 0 = Fonctionnement normal
Test DEL pour les voyants de démarrage et déclenchement	V110	W (P)	0 = Voyants DEL de démarrage et de déclenchement éteints 1 = Voyant DEL de déclenchement allumé, démarrage éteint 2 = DEL de démarrage allumé, DEL de déclenchement éteint 3 = DEL de démarrage et de déclenchement allumés
Test DEL pour les voyants DEL programmables	V111	W (P)	0...255
Surveillance du circuit de déclenchement	V113	R, W	0 = Non utilisé 1 = Utilisé
Compteur de sauvegarde ^{a)}	V114	R	0...65535
Contrôle à distance du groupe de réglage	V150	R, W	0 = Groupe de réglage 1 1 = Groupe de réglage 2
Saisie du mot de passe SPA pour le réglage	V160	W	1...999
Modification du mot de passe SPA ou rétablissement de la protection du mot de passe	V161	W (P)	1...999
Modification du mot de passe Réglage de l'IHM	V162	W	1...999
Modification du mot de passe Communication de l'IHM	V163	W	1...999
Effacement des compteurs de déclenchements ou du compteur AR	V166	W (P)	1 = Effacer les compteurs de déclenchements 2 = Effacer les compteurs AR

Manuel de référence technique

Description	Paramètre	R, W, P	Valeur
Rétablissement des réglages d'usine	V167	W (P)	2 = Restauration des réglages d'usine pour UCT 3 = Restauration des réglages d'usine pour DNP
Code d'avertissement	V168	R	0...63 ^{b)}
Code IRF	V169	R	0...255 ^{b)}
Adresse de l'unité du disjoncteur	V200	R, W	1...254
Taux de transfert des données (SPA), kbps	V201	R, W	9.6/4.8
Communication arrière	V202	W	1 = Connecteur arrière activé
Protocole de communication arrière	V203 ^{c)}	R, W	0 = SPA 1 = CEI_103 2 = Modbus RTU 3 = Modbus ASCII 4 = DNP 3.0 (lecture seule)
Type de connexion	V204	R, W	0 = Boucle 1 = Étoile
État inactif de la ligne	V205	R, W	0 = Éteint 1 = Allumé
Module de communication facultatif	V206	R, W (P)	0 = Non utilisé 1 = Utilisé ^{d)}
Numéro de logiciel de l'UCT	V227	R	1MRS118512
Numéro de version du logiciel de l'UCT	V228	R	A...Z
Numéro de fabrication de l'UCT	V229	R	XXX
Nom du protocole DNP	2V226	R	DNP 3.0
Numéro de logiciel DNP	2V227	R	1MRS118531
Numéro de version DNP	2V228	R	A...Z
Numéro de fabrication DNP	2V229	R	XXX
Numéro de série du disjoncteur	V230	R	BAxxxxxx
Numéro de série de l'UCT	V231	R	ACxxxxxx
Numéro de série DNP	V232	R	AKxxxxxx
Date du test	V235	R	AAMMJJ
Lecture des dates et réglages (format RED500)	V250	R, W	AA-MM-JJ
Lecture des temps et réglages (format RED500)	V251	R, W	HH.MM;SS.sss

^{a)} Le compteur de sauvegarde peut être utilisé pour surveiller les modifications des paramètres, par exemple. Le compteur de sauvegarde est augmenté de un sur chaque modification de paramètre via l'IHM ou la communication en série. Lorsque le compteur atteint sa valeur maximale, il recommence. Si les réglages d'usine sont restaurés, le compteur est effacé.

^{b)} En cas d'avertissement, la valeur 255 est sauvegardée dans V169. Ceci permet au maître de lire uniquement V169 en continu.

^{c)} Si le module DNP 3.0 optionnel a été installé, le protocole de communication DNP 3.0 sera automatiquement sélectionné.

^{d)} Si le module E/S optionnel n'est pas installé, un avertissement d'erreur de communication s'affichera sur l'écran à cristaux liquides, accompagné du code d'erreur.

Les courants mesurés peuvent être lus avec les paramètres I1...I4, la valeur d'interruption de seuil calculée avec le paramètre I5, l'état de la détection lumineuse avec le paramètre I6, la position du disjoncteur avec le paramètre I7 et l'état des entrées numériques avec les paramètres I8...I12.

Tableau 5.1.17.-9 Signaux d'entrée

Description	Canal	Paramètre (R)	Valeur
Courant mesuré en seuil I_{L1}	0	I1	0...50 x I_n
Courant mesuré en seuil I_{L2}	0	I2	0...50 x I_n
Courant mesuré en seuil I_{L3}	0	I3	0...50 x I_n
Courant homopolaire mesuré	0	I4	0...2000% I_n
Valeur d'interruption de seuil calculée	0	I5	0...100%
Lumière détectée (arc)	0	I6	0/1
Position du disjoncteur	0,3	I7	0 = non défini 1 = fermé 2 = ouvert 3 = non défini
État DI1	0,2	I8	0/1 ^{a)}
État DI2	0,2	I9	0/1 ^{a)}
État DI3	0,2	I10	0/1 ^{a)}
État DI4	0,2	I11	0/1 ^{a)}
État DI5	0,2	I12	0/1 ^{a)}

^{a)} Lorsque la valeur est 1, l'entrée numérique est excitée.

Chaque seuil de protection possède son signal de sortie interne. Ces signaux peuvent être lus avec les paramètres 01...026 et les fonctions enregistrées avec les paramètres 061...086. L'état des contacts de sortie peut être lu ou modifié avec les paramètres 041...049 et les fonctions enregistrées lues avec les paramètres 0101...0109.

Tableau 5.1.17.-10 Signaux de sortie

État des seuils de protection	Canal	État du seuil (R)	Fonctions enregistrées (R)	Valeur
Démarrage du seuil $I >$	0,1	O1	O61	0/1
Déclenchement du seuil	0,1	O2	O62	0/1
Démarrage du seuil $I >>$	0,1	O3	O63	0/1
Déclenchement du seuil $I >>$	0,1	O4	O64	0/1
Démarrage du seuil $I >>>$	0,1	O5	O65	0/1
Déclenchement du seuil $I >>>$	0,1	O6	O66	0/1 ;
Démarrage du seuil $I_0 >$	0,1	O7	O67	0/1
Déclenchement du seuil $I_0 >$	0,1	O8	O68	0/1
Démarrage du seuil $I_0 >>$	0,1	O9	O69	0/1
Déclenchement du seuil $I_0 >>$	0,1	O10	O70	0/1

État des seuils de protection	Canal	État du seuil (R)	Fonctions enregistrées (R)	Valeur
Démarrage du seuil $\Delta I >$	0,1	O11	O71	0/1
Déclenchement du seuil $\Delta I >$	0,1	O12	O72	0/1
Démarrage du seuil $\theta >$	0,1	O13	O73	0/1
Alarme du seuil $\theta >$	0,1	O14	O74	0/1
Déclenchement du seuil $\theta >$	0,1	O15	O75	0/1
Déclenchement externe	0,1	O16	O76	0/1
Verrouillage du déclenchement	0,1	O17	O77	0/1
Déclenchement CBFP	0,1	O18	O78	0/1
Déclenchement du seuil ARC	0,1	O19	O79	0/1
Sortie de signal lumineux	0,1	O20	O80	0/1
Commande d'ouverture du disjoncteur	0,3	O21	O81	0/1
Commande de fermeture du disjoncteur	0,3	O22	O82	0/1
Alarme de déclenchement définitif	0,3	O23	O83	0/1
Échec du réenclenchement du disjoncteur	0,3	O24	O84	0/1
Cycle dû	0,3	O25	O85	0/1
Verrouillage du réenclenchement automatique	0,3	O26	O86	0/1

Tableau 5.1.17.-11 Sorties

Opération des contacts de sortie	Canal	État de la sortie (R, W, P)	Fonctions enregistrées (R)	Valeur
Sortie PO1	0,2	O41	O101	0/1
Sortie PO2	0,2	O42	O102	0/1
Sortie PO3 ^{a)}	0,2	O43	O103	0/1 ^{b)}
Sortie SO1	0,2	O44	O104	0/1
Sortie SO2	0,2	O45	O105	0/1

Opération des contacts de sortie	Canal	État de la sortie (R, W, P)	Fonctions enregistrées (R)	Valeur
Sortie PO3 (verrouillage du déclenchement) ^{c)}	0,2	O46	-	0/1 ^{b)}
Sortie SO3	0,2	O47	O107	0/1 ^{d)}
Sortie SO4	0,2	O48	O108	0/1 ^{d)}
Sortie SO5	0,2	O49	O109	0/1 ^{d)}
Activation des contacts de sortie PO1, PO2, PO3, SO1, SO2, SO3, SO4 et SO5 via le bus SPA.	0,2	O51	-	0/1

a) État de la sortie lorsque la fonction de verrouillage du déclenchement n'est pas utilisée.

b) Soit O43/O103, soit O46, doit être utilisé.

c) État de la sortie lorsque la fonction de verrouillage du déclenchement est utilisée.

d) Si le module E/S optionnel n'a pas été installé, un tiret s'affichera sur l'écran à cristaux liquides et la valeur "9" s'affichera lorsque le paramètre sera lu via le bus SPA.



Les paramètres O41...O49 et O51 contrôlent les contacts physiques des sorties qui peuvent être connectés aux disjoncteurs, par exemple.

Paramètres pour le protocole de communication à distance IEC 60870-5-103

Tableau 5.1.17.-12 Réglages

Description	Paramètre (canal 507)	R, W, P	Valeur
Adresse de l'unité du disjoncteur	507V200	R, W	1...254
Taux de transfert des données (CEI 60870-5-103), kbps	507V201	R, W (P)	9.6/4.8

Paramètres pour le protocole de communication Modbus

Tableau 5.1.17.-13 Réglages

Description	Paramètre (canal 504)	R, W, P	Valeur
Registre 1 défini par l'utilisateur	504V1	R, W	0...65535 ^{a)}
Registre 2 défini par l'utilisateur	504V2	R, W	0...65535 ^{a)}
Registre 3 défini par l'utilisateur	504V3	R, W	0...65535 ^{a)}
Registre 4 défini par l'utilisateur	504V4	R, W	0...65535 ^{a)}
Registre 5 défini par l'utilisateur	504V5	R, W	0...65535 ^{a)}
Registre 6 défini par l'utilisateur	504V6	R, W	0...65535 ^{a)}
Registre 7 défini par l'utilisateur	504V7	R, W	0...65535 ^{a)}
Registre 8 défini par l'utilisateur	504V8	R, W	0...65535 ^{a)}
Registre 9 défini par l'utilisateur	504V9	R, W	0...65535 ^{a)}
Registre 10 défini par l'utilisateur	504V10	R, W	0...65535 ^{a)}
Registre 11 défini par l'utilisateur	504V11	R, W	0...65535 ^{a)}
Registre 12 défini par l'utilisateur	504V12	R, W	0...65535 ^{a)}
Registre 13 défini par l'utilisateur	504V13	R, W	0...65535 ^{a)}
Registre 14 défini par l'utilisateur	504V14	R, W	0...65535 ^{a)}
Registre 15 défini par l'utilisateur	504V15	R, W	0...65535 ^{a)}
Registre 16 défini par l'utilisateur	504V16	R, W	0...65535 ^{a)}
Adresse de l'unité du disjoncteur	504V200	R, W	1...254
Taux de transfert des données (Modbus), kbps	504V201	R, W	9.6/4.8/2.4/1.2/0.3
Parité de liaison du Modbus	504V220	R, W	0 = pair 1 = impair 2 = aucune parité
Ordre CRC de la liaison RTU du Modbus	504V221	R, W	0 = faible/élevé 1 = faible/élevé

^{a)} La valeur par défaut est 0.

Paramètres pour le protocole de communication à distance DNP 3.0

Tableau 5.1.17.-14 Réglages

Description	Paramètre SPA (canal 503)	R, W	Intervalle de valeurs	Par défaut	Explication
Adresse d'unité	503V1	R, W	0...65532	1	Adresse du relais sur le réseau DNP 3.0
Adresse maître	503V2	R, W	0...65532	2	Adresse de la station maître (adresse de destination pour les réponses non sollicitées)
Temporisation du lien de données primaire	503V3	R, W	0 = aucune temporisation du lien de données utilisée 1...65535 ms	0	Utilisée lorsque le relais envoie des données en utilisant le service 3
Compte de retransmission de la couche du lien de données primaire	503V4	R, W	0...255	0	Nombre de retransmissions de la couche du lien de données
Temporisation de confirmation pour la couche d'application	503V6	R, W	0...65535 ms	5000	Utilisée lorsque le relais envoie des messages avec une demande de confirmation
Compte de retransmission de la couche d'application	503V7	R, W	0...255	0	Nombre de retransmissions de la couche d'application lorsque le relais envoie des messages avec demande de confirmation
Confirmation de la couche d'application	503V9	R, W	0 = activé uniquement pour les messages événements 1 = activé pour tous les messages	0	Utilisé pour imposer l'inclusion d'une demande de confirmation dans tous les messages d'application (le standard DNP 3.0 exige l'inclusion de demande de confirmation dans les messages événements seulement)
Variation par défaut des objets d'entrée binaire	503V10	R, W	1...2	2	
Variation par défaut des objets de modification d'événement sur entrée binaire	503V11	R, W	1...2	2	
Variation par défaut des objets d'entrée analogique	503V15	R, W	1...4	2	
Variation par défaut des objets d'événement de modification d'entrée analogique	503V16	R, W	1...4	2	
Variation par défaut des objets compteur	503V13	R, W	1...2	2	
Variation par défaut des objets modification d'événement compteur	503V14	R, W	1, 2, 5, 6	2	
Variation par défaut des objets compteur bloqué	503V30	R, W	1, 2, 5, 6	2	
Retard d'événement de classe 1	503V18	R, W	0...255 s	0	

Manuel de référence technique

Description	Paramètre SPA (canal 503)	R, W	Intervalle de valeurs	Par défaut	Explication
Compte d'événement de classe 1	503V19	R, W	0...255	1	
Retard d'événement de classe 2	503V20	R, W	0...255 s	0	
Compte d'événement de classe 2	503V21	R, W	0...255	1	
Retard d'événement de classe 3	503V22	R, W	0...255 s	0	
Compte d'événement de classe 3	503V23	R, W	0...255	1	
Mode de rapport non sollicité	503V24	R, W	0 = rapport non sollicité (UR) désactivé 1 = immédiat 2 = UR vide 3 = UR vide et UR activé	0	Se reporter au démarrage du rapport non sollicité à la Section 5.1.16.4. Caractéristiques spécifiques au DNP.
Facteur d'échelle 1	503V101	R, W	0...4294967295	1	
Facteur d'échelle 2	503V102	R, W	0...4294967295	1	
Facteur d'échelle 3	503V103	R, W	0...4294967295	1	
Facteur d'échelle 4	503V104	R, W	0...4294967295	1	
Facteur d'échelle 5	503V105	R, W	0...4294967295	1	
Débit en baud	503V211	R, W	4.8/9.6/19.2/38.4	9.6	
Nombre de bits d'arrêt	503V212	R, W	1...2	1	
Parité	503V230	R, W	0 = aucune parité 1 = impair 2 = pair	0	
Intervalle de silence	503V232	R, W	0...65535 ms	20	
Durée de l'intervalle de temps	503V233	R, W	0...255 ms	10	
Nombre d'intervalles de temps	503V234	R, W	0...255	8	
Détection de collision activée	503V235	R, W	0 = désactivé 1 = activé	0	
Registre d'avertissement du module DNP	503V168	R	Bit codé 0 = OK		
Registre d'état du module DNP	503V169	R	Bit codé 0 = OK		

Mesures

Tableau 5.1.17.-15 Valeurs mesurées

Description	Paramètre (canal 0)	R, W, P	Valeur
Niveau thermique	V60	R, W (P)	0...106% ^{a)b)}
Mesure de l'appel de courant pendant une minute	V61	R	0...50 x I _n ^{c)}
Mesure de l'appel de courant au cours de l'intervalle spécifié	V62	R	0...50 x I _n ^{c)}
Mesure de l'appel de courant maximum pendant une minute au cours de l'intervalle spécifié	V63	R	0...50 x I _n ^{c)}

- ^{a)} La modification du niveau thermique via la communication en série générera un code d'événement.
^{b)} Si la protection thermique a été paramétrée hors service, il est impossible d'écrire sur le paramètre et des tirets s'affichent sur l'écran à cristaux liquides, ainsi que la valeur "999" lorsque le niveau thermique est lu via le bus SPA.
^{c)} Si la mesure d'appel est réinitialisée et si le temps spécifié ne s'est pas écoulé, des tirets s'afficheront sur l'écran à cristaux liquides et la valeur "999" apparaîtra lorsque les paramètres seront lus via un bus SPA.

5.1.17.1.

Codes d'événement

Des codes spéciaux sont déterminés pour représenter certains événements, tels que le démarrage et le déclenchement des seuils de protection et les divers états des signaux de sortie.

Les événements sont stockés dans le tampon d'événement du disjoncteur. La capacité maximale du tampon est de 100 événements. Dans des conditions normales le tampon est vide.

Le contenu de la mémoire tampon peut être lu en utilisant la commande L, 5 événements s'affichent en même temps. En utilisant la commande L les événements déjà lus sont effacés de la mémoire tampon, à l'exception des événements E50 et E51 qui doivent être réinitialisés avec la commande C. Si une erreur se produit et que la lecture échoue, par exemple au cours de la communication de données, les événements peuvent être lus à nouveau en utilisant la commande B. Si besoin, la commande B peut également être répétée.

Les événements à inclure dans le rapport d'événement sont marqués avec le multiplicateur 1. Le masque d'événement est formé par la somme des variables de tous les événements à inclure dans ce rapport.

Tableau 5.1.17.1.-1 Masques d'événements

Masque d'événement	Code	Intervalle de réglage	Réglage par défaut
V155	E31...E36	0...63	1
1V155	1E1...1E12	0...4095	1365
1V156	1E13...1E24	0...4095	1365
1V157	1E25...1E42	0...262143	4180
2V155	2E1...2E16	0...65535	3

Masque d'événement	Code	Intervalle de réglage	Réglage par défaut
2V156	2E17...2E26	0...1023	0
3V155	3E1...3E12	0...4095	1023
3V156	3E13...3E22	0...1023	1008

Canal 0

Événements toujours compris dans le rapport d'événement :

Tableau 5.1.17.1.-2 Codes d'événement E1...E4 et E7

Canal	Événement	Description
0	E1	IRF
0	E2	IRF disparu
0	E3	Attention
0	E4	Avertissement disparu
0	E7	Le niveau thermique a été modifié par l'intermédiaire de la communication en série

Tableau 5.1.17.1.-3 Codes d'événement E50...E51

Canal	Événement	Description
0	E50	Redémarrage du relais
0	E51	Dépassement de capacité du tampon d'événement

Événements pouvant être masqués :

Tableau 5.1.17.1.-4 Codes d'événement E31...E36

Canal	Événement	Description	Variable	Valeur par défaut
0	E31	Amorce d'enregistrement de perturbation	1	1
0	E32	Mémoire de l'enregistrement des perturbations effacée	2	0
0	E33	Mot de passe Réglage IHM ouvert	4	0
0	E34	Mot de passe Réglage IHM fermé	8	0
0	E35	Mot de passe de communication IHM ouvert	16	0
0	E36	Mot de passe de communication IHM fermé	32	0
Valeur par défaut du masque d'événement, V155				1

Canal 1

Tableau 5.1.17.1.-5 Codes d'événement E1...E12

Canal	Événement	Description	Variable	Valeur par défaut
1	E1	Signal de démarrage provenant du seuil I> activé	1	1
1	E2	Signal de démarrage provenant du seuil I> réinitialisé	2	0
1	E3	Signal de déclenchement provenant du seuil I> activé	4	1
1	E4	Signal de déclenchement provenant du seuil I> réinitialisé	8	0
1	E5	Signal de démarrage provenant du seuil I>> activé	16	1
1	E6	Signal de démarrage provenant du seuil I>> réinitialisé	32	0
1	E7	Signal de déclenchement provenant du seuil I>> activé	64	1
1	E8	Signal de déclenchement provenant du seuil I>> réinitialisé	128	0
1	E9	Signal de démarrage provenant du seuil I>>> activé	256	1
1	E10	Signal de démarrage provenant du seuil I>>> réinitialisé	512	0
1	E11	Signal de déclenchement provenant du seuil I>>> activé	1024	1
1	E12	Signal de déclenchement provenant du seuil I>>> réinitialisé	2048	0
Valeur par défaut du masque d'événement, 1V155				1365

Tableau 5.1.17.1.-6 Codes d'événement E13...E24

Canal	Événement	Description	Variable	Valeur par défaut
1	E13	Signal de démarrage provenant du seuil I ₀ > activé	1	1
1	E14	Signal de démarrage provenant du seuil I ₀ > réinitialisé	2	0
1	E15	Signal de déclenchement provenant du seuil I ₀ > activé	4	1
1	E16	Signal de déclenchement provenant du seuil I ₀ > réinitialisé	8	0
1	E17	Signal de démarrage provenant du seuil I ₀ >> activé	16	1
1	E18	Signal de démarrage provenant du seuil I ₀ >> réinitialisé	32	0
1	E19	Signal de déclenchement provenant du seuil I ₀ >> activé	64	1
1	E20	Signal de déclenchement provenant du seuil I ₀ >> réinitialisé	128	0

Canal	Événement	Description	Variable	Valeur par défaut
1	E21	Signal de démarrage provenant du seuil $\Delta I >$ activé	256	1
1	E22	Signal de démarrage provenant du seuil $\Delta I >$ réinitialisé	512	0
1	E23	Signal de déclenchement provenant du seuil $\Delta I >$ activé	1024	1
1	E24	Signal de déclenchement provenant du seuil $\Delta I >$ réinitialisé	2048	0
Valeur par défaut du masque d'événement, 1V156				1365

Tableau 5.1.17.1.-7 Codes d'événement E25...E42

Canal	Événement	Description	Variable	Valeur par défaut
1	E25	Signal de démarrage provenant du seuil $\theta >$ activé	1	0
1	E26	Signal de démarrage provenant du seuil $\theta >$ réinitialisé	2	0
1	E27	Signal d'alarme provenant du seuil $\theta >$ activé	4	1
1	E28	Signal d'alarme provenant du seuil $\theta >$ réinitialisé	8	0
1	E29	Signal de déclenchement provenant du seuil $\theta >$ activé	16	1
1	E30	Signal de déclenchement provenant du seuil $\theta >$ réinitialisé	32	0
1	E31	Signal de déclenchement provenant du seuil ARC (lumière et courant) activé	64	1
1	E32	Signal de déclenchement provenant du seuil ARC (lumière et courant) réinitialisé	128	0
1	E33	Signal de déclenchement provenant du seuil ARC (DI et courant) activé	256	0
1	E34	Signal de déclenchement provenant du seuil ARC (DI et courant) réinitialisé	512	0
1	E35	Sortie de signal lumineux activée	1024	0
1	E36	Sortie de signal lumineux réinitialisée	2048	0
1	E37	Signal de verrouillage du déclenchement activé	4096	1
1	E38	Signal de verrouillage du déclenchement réinitialisé	8192	0
1	E39	Signal de déclenchement externe activé	16384	0
1	E40	Signal de déclenchement externe réinitialisé	32768	0
1	E41	CBFP activé	65536	0
1	E42	CBFP réinitialisé	131072	0
Valeur par défaut du masque d'événement, 1V157				4180

Canal 2**Tableau 5.1.17.1-8 Codes d'événement E1...E16**

Canal	Événement	Description	Variable	Valeur par défaut
2	E1	PO1 activé	1	1
2	E2	PO1 réinitialisé	2	1
2	E3	PO2 activé	4	0
2	E4	PO2 réinitialisé	8	0
2	E5	PO3 activé	16	0
2	E6	PO3 réinitialisé	32	0
2	E7	SO1 activé	64	0
2	E8	SO1 réinitialisé	128	0
2	E9	SO2 activé	256	0
2	E10	SO2 réinitialisé	512	0
2	E11	SO3 activé	1024	0
2	E12	SO3 réinitialisé	2048	0
2	E13	SO4 activé	4096	0
2	E14	SO4 réinitialisé	8192	0
2	E15	SO5 activé	16384	0
2	E16	SO5 réinitialisé	32768	0
Valeur par défaut du masque d'événement, 2V155				3

Tableau 5.1.17.1-9 Codes d'événement E17...E26

Canal	Événement	Description	Variable	Valeur par défaut
2	E17	DI1 activé	1	0
2	E18	DI1 désactivé	2	0
2	E19	DI2 activé	4	0
2	E20	DI2 désactivé	8	0
2	E21	DI3 activé	16	0
2	E22	DI3 désactivé	32	0
2	E23	DI4 activé	64	0
2	E24	DI4 désactivé	128	0
2	E25	DI5 activé	256	0
2	E26	DI5 désactivé	512	0
Valeur par défaut du masque d'événement, 2V156				0

Canal 3

Tableau 5.1.17.1.-10 Codes d'événement E1...E12

Canal	Événement	Description	Variable	Valeur par défaut
3	E1	Cycle 1 commencé	1	1
3	E2	Cycle 1 terminé	2	1
3	E3	Cycle 2 commencé	4	1
3	E4	Cycle 2 terminé	8	1
3	E5	Cycle 3 commencé	16	1
3	E6	Cycle 3 terminé	32	1
3	E7	Disjoncteur en position ouverte	64	1
3	E8	Disjoncteur en position fermée	128	1
3	E9	Signal d'alarme de déclenchement définitif activé	256	1
3	E10	Signal d'alarme de déclenchement définitif réinitialisé	512	1
3	E11	Signal de verrouillage AR activé	1024	0
3	E12	Signal de verrouillage AR réinitialisé	2048	0
Valeur par défaut du masque d'événement, 3V155				1023

Tableau 5.1.17.1.-11 Codes d'événement E13...E22

Canal	Événement	Description	Variable	Valeur par défaut
3	E13	Commande d'ouverture du disjoncteur activée	1	0
3	E14	Commande d'ouverture du disjoncteur réinitialisée	2	0
3	E15	Commande de fermeture du disjoncteur activée	4	0
3	E16	Commande de fermeture du disjoncteur réinitialisée	8	0
3	E17	Signal d'échec de réenclenchement du disjoncteur activé	16	1
3	E18	Signal d'échec de réenclenchement du disjoncteur réinitialisé	32	1
3	E19	Réenclenchement du disjoncteur inhibé	64	1
3	E20	Réenclenchement du disjoncteur inhibé réinitialisé	128	1
3	E21	AR annulé	256	1
3	E22	Réenclenchement automatique annulé réinitialisé	512	1
Valeur par défaut du masque d'événement, 3V156				1008

5.1.18.

Système d'auto-surveillance (IRF)

Le REF 610 est fourni avec un système intégral d'auto-surveillance qui veille sur le logiciel et l'électronique du disjoncteur. Il gère des situations d'erreur pendant le fonctionnement et informe l'utilisateur de toute erreur éventuelle à l'aide d'une DEL sur l'IHM et d'un message texte qui s'affiche sur l'écran à cristaux liquides. Il existe deux types d'indication d'erreur : indications IRF et avertissements.

Erreur interne du disjoncteur

Lorsqu'une erreur interne du relais est détectée et qu'elle empêche le bon fonctionnement du relais, le relais tente d'abord d'éliminer l'erreur en redémarrant. Ce n'est qu'une fois que l'erreur est jugée permanente que le voyant DEL vert (prêt) commence à clignoter et le contact de sortie d'auto-surveillance est activé. Tous les autres contacts de sortie reviennent à l'état initial et sont verrouillés pour l'erreur interne du relais. En outre, un message d'indication d'erreur s'affiche sur l'écran à cristaux liquides et indique un code d'erreur.

Les indications IRF ont la priorité la plus élevée sur l'IHM. Aucun autre message de l'IHM ne peut écraser le message IRF. Tant que le voyant DEL vert (prêt) clignote, le message d'erreur ne peut pas être effacé. Si une erreur interne disparaît, le voyant DEL vert (prêt) arrête de clignoter et le relais revient à l'état normal, mais le message d'indication d'erreur reste sur l'écran à cristaux liquides jusqu'à ce qu'il soit manuellement effacé.

Le code IRF indique le type d'erreur interne du relais. Lorsque l'erreur apparaît, le code doit être enregistré et mentionné au moment de la commande de la maintenance. Les codes d'erreurs sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5.1.18.-1 Codes IRF

Code erreur	Type d'erreur
4	Erreur à la sortie PO1
5	Erreur à la sortie PO2
6	Erreur à la sortie PO3
7	Erreur à la sortie SO1
8	Erreur à la sortie SO2
9	Erreur dans le signal d'activation pour les sorties PO1, PO2, SO1 ou SO2
10, 11, 12	Erreur dans le commentaire, signal d'activation ou sorties PO1, PO2, SO1 ou SO2
13	Erreur dans la sortie optionnelle SO3
14	Erreur dans la sortie optionnelle SO4
15	Erreur dans la sortie optionnelle SO5
16	Erreur dans le signal d'activation pour les sorties optionnelles SO3, SO4 ou SO5
17, 18, 19	Erreur dans le commentaire, signal d'activation ou sorties optionnelles SO3, SO4 ou SO5
20, 21	Baisse de la tension auxiliaire

Code erreur	Type d'erreur
30	Mémoire de programme défaillante
50, 59	Mémoire de travail défaillante
51, 52, 53 ^{a)} , 54, 56	Mémoire de paramètre défectueuse ^{b)}
55	Mémoire de paramètre défectueuse, paramètres de calibration
80	Module d'E/S optionnel manquant
81	Module d'E/S optionnel inconnu
82	Erreur de configuration du module d'E/S optionnel
85	Module d'alimentation de la puissance défaillant
86	Module d'alimentation de la puissance inconnu
90	Erreur de configuration de l'équipement
95	Module de communication inconnu
104	Type de configuration défectueux (pour IEC 60870-5-103)
131, 139, 195, 203, 222, 223	Erreur interne de tension de référence
240	Entrée défaillante, capteur lumineux 2
241	Entrée défaillante, capteur lumineux 1
253	Erreur au niveau de l'unité de mesure

^{a)} Correction possible en restaurant les réglages d'usine de l'UCT.

^{b)} Tous les réglages seront paramétrés sur zéro pendant l'erreur.

Pour de plus amples informations sur les erreurs du disjoncteur, consulter le Manuel de l'Opérateur.

Avertissements

En cas d'avertissement, le relais continue à fonctionner à l'exception des fonctions de protection potentiellement affectées par l'erreur et le voyant DEL vert (prêt) reste allumé comme en fonctionnement normal. En outre, un message d'indication d'erreur qui, en fonction du type d'erreur, inclut un code d'erreur, s'affiche sur l'écran à cristaux liquides. Si plus d'un type d'erreur a lieu au même moment, un code numérique unique qui indique toutes les erreurs s'affiche. Le message d'indication d'erreur ne peut pas être effacé manuellement, mais il disparaît avec l'erreur.

Quand une erreur apparaît, le message d'indication d'erreur doit être enregistré et indiqué lors de la commande de la maintenance. Les codes d'erreurs sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5.1.18-2 Codes d'avertissement

Erreur	Valeur variable
Pile faible	1
Surveillance du circuit de déclenchement ^{a)}	2
Température du module d'alimentation élevée	4
Module de communication défaillant ou manquant	8
Erreur de configuration du DNP 3.0 ^{b)}	16

Erreur	Valeur variable
Module DNP 3.0 défaillant	32
Lumière continue détectée par le capteur optique 1 ou 2 ^{a)}	64
Σ	127

^{a)} L'avertissement d'erreur externe peut être envoyé vers SO2 avec SGF1/8.

^{b)} Correction possible en restaurant les réglages d'usine du DNP

Pour de plus amples informations sur les avertissements, consulter le Manuel de l'Opérateur.

5.1.19. Paramétrisation du relais

Les paramètres du relais peuvent être configurés, soit localement à l'aide de l'IHM soit en externe via la communication en série, grâce à Relay Setting Tool.

Paramétrisation locale

Lorsque les paramètres sont assignés localement, les paramètres de réglage peuvent être choisis par la structure hiérarchique du menu. La langue désirée peut être sélectionnée pour les descriptions des paramètres. Se reporter au Manuel de l'Opérateur pour en savoir plus.

Paramétrisation externe

Le Relay Setting Tool sert à paramétrer les unités du relais. Le réglage des valeurs des paramètres à l'aide du Relay Setting Tool s'effectue hors ligne ; les paramètres pourront ensuite être téléchargés sur le relais via un port de communication.

5.2. Description de la conception

5.2.1. Connexions Entrée/Sortie

Tous les circuits externes sont connectés aux bornes sur le panneau arrière du disjoncteur.

- Les bornes X2.1-₁ sont dimensionnées pour un fil de 0,5...6,0 mm² (20-8) ou deux fils de 2,5 mm² max. (24-12)
- Les bornes X3.1-₁ et X4.1-₁ sont dimensionnées pour un fil de 0,2...2,5 mm² ou deux fils de 0,2...1,0 mm² (24-16).

Les courants de seuil d'excitation du relais sont reliés aux bornes :

- X2.1/1-2
- X2.1/3-4
- X2.1/5-6

Pour les entrées de courant de phase et homopolaire, se reporter au Tableau 5.2.1.-1.



Le disjoncteur peut aussi s'utiliser pour des applications mono ou bi-phasée en laissant une ou deux des entrées d'excitation inoccupée(s). Toutefois, au minimum les bornes X2.1/1-2 doivent être connectées.

Le courant homopolaire du relais est raccordé aux bornes X2.1/7-8, voir Tableau 5.2.1.-1.

Les bornes d'entrée du module E/S en option sont situées sur la fiche de connexion X3.1, voir Tableau 5.2.1.-4 et Tableau 5.2.1.-5.



Lorsque la fiche de connexion X3.1 est utilisée, le module E/S en option doit être installé

Les bornes X4.1/21-24 et X3.1/1-6 (en option) sont des bornes d'entrées numériques, voir Tableau 5.2.1.-5. Les entrées numériques peuvent s'utiliser pour produire un signal de blocage, pour déverrouiller les contacts de sortie ou pour la programmation à distance des réglages du disjoncteur, par exemple. Les fonctions requises sont sélectionnées séparément pour chaque entrée dans les combineurs SGB1...5. Les entrées numériques peuvent également être utilisées pour amorcer l'oscilloperturbographe ; cette fonction est sélectionnée à l'aide du paramètre SPAV243.

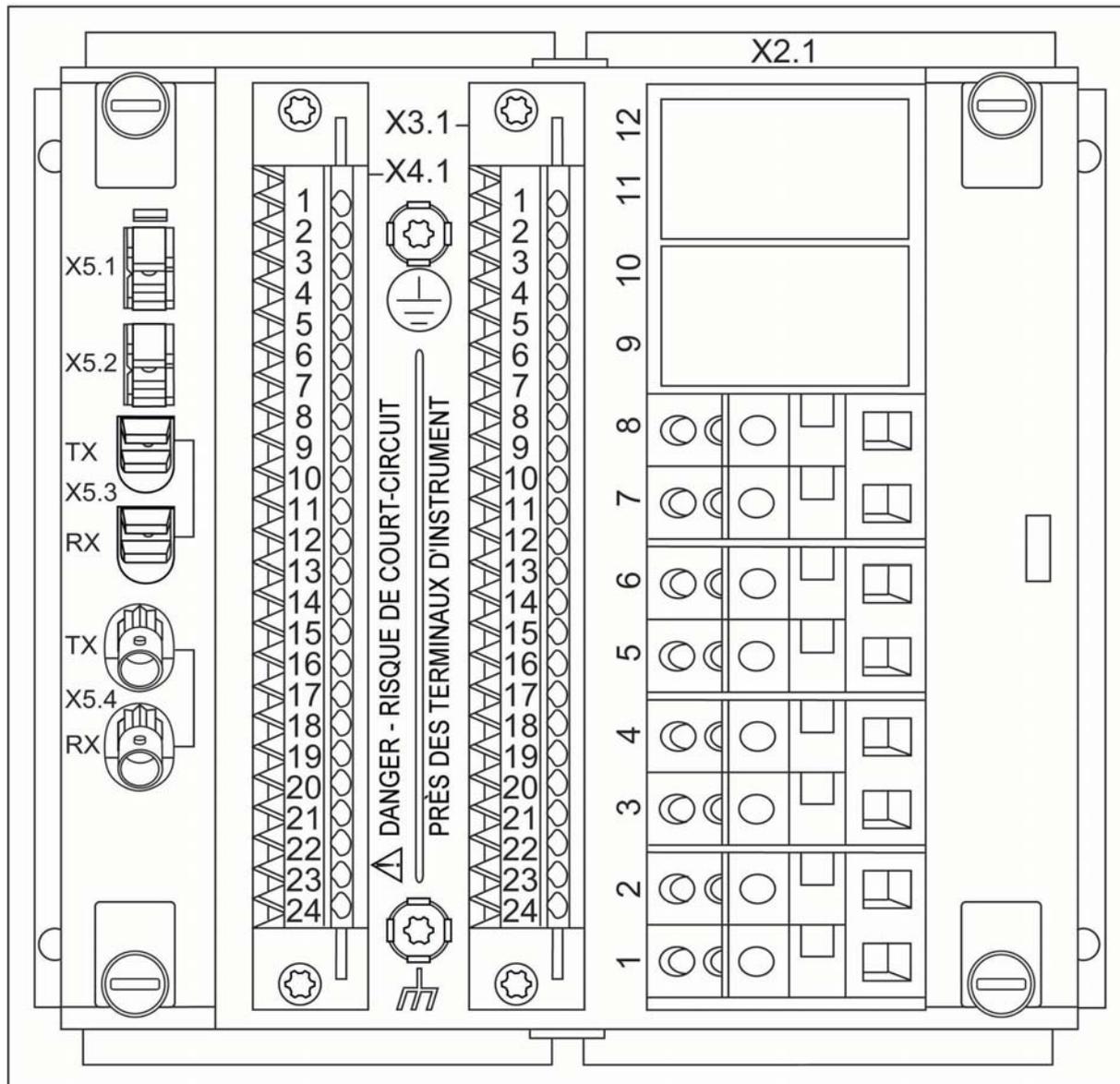
La tension auxiliaire du relais est connectée aux bornes X4.1/1-2, voir Tableau 5.2.1.-2. En alimentation CC, le fil positif est connecté à la borne X4.1/1. La plage de tension auxiliaire autorisée du relais est indiquée sur le panneau frontal du relais, sous la poignée du bloc enfichable.

Les contacts de sortie PO1, PO2 et PO3 sont des contacts de déclenchement renforcés capables de commander la majorité des disjoncteurs, voir Tableau 5.2.1.-4.. Les signaux à envoyer vers PO1...PO3 sont sélectionnés à l'aide des interrupteurs des combineurs SGR1...SGR3. A la livraison par l'usine, les signaux de déclenchement provenant des seuils de protection sont envoyés vers PO1, PO2 et PO3.

Les contacts de sortie SO1...SO5 peuvent être utilisés pour signaler le démarrage ou le déclenchement du relais, voir Tableau 5.2.1.-4.. Les contacts de sortie SO3...SO5 sont optionnels et disponibles uniquement si le module E/S optionnel a été installé. Les signaux à acheminer vers SO1...SO5 sont sélectionnés avec les interrupteurs des combineurs SGR4...SGR8. A la livraison par l'usine, les signaux de démarrage et d'alarme provenant de l'ensemble des seuils de protection sont envoyés vers SO1 et SO2.

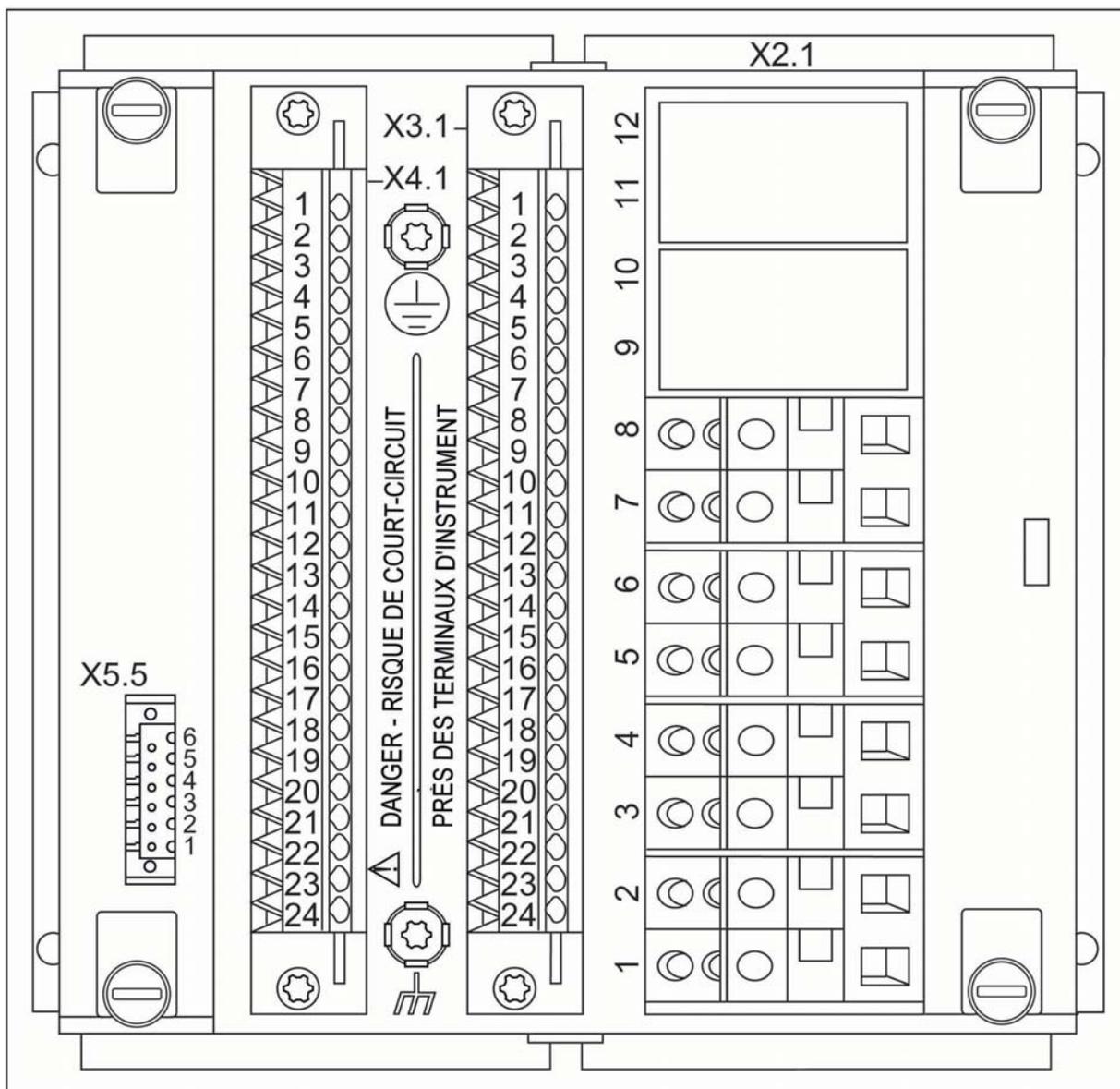
Le contact IRF est un contact de sortie du système d'autosurveillance du relais de protection, voir Tableau 5.2.1.-3. Dans des conditions de fonctionnement normales, le relais est excité et le contact fermé (X4.1/3-5). Lorsque le système d'autosurveillance détecte une défaillance ou lorsque la tension auxiliaire est déconnectée, le contact de sortie tombe et se ferme (X4.1/3-4).

Les Fig. 5.2.1.-1...Fig. 5.2.1.-3 présentent une vue arrière du relais avec quatre prises de connexion : une pour les transformateurs de mesure, une pour le module E/S optionnel, une pour l'alimentation et une pour la communication en série en option.



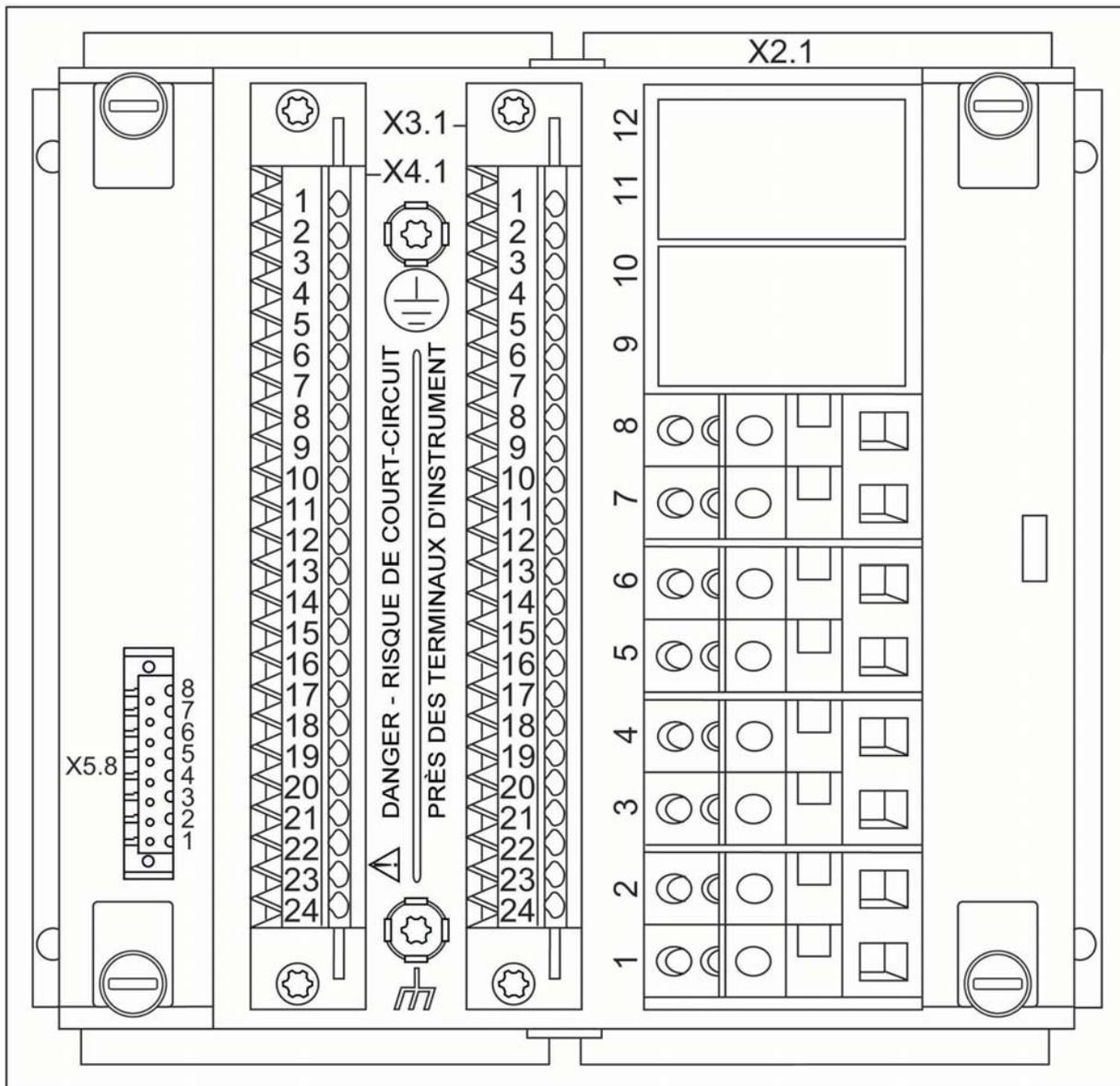
A040188

Fig. 5.2.1.-1 Vue arrière du relais avec module de communication par fibre optique pour entrées de capteurs optiques à fibre optique plastique et verre



A040187

Fig. 5.2.1.-2 Vue arrière du relais avec module de communication RS-485



A040189

Fig. 5.2.1.-3 Vue arrière du relais avec module de communication DNP 3.0 pour RS-485

Tableau 5.2.1.-1 Entrées pour courant de phase et courant homopolaire nominaux

Borne	Fonction ^{a)}					
	REF610A11xxxx	REF610A12xxxx	REF610A15xxxx	REF610A51xxxx	REF610A52xxxx	REF610A55xxxx
X2.1-1 X2.1-2	I _{L1} 1 A	I _{L1} 1 A	I _{L1} 1 A	I _{L1} 5 A	I _{L1} 5 A	I _{L1} 5 A
X2.1-3 X2.1-4	I _{L2} 1 A	I _{L2} 1 A	I _{L2} 1 A	I _{L2} 5 A	I _{L2} 5 A	I _{L2} 5 A

Borne	Fonction					
	REF610A11xxxx	REF610A12xxxx	REF610A15xxxx	REF610A51xxxx	REF610A52xxxx	REF610A55xxxx
X2.1-5 X2.1-6	I_{L3} 1 A	I_{L3} 1 A	I_{L3} 1 A	I_{L3} 5 A	I_{L3} 5 A	I_{L3} 5 A
X2.1-7 X2.1-8	I_0 1 A	I_0 0,2 A	I_0 5 A	I_0 1 A	I_0 0,2 A	I_0 5 A
X2.1-9	-		-	-		-
X2.1-10	-		-	-		-
X2.1-11	-		-	-		-
X2.1-12	-		-	-		-

a) La valeur rend compte du courant nominal de chaque entrée.

Tableau 5.2.1.-2 Tension d'alimentation auxiliaire

Borne	Fonction
X4.1-1	Entrée, +
X4.1-2	Entrée, -

Tableau 5.2.1.-3 Contact IRF

Borne	Fonction
X4.1-3	IRF, commun
X4.1-4	Fermé; IRF, ou U_{aux} déconnecté
X4.1-5	Fermé; aucun IRF, ou U_{aux} connecté

Tableau 5.2.1.-4 Contacts de sortie

Borne	Fonction
X3.1-16	SO5, commun ^{a)}
X3.1-17	SO5, NC ^{a)}
X3.1-18	SO5, NO ^{a)}
X3.1-19	SO4, commun ^{a)}
X3.1-20	SO4, NC ^{a)}
X3.1-21	SO4, NO ^{a)}
X3.1-22	SO3, commun ^{a)}
X3.1-23	SO3, NC ^{a)}
X3.1-24	SO3, NO ^{a)}
X4.1-6	SO2, commun
X4.1-7	SO2, NC
X4.1-8	SO2, NO
X4.1-9	SO1, commun
X4.1-10	SO1, NC
X4.1-11	SO1, NO
X4.1-12	PO3 (relais de verrouillage du déclenchement), NO
X4.1-13	

Borne	Fonction
X4.1-14 X4.1-15	PO2, NO
X4.1-16 X4.1-17 X4.1-18 X4.1-19	PO1, NO PO1 (TCS), NO
X4.1-20	-

^{a)} Optionnel.

Tableau 5.2.1.-5 Entrées numériques

Borne	Fonction
X4.1-23 X4.1-24	D11
X4.1-21 X4.1-22	D12
X3.1-1 X3.1-2	D13 ^{a)}
X3.1-3 X3.1-4	D14 ^{a)}
X3.1-5 X3.1-6	D15 ^{a)}

^{a)} Optionnel.

5.2.2.

Connexions d'entrée pour capteur optique

Si REF610 est fourni avec le module de communication optionnel avec entrées pour capteurs optiques, les fibres optiques des capteurs optiques préfabriquées sont connectées aux entrées X5.1 et X5.2 (voir 5.2.2.-1). Pour en savoir plus sur la protection contre les arcs, se reporter à 5.1.4.7. Protection contre les arcs.



REF610 n'est fourni avec les fiches de connexion X5.1 et X5.2 que si le module de communication optionnel avec entrées pour capteurs optiques a été installé (se reporter aux Informations de commande).

Tableau 5.2.2.-1 Connecteurs d'entrées pour capteurs optiques

Borne	Fonction
X5.1	Entrée capteur optique 1
X5.2	Entrée capteur optique 2

5.2.3.

Connexions de la communication en série

La connexion frontale optique du relais est utilisée pour relier le relais au bus SPA au moyen du câble de communication frontale, se reporter à la Section 7. Informations à fournir à la commande. Si un PC compatible avec IrDA®,

spécifications standard, est utilisé, une communication sans fil est également possible. La distance de fonctionnement sans fil maximum dépend de l'émetteur du PC.

La communication arrière du relais est optionnelle et la connexion physique varie en fonction de l'option de communication.

Connexion de la fibre optique plastique

Si le relais est fourni avec le module de communication à fibre optique pour fibre optique plastique, les câbles à fibre optique plastique sont connectés aux bornes comme suit :

Tableau 5.2.3.-1 Connexion arrière à fibre optique plastique

Borne	Fonction
X5.3-TX	Transmetteur
X5.3-RX	Récepteur

Connexion RS-485

Si le relais est fourni avec le module de communication RS-485 optionnel, le câble est connecté aux bornes X5.5/1-2 et X5.5/4-6. La fiche de connexion est une fiche à embase 6 broches et les bornes sont de type compression à vis.

Le module de communication RS-485 est conforme à la norme TIA/EIA-485 et est conçu pour être utilisé dans un raccord au bus en guirlande avec communication 2 fils, semi-duplex, multi-points.



Le nombre de dispositifs (noeuds) maximum connectés au bus et pour lesquels le relais est utilisé est de 32 ; la longueur maximum du bus est de 1 200 mètres.

Lors de la connexion du relais au bus, il faut utiliser un câble blindé à paire torsadée de qualité. Les conducteurs de la paire sont connectés à A et B. Si une terre de signalisation est utilisée pour équilibrer les différences de potentiels entre les dispositifs/noeuds, il faut utiliser un câble torsadé solide à blindage. Dans ce cas, une paire est connectée à A et B, et un des conducteurs de l'autre paire à la terre de signalisation. Lors de la connexion d'un dispositif à l'autre, A est connecté à A et B à B.

Le blindage du câble doit être connecté directement à la terre (blindage GND) d'un point/dispositif du bus. Le câble blindé des autres dispositifs connectés au bus devra être connecté à la terre au moyen d'un condensateur (blindage GND par condensateur).

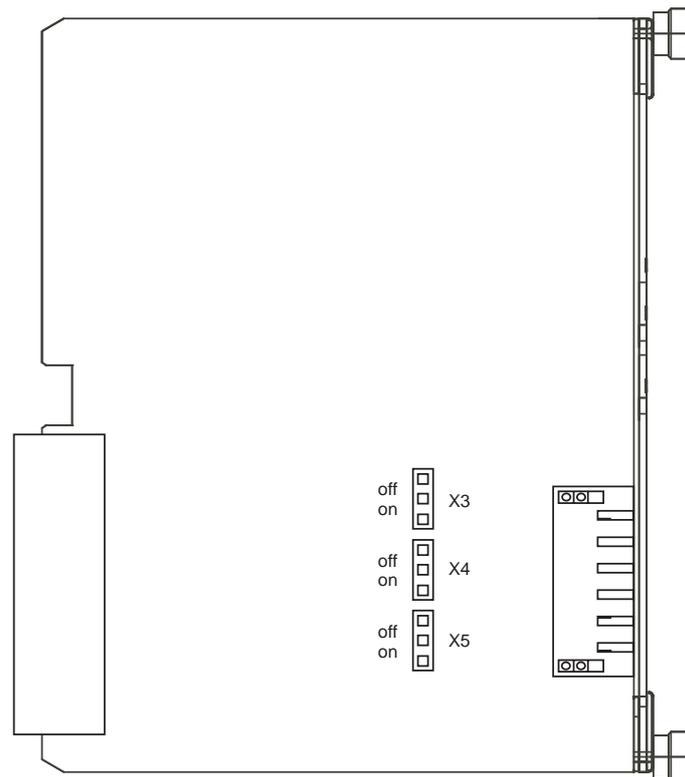


La terre de signalisation peut être utilisée uniquement pour équilibrer les différences de potentiels entre les dispositifs/nœuds si tous les dispositifs connectés au bus ont des interfaces RS-485 isolées.

Le module de communication RS-485 est fourni avec des cavaliers pour le réglage des bornes du bus et la polarisation sans danger de panne. Le bus doit être arrêté à ses deux extrémités, ce qui peut être fait en utilisant la résistance d'arrêt sur le module de communication. La résistance d'arrêt est sélectionnée en réglant le cavalier X5 en position ON. Si la résistance d'arrêt interne de 120 Ω est utilisée, l'impédance du câble devra être identique.

Le bus doit être polarisé à une extrémité pour garantir le bon fonctionnement ce qui peut être réalisé en utilisant les résistances de rappel vers le haut et vers le bas du module de communication. Les résistances de rappel vers le haut et vers le bas sont sélectionnées en réglant les cavaliers X3 et X4 en position ON.

Par défaut, les cavaliers ne sont réglés sur aucune terminaison (X5 en position OFF) ou polarisation (X3 et X4 en position OFF).



A040334

Fig. 5.2.3.-1 Localisation des cavaliers sur le module de communication RS-485

Tableau 5.2.3.-2 Connecteur arrière RS-485

Borne	Fonction
X5.5-6	Données A (+)
X5.5-5	Données B (-)
X5.5-4	Signal GND (pour l'équilibre des potentiels)
X5.5-3	-
X5.5-2	Blindage GND (par capaciteur)
X5.5-1	Blindage GND

Connexion pour fibre optique combinée (plastique et verre)

Si le relais est fourni avec le module de communication à fibre optique optionnel pour fibre optique plastique et verre, les câbles à fibre optique plastique sont connectés aux bornes X5.3-RX (récepteur) et X5.3-TX (émetteur) et les câbles à fibre optique verre aux bornes X5.4-RX (récepteur) et X5.4-TX (émetteur).

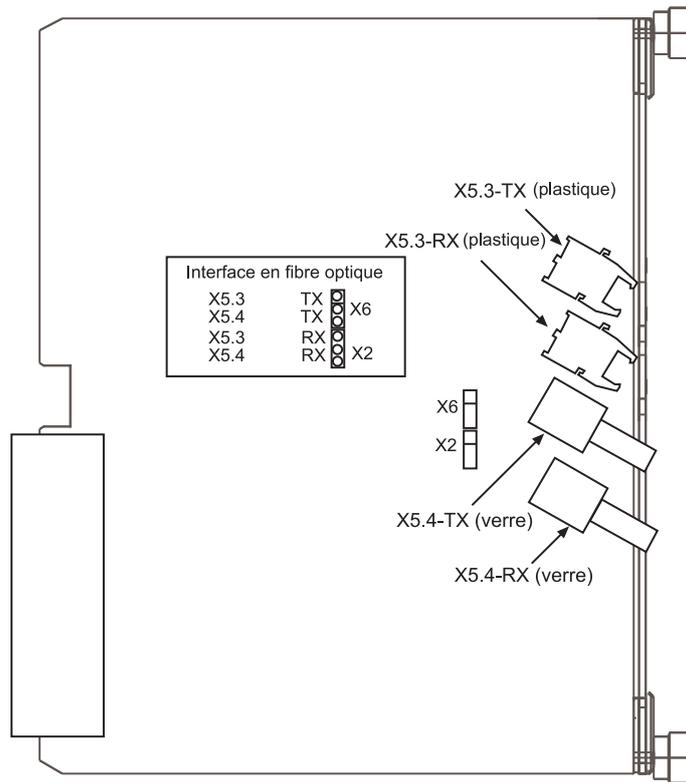
L'interface à fibre optique est sélectionnée à l'aide des cavaliers X6 et X2 situés sur la CCI du module de communication (voir Fig. 5.2.3.-2)

Tableau 5.2.3.-3 Sélection de l'émetteur

Transmetteur	Position du cavalier X6
Plastique	X5.3-TX
Verre	X5.4-TX

Tableau 5.2.3.-4 Sélection du récepteur

Transmetteur	Position du cavalier X2
Plastique	X5.3-RX
Verre	X5.4-RX



A040335

Fig. 5.2.3.-2 Emplacement des cavaliers sur le module de communication à fibre optique plastique et verre

Tableau 5.2.3.-5 Connecteurs arrière pour fibre optique (plastique et verre)

Borne	Fonction
X5.3-TX	Émetteur pour fibre plastique
X5.3-RX	Récepteur pour fibre plastique
X5.4-TX	Émetteur pour fibre en verre
X5.4-RX	Récepteur pour fibre plastique

Connexion RS-485 pour le module de communication DNP 3.0

Si le relais est fourni avec le module de communication DNP 3.0 optionnel, le câble est connecté aux bornes X5.8/1-2 et X5.8/4-8. La fiche de connexion est à embase 8 broches et les bornes sont de type compression à vis.

Le module de communication DNP est conforme à la norme DNP et est conçu pour être utilisé dans un raccord au bus en guirlande avec une communication 2 ou 4 fils, semi-duplex, multi-points.



Le nombre de dispositifs (noeuds) maximum connectés au bus et pour lesquels le relais est utilisé est de 32 ; la longueur maximum du bus est de 1 200 mètres en conditions optimales et en vitesse de communication lente.

Lors de la connexion du relais au bus, il faut utiliser un câble blindé à paire torsadée de qualité. Les conducteurs de la paire sont connectés à A et B. Si une terre de signalisation est utilisée pour équilibrer les différences de potentiels entre les dispositifs/noeuds, il faut utiliser un câble torsadé solide à blindage. Dans ce cas, une paire est connectée à A et B, et un des conducteurs de l'autre paire à la terre de signalisation. Lors de la connexion d'un dispositif à l'autre, A est connecté à A et B à B.

Lors de l'utilisation d'un bus à 4 fils, une paire est connectée à +RX et -RX et l'autre à +TX et -TX. Si une terre de signalisation est utilisée, un câble de qualité avec au moins trois paires doit être utilisé et un des conducteurs d'une paire connecté à la terre de signalisation.

Le blindage du câble doit être connecté directement à la terre (blindage GND) d'un point/dispositif du bus. Le câble blindé des autres dispositifs connectés au bus devra être connecté à la terre au moyen d'un condensateur (blindage GND par condensateur).



La terre de signalisation ne peut être utilisée que pour équilibrer les différences de potentiels entre les dispositifs/noeuds, si tous les dispositifs connectés au bus ont des interfaces DNP isolées.

Le module de communication DNP est fourni avec des cavaliers pour le réglage des bornes du bus et la polarisation sans danger de panne. Le bus doit être terminé aux deux extrémités, ce qui peut être fait en utilisant la résistance interne sur le module de communication DNP. La résistance de terminaison est sélectionnée en réglant le cavalier X6 et/ou X12 sur la position ON. Si la résistance d'arrêt interne de 120 Ω est utilisée, l'impédance du câble devra être identique.

Le bus doit être polarisé à une extrémité pour garantir le bon fonctionnement ce qui peut être réalisé en utilisant les résistances de rappel vers le haut et vers le bas du module de communication. Les résistances de rappel vers le haut et vers le bas sont sélectionnées en réglant les cavaliers X8, X7, X13 et X11 en position ON.

Le bus à 2 fils est sélectionné par défaut (cavalier X14), sans terminaison ni polarité. Les cavaliers X6, X7, X8 et X12 sont en position OFF. Les cavaliers X11 et X13 sont en position ON.

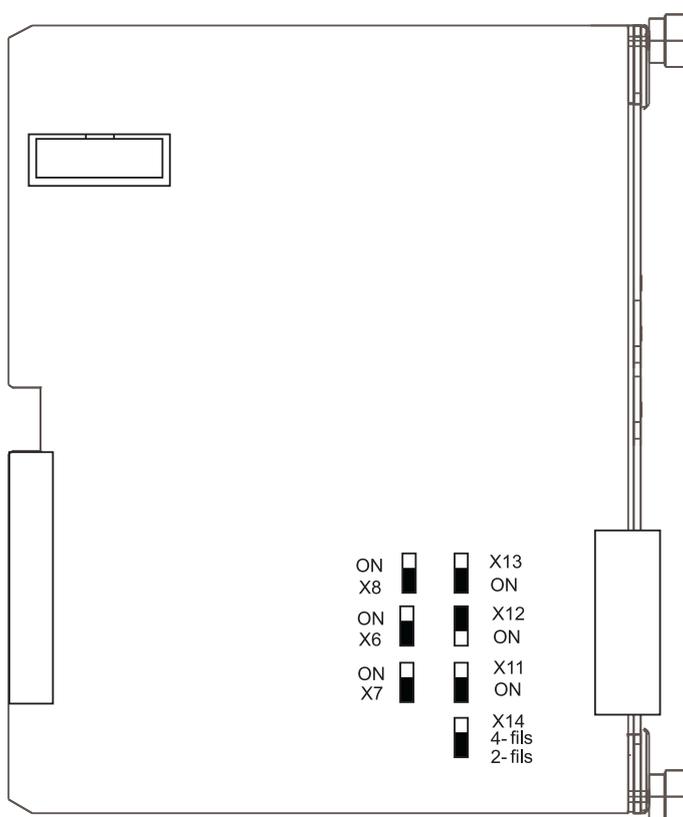
Tableau 5.2.3.-6 Connecteur arrière RS-485 (DNP 3.0)

Borne	Fonction
X5.8-8	Données A (+ RX)
X5.8-7	Données B (- RX)
X5.8-6	Données A (+ TX)
X5.8-5	Données B (- TX)
X5.8-4	Signal GND (pour l'équilibre des potentiels)
X5.8-3	-
X5.8-2	Blindage GND (par capaciteur)
X5.8-1	Blindage GND

Borne	Fonction
-------	----------

Tableau 5.2.3.-7 Numérotage des cavaliers

Borne	Fonction	Signal
X8	Vers le haut	Données A (+ TX)
X6	Raccordement	TX
X7	Vers le bas	Données B (- TX)
X13	Vers le haut	Données A (+ RX)
X12	Raccordement	RX
X11	Vers le bas	Données B (- RX)
X14	4 fils/2 fils	-



A040357_2

Fig. 5.2.3.-3 Localisation des cavaliers sur le module de communication DNP 3.0

5.2.4. Données techniques

Tableau 5.2.4.-1 Dimensions (pour les schémas des dimensions, se reporter au Manuel d'installation)

Largeur, cadre 177 mm, boîtier 164 mm
Hauteur, cadre 177 mm (4U), boîtier 160 mm
Profondeur, boîtier 149,3 mm
Poids du relais ~3,5 kg
Poids de l'unité de rechange ~1,8 kg

Tableau 5.2.4.-2 Alimentation électrique

U _{aux} nominale :	
-REF610CxxHxxx	U _r = 100/110/120/220/240 V CA U _r = 110/125/220/250 V CC
-REF610CxxLxxx	U _r = 24/48/60 V CC
U _{aux} variation (temporaire) :	
-REF610CxxHxxx	85...110% de U _r (CA) 80...120% de U _r (CC)
-REF610CxxLxxx	80...120% de U _r (CC)
Charge de tension délivrée auxiliaire au repos (P _q)/ condition de fonctionnement	<9 W/13 W
Fluctuation de la tension auxiliaire continue	12 % max. de la valeur CC (à une fréquence de 100 Hz)
Temps d'interruption de la tension auxiliaire continue sans réinitialisation du relais	<50 ms en seuil U _{aux} nominale
Temps de déclenchement depuis le branchement sur la tension auxiliaire	<350 ms
Limite interne de surchauffe	+100°C
Type de fusible	T2A/250 V

Tableau 5.2.4.-3 Entrées d'excitation

Fréquence nominale	50/60 Hz ±5 Hz		
Courant nominal, I _n ()	0,2 A	1 A	5 A
Capacité de résistance thermique :			
• continuellement	1,5 A	4 A	20 A
• pendant 1 seconde	20 A	100 A	500 A
• pendant 10 seconde	5 A	25 A	100 A
Tenue de courant dynamique :			
• valeur demi-onde	50 A	250 A	1250 A
Impédance d'entrée	<750 mΩ	<100 mΩ	<20 mΩ

Tableau 5.2.4.-4 Intervalle des mesures

Courants mesurés sur seuils I_{L1} , I_{L2} et I_{L3} comme multiples des courants nominaux des entrées d'excitation	$0...50 \times I_n$
Courant homopolaire du courant nominal comme multiples du courant nominal des entrées d'excitation	$0...20 \times I_n$

Tableau 5.2.4.-5 Entrées numériques

Tension nominale :	DI1...DI2	DI3...DI5 (facultatif)
REF610CxxHxxx	110/125/220/250 V CC	
Activation du seuil	Max. 88 V CC (110 V CC - 20 %)	
REF610CxxLxxx	24/48/60/110/125/ 220/250 V CC	
Activation du seuil	Max. 19,2 V CC (24 V CC - 20 %)	
REF610CxxxxLx		24/48/60/110/125/ 220/250 V CC
Activation du seuil		Max. 19,2 V CC (24 V CC - 20 %)
REF610CxxxxHx		110/125/220/250 V CC
Activation du seuil		Max. 88 V CC (110 V CC - 20 %)
Intervalle de fonctionnement	± 20 % de la tension nominale	
Débit de courant	2...18 mA	
Entrée et consommation d'énergie	$\leq 0,9$ W	

Tableau 5.2.4.-6 Sortie de signal SO1, et SO4 et SO5 en option

Tension nominale	250 V CA/CC
Régime continu	5 A
Production et régime pendant 3,0 s	15 A
Production et régime pendant 0,5 s	30 A
Pouvoir de coupure lorsque la constante de temps du circuit de contrôle L/R <40 ms, à 48/110/220 V CC	1 A/0,25 A/0,15 A (5 A/3 A/1 A pour les connexions séries de SO4 et SO5)
Charge de contact minimum	100 mA à 24 V CA/CC

Tableau 5.2.4.-7 Sortie de signal SO2, SO3 en option, et sortie IRF

Tension nominale	250 V CA/CC
Régime continu	5 A
Production et régime pendant 3,0 s	10 A
Production et régime pendant 0,5 s	15 A
Pouvoir de coupure lorsque la constante de temps du circuit de contrôle L/R <40 ms, à 48/110/220 V CC	1 A/0,25 A/0,15 A
Charge de contact minimum	100 mA à 24 V CA/CC

Tableau 5.2.4.-8 Sorties de puissance (PO1, PO2, PO3)

Tension nominale	250 V CA/CC
Régime continu	5 A
Production et régime pendant 3,0 s	15 A
Production et régime pendant 0,5 s	30 A
Pouvoir de coupure lorsque la constante de temps du circuit de contrôle L/R <40 ms, à 48/110/220 V CC (PO1 avec les deux contacts connectés en série)	5 A/3 A/1 A
Charge de contact minimum	100 mA à 24 V CA/CC
Surveillance du circuit de déclenchement (TCS) :	
<ul style="list-style-type: none"> • Gamme de tension de contrôle • Débit de courant à travers le circuit de surveillance • Tension minimum sur un contact 	20...265 V CA/CC ~1,5 mA 20 V CA/CC (15...20 V)

Tableau 5.2.4.-9 Capteur et fibre optique pour la protection contre les arcs

Gamme de température d'utilisation normale	-40...+100 °C
Gamme de température d'utilisation maximale, max 1 h	+140°C
Rayon de courbure maximum admissible des fibres de connexion	100 mm

Tableau 5.2.4.-10 Catégorie de protection procurée par l'enveloppe du dispositif à montage encastré

Panneau frontal	IP 54 Catégorie 2
Panneau arrière, dessus du disjoncteur	IP 40
Panneau arrière, bornes de connexion	IP 20

Tableau 5.2.4.-11 Tests et conditions de l'environnement

Intervalle de température conseillé (continu)	-10...+55°C
Humidité	< 95% RH
Limites de l'intervalle de température (court-terme)	-40...+70°C
Intervalle de transport et de stockage	-40...+85°C conformément à IEC 60068-2-48
Test de chaleur sèche (humidité <50 %)	Conformément à IEC 60068-2-2
Test de chaleur froide	Conformément à IEC 60068-2-1
Test de chaleur humide, cyclique (humidité >93 %)	Conformément à IEC 60068-2-30
Pression atmosphérique	86...106 kPa

Tableau 5.2.4.-12 Tests de compatibilité électromagnétique

Le niveau des tests d'immunité CEM répond aux conditions mentionnées ci-après :	
Test de perturbations soudaines de 1 MHz, classe III	Conformément à IEC 60255-22-1, IEC 61000-4-18
<ul style="list-style-type: none"> • Mode commun • Mode différentiel 	2,5 kV 1,0 kV
Test de décharge électrostatique, classe IV	Conformément à IEC 61000-4-2, IEC 60255-22-2 et ANSI C37.90.3-2001
<ul style="list-style-type: none"> • Pour la décharge de contact • Pour la décharge d'air 	8 kV 15 kV
Tests d'interférence de fréquence radio :	

Manuel de référence technique

• Conduit, mode commun	Conformément à IEC 61000-4-6 et IEC 60255-22-6 (2000) 10 V (rms), f = 150 kHz...80 MHz
• Rayonné, modulé par impulsion	Conformément à IEC 61000-4-3 et IEC 60255-22-3 (2000) 10 V/m (rms), f = 80...1000 MHz
• Rayonné, modulé par impulsion	Conformément à ENV 50204 et IEC 60255-22-3 (2000) 10 V/m, f = 900 MHz
Test de perturbations rapides passagères	Conformément à IEC 60255-22-4 et IEC 61000-4-4
• Sorties de puissance, entrées d'excitation, alimentation	4 kV
• Ports E/S	2 kV
Test d'immunité contre la surtension	Conformément à IEC 61000-4-5 et IEC 60255-22-5
• Sorties de puissance, entrées d'excitation, alimentation	4 kV, seuil-terre 2 kV, seuil-seuil
• Ports E/S	2 kV, seuil-terre 1 kV, seuil-seuil
Champ magnétique de fréquence industrielle (50 Hz) IEC 61000-4-8	300 A/m continu
Test d'immunité à la fréquence d'alimentation :	Conformément à IEC 61000-4-22 et IEC 60255-7-16
REF610CxxHxxx et REF610CxxxxHx	Classe A
• Mode commun	300 V rms
• Mode différentiel	150 V rms
REF610CxxLxxx et REF610CxxxxLx	Classe B
• Mode commun	300 V rms
• Mode différentiel	100 V rms
Baisse de tension et courtes interruptions	Conformément à IEC 61000-4-11 30%/10 ms 60%/100 ms 60%/1000 ms >95%/5000 ms
Tests d'émission électromagnétique	Conformément à EN 55011
• Conduit, émission radio fréquence (bornes du réseau)	EN 55011, classe A, IEC 60255-25
• Émission radio fréquence rayonné	EN 55011, classe A, IEC 60255-25
Homologation CE	Conforme à la directive CEM 2004/108/CE et à la directive LV 2006/95/CE

Tableau 5.2.4.-13 Tests standard

Tests d'isolement :	
Tests diélectriques	Conformément à IEC 60255-5
• Tension de test	2 kV, 50 Hz, 1 min
Test de tension de choc	Conformément à IEC 60255-5
• Tension de test	5 kV, chocs unipolaires, forme d'onde 1.2/50 μ s, énergie source 0,5 J
Mesures de la résistance d'isolement	Conformément à IEC 60255-5
• Résistance d'isolation	>100 M Ω , 500 V DC
Tests mécaniques :	
Tests de vibration (sinusoïdal)	Conformément à IEC 60255-21-1, classe I
Test de choc et de décharge électrique	Conformément à IEC 60255-21-2, classe I

Tableau 5.2.4.-14 Communication des données

Interface arrière :
<ul style="list-style-type: none"> • Fibres optiques ou connexion RS-485 • Bus SPA, IEC 60870-5-103 protocole DNP 3.0 ou Modbus • 9,6 ou 4,8 kbps (en plus 2,4, 1,2 ou 0,3 kbps pour Modbus)
Interface frontale :
<ul style="list-style-type: none"> • Connexion optique (infrarouge) : sans fil ou par l'intermédiaire d'un câble de communication frontale (1MRS050698) • Protocole du bus SPA • 9,6 ou 4,8 kbps (9,6 kbps avec le câble de communication frontale)

Modules et protocoles de communication optionnels

- Bus SPA, IEC 60870-5-103, Modbus® (RTU et ASCII) :
 - Fibre optique plastique
 - Fibre optique plastique avec entrée pour la protection contre les arcs
 - Fibre optique plastique et verre
 - Fibre optique plastique et verre avec entrée pour la protection contre les arcs
 - RS485
 - RS485 avec entrée pour la protection contre les arcs
- DNP 3.0 :
 - RS485, protocole DNP 3.0 inclus
 - RS485, protocole DNP 3.0 et protection contre les arcs inclus

Tension auxiliaire

Pour fonctionner, le relais nécessite une alimentation en tension auxiliaire sécurisée. L'alimentation interne du disjoncteur produit les tensions nécessaires à l'électronique du disjoncteur. L'alimentation est un convertisseur alternatif/continu isolé galvaniquement (type retour-ligne). Lorsque la tension auxiliaire est connectée, le voyant DEL vert (prêt) s'allume sur le panneau frontal. Pour en savoir plus sur l'alimentation, se reporter au Tableau 5.2.4.-2.

Manuel de référence technique

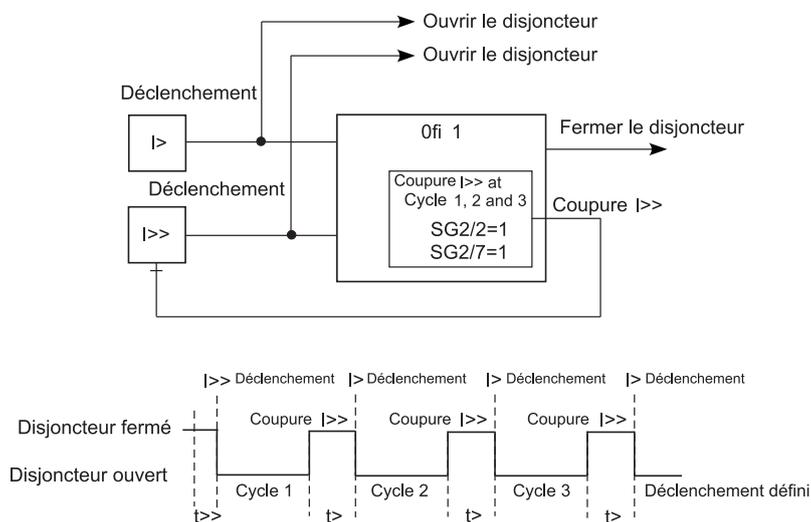
L'extrémité primaire de l'alimentation est protégée par un fusible situé sur la carte de circuit imprimé du relais.

6. Exemples d'application

6.1. Fonction de réenclenchement automatique

6.1.1. Déclenchement rapide et démarrage du cycle 1 à l'aide de deux seuils de protection

Dans de nombreuses applications telles que les applications impliquant la préservation des fusibles en aval, le déclenchement et le démarrage du cycle 1 doivent être rapides (instantané ou avec un retard très court) et les cycles 2 et 3 et le temps de déclenchement définitif doivent être retardés. Dans cet exemple, deux seuils de protection à maximum de courant sont utilisés, $I>$ et $I>>$. Le seuil $I>>$ reçoit une caractéristique instantanée et le seuil $I>$ un retard. En paramétrant SG2/2 sur 1 et SG2/7 sur 1, le seuil $I>>$ sera bloqué par la fonction AR pendant les cycles 2 et 3.



A040360

Fig. 6.1.1.-1 Démarrage rapide du cycle 1 utilisant une étape rapide et une étape retardée.

En cas de court-circuit sur le réseau, le seuil $I>>$ déclenchera le disjoncteur et démarrera le cycle 1. Au démarrage du cycle, le blocage du seuil $I>>$ sera activé. Si la panne de réseau n'est pas réparée, le seuil $I>$ déclenchera le disjoncteur et poursuivra la séquence de réenclenchement automatique sur le cycle 2, le cycle 3 et enfin le déclenchement définitif.

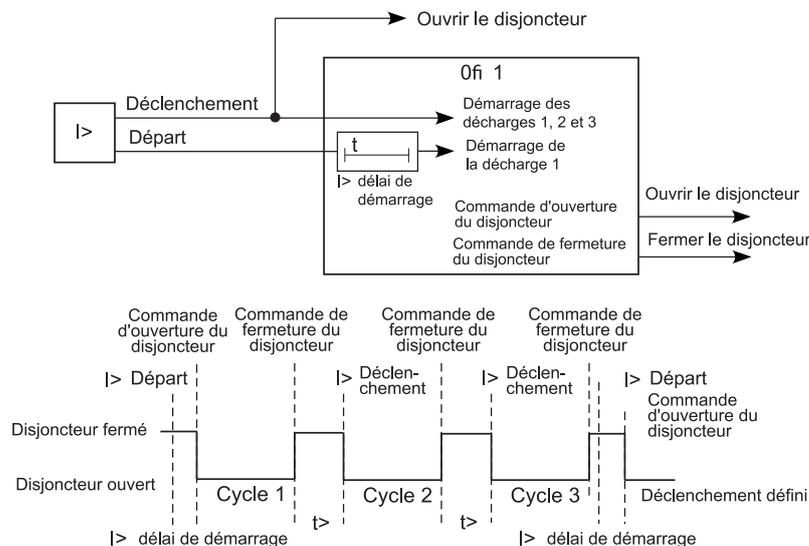
La valeur de démarrage définie du seuil $I>$ de cet exemple étant supérieure à celle du seuil $I>>$, comme c'est parfois le cas, il est possible que le courant ne dépasse pas la valeur de démarrage définie du seuil $I>$ alors que le blocage du seuil $I>>$ est actif. Ceci provoquera un effet de pompage lorsque la fonction AR sera réinitialisée (le blocage du seuil $I>>$ inclus), c'est-à-dire que la séquence AR ne cessera de se répéter.

Pour éviter un tel effet de pompage, un temps de coupure est utilisé. Le temps de coupure, comme le temps de récupération, démarrera lorsque le temps mort défini sera écoulé et la fonction AR enverra une commande de réenclenchement au disjoncteur. En paramétrant le temps de coupure de sorte qu'il soit plus court que le temps de récupération (la moitié de ce dernier par exemple), le blocage du seuil $I_{>>}$ (dans ce cas) sera réinitialisé avant la fonction AR. Le seuil $I_{>>}$ pourra alors poursuivre la séquence AR et l'effet de pompage sera ainsi évité.

6.1.2. Déclenchement rapide et démarrage du cycle 1 en utilisant des signaux de démarrage

Un autre moyen d'obtenir le déclenchement rapide et le démarrage du cycle (typique pour certains pays comme la Finlande) consiste à utiliser les signaux de démarrage provenant des seuils de protection pour le démarrage du cycle. La fonction AR du REF610 peut être démarrée par les signaux de démarrage provenant des seuils de protection $I_{>}$ et $I_{0>}$.

Le temps de démarrage des seuils de protection $I_{>}$ et $I_{0>}$ est très court, mais peut être prolongé à l'aide des réglages AR $I_{>}$ démarrage et AR $I_{0>}$ démarrage de la fonction AR. Lorsque le retard de démarrage défini est écoulé, le cycle démarre et la fonction AR déclenche le disjoncteur en envoyant la Commande d'ouverture du disjoncteur.



A040361

Fig. 6.1.2.-1 Démarrage rapide de cycle 1 utilisant des signaux de démarrage

Le démarrage du cycle par un signal de démarrage s'applique uniquement au cycle 1 et au déclenchement définitif, à savoir lorsque plus aucun cycle n'est autorisé mais que la panne de réseau n'a pas été réparée. Dans ce cas, la fonction AR déclenchera le disjoncteur à l'expiration de AR $I_{>}$ démarrage et AR $I_{0>}$ démarrage.



Le signal Commande d'ouverture du disjoncteur doit être envoyé au contact de sortie utilisé pour déclencher le disjoncteur.



Avec un réglage par défaut de 300 s pour AR I> démarrage et AR I₀> démarrage, les signaux de démarrage ne seront, en pratique, pas utilisés pour le démarrage du cycle. Néanmoins, si les seuils de protection I> ou I₀> ont reçu une caractéristique IDMT, le retard d'usine de 300 s fonctionnera comme un limiteur de temps de déclenchement. En présence de faibles courants, le temps de fonctionnement avec une caractéristique IDMT peut être relativement long. Néanmoins, les signaux de démarrage étant toujours envoyés à la fonction AR, le disjoncteur sera déclenché et un cycle démarré (à condition que le signal Commande d'ouverture du disjoncteur ait été envoyé au contact de sortie de déclenchement) à l'expiration du retard réglé en usine.



Lors de l'utilisation de AR I> démarrage et AR I₀> démarrage pour le démarrage du cycle et lorsque le signal Commande d'ouverture du disjoncteur a été envoyé au contact de sortie de déclenchement, les seuils de protection I> et I₀> ne doivent pas être utilisés pour bloquer le cycle 1.

6.1.3.

Sélection adaptative de la longueur de séquence

La séquence de réenclenchement automatique peut être paramétrée de sorte à s'adapter au courant par défaut, soit en bloquant le démarrage du cycle, soit en inhibant la fonction AR.

Dans les exemples ci-après, trois seuils (I>, I>> et I>>>) de surintensité sont utilisés et le nombre de cycles de la séquence AR varie en fonction des seuils de protection qui se déclenchent.

Exemple:

Commencer par vérifier que les interrupteurs ont été correctement paramétrés :

Réglages	Fonction
SG1/1=1	Blocage du démarrage du cycle 1 par le signal de déclenchement provenant du seuil I>>
SG3/1=1	Inhibition de la fonction AR par le signal de déclenchement provenant du seuil I>>>

Nombre de cycles = 3

Si un ou plusieurs courants de phase

- dépassent la valeur de démarrage définie pour le seuil I> mais pas celle des seuils I> et I>>, la séquence AR inclura les cycles 1, 2 et 3.
- dépassent la valeur de démarrage définie pour les seuils I> et I>> mais pas celle du seuil I>>>, la séquence AR inclura les cycles 2 et 3.
- dépassent la valeur de démarrage définie des seuils I>, I>> et I>>>, aucun cycle n'aura lieu (fonction AR inhibée).



Le seuil I>>> devra avoir le temps de fonctionnement le plus court et le seuil I> le temps de fonctionnement le plus long.

Exemple:

Commencer par vérifier que les interrupteurs ont été correctement paramétrés :

Réglages	Fonction
SG1/5=1	Blocage du démarrage du cycle 2 et 3 par le signal de déclenchement provenant du seuil I>>
SG3/1=1	Inhibition de la fonction AR par le signal de déclenchement provenant du seuil I>>>

Nombre de cycles = 3

Si un ou plusieurs courants de phase

- dépassent la valeur de démarrage définie pour le seuil I> mais pas celle des seuils I>> et I>>>, la séquence AR inclura les cycles 1, 2 et 3.
- dépassent la valeur de démarrage définie pour les seuils I> et I>> mais pas celle du seuil I>>>, la séquence AR n'inclura que le cycle 1.
- dépassent la valeur de démarrage définie des seuils I>, I>> et I>>>, aucun cycle n'aura lieu (fonction AR inhibée).



Le seuil I>>> devra avoir le temps de fonctionnement le plus court et le seuil I> le temps de fonctionnement le plus long.

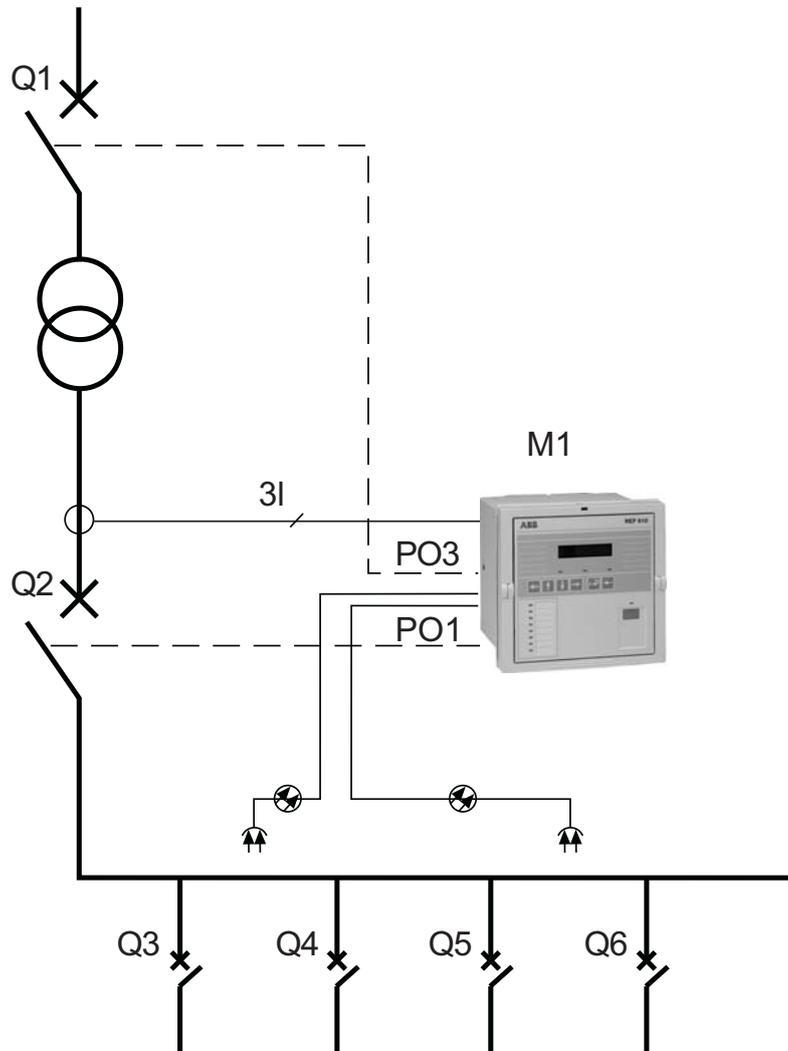
6.2. Protection contre les arcs

6.2.1. Protection contre les arcs avec un relais REF610

Dans des installations ayant des possibilités limitées pour réaliser la signalisation entre les relais de protection des arrivées et des départs, ou si seul le relais de l'arrivée doit être échangé, une protection contre les arcs avec un faible niveau de protection peut être réalisée avec un relais de protection.

Une protection contre les arcs avec un REF610 seulement (voir Fig. 6.2.1.-1) est réalisée en installant deux capteurs d'arc, connectés au relais de protection de l'arrivée, pour détecter un arc sur le jeu de barres. Dès qu'un arc est détecté, le seuil de protection contre les arcs fera disjoncter l'arrivée. La distance maximale

recommandée pour l'installation entre les deux capteurs dans la zone du jeu de barres est de 6 mètres et la distance maximale entre un capteur et la fin du jeu de barres est de 3 mètres.



A040362

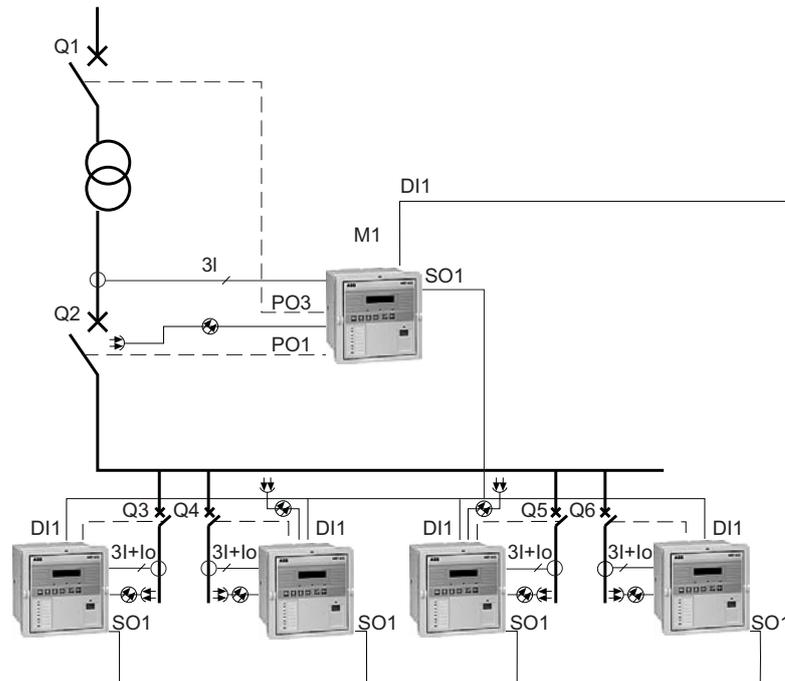
Fig. 6.2.1.-1 Protection contre les arcs avec un REF610

6.2.2.

Protection contre les arcs avec plusieurs relais REF610

Lorsque plusieurs relais REF610 sont utilisés (voir Fig. 6.2.2.-1), un REF610 qui protège un départ fera disjoncter le départ dès qu'un arc sera détecté sur les bornes du câble. Si le REF610 qui protège le départ détecte un arc sur le jeu de barres (via l'autre capteur optique), il enverra un signal au REF610 qui protège l'arrivée. Dès que le signal sera détecté, le REF610 qui protège l'arrivée fera disjoncter l'arrivée et enverra un signal de déclenchement externe à tous les relais REF610 qui protègent les départs, ce qui provoquera le déclenchement de tous les disjoncteurs des départs.

Pour une sécurité optimale, les relais REF610 peuvent être configurés pour déclencher tous les disjoncteurs, indépendamment de l'endroit où l'arc est détecté.



A040363

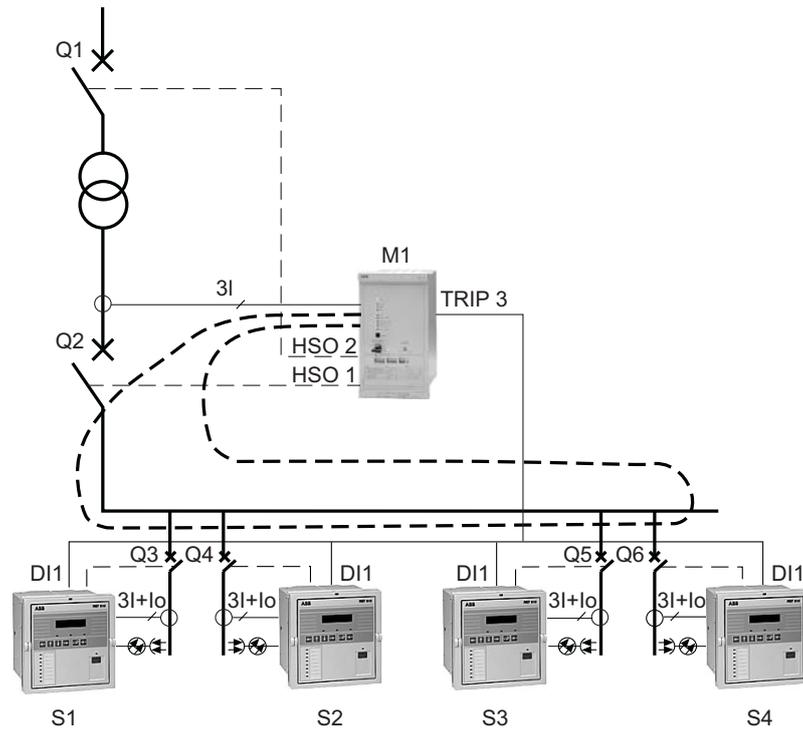
Fig. 6.2.2.-1 Protection contre les arcs avec plusieurs relais REF610

6.2.3.

Protection contre les arcs avec plusieurs relais REF610 et un REA101

Lorsqu'une protection contre les arcs est réalisée avec les relais REF610 et un REA101 (voir Fig. 6.2.3.-1), les bornes des câbles des départs sont protégées par les relais REF610 à l'aide d'un capteur optique pour chaque relais. Le jeu de barres et l'arrivée sont protégés par la boucle de détection du REA101.

Dès qu'un arc est détecté sur les bornes du câble, REF610 fera disjoncter le départ. Néanmoins, lorsqu'un arc est détecté sur le jeu de barres, REA101 fera disjoncter l'arrivée et enverra un signal de déclenchement externe à tous les relais REF610 qui protègent les départs, ce qui provoquera le déclenchement de tous les disjoncteurs des départs.



A040364

Fig. 6.2.3.-1 Protection contre les arcs avec REF610 et REA101

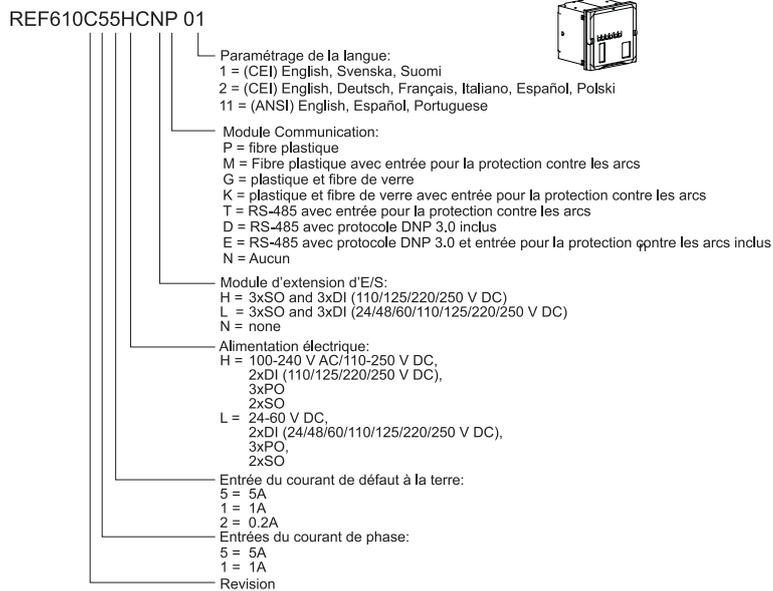
7. Informations à fournir à la commande

Lors de la commande de relais et/ou accessoires de protection, indiquer ce qui suit :

- Numéro de commande
- Numéro de langue IHM
- Quantité

Le numéro de commande identifie le type de relais de protection et l'équipement comme décrit dans les illustrations ci-dessous et est étiqueté sur la bande de marquage située en dessous de la poignée inférieure du relais.

Utiliser les informations du code de commande de la Fig. 7.-1 pour générer le numéro de commande lors de la commande de relais complets de protection.

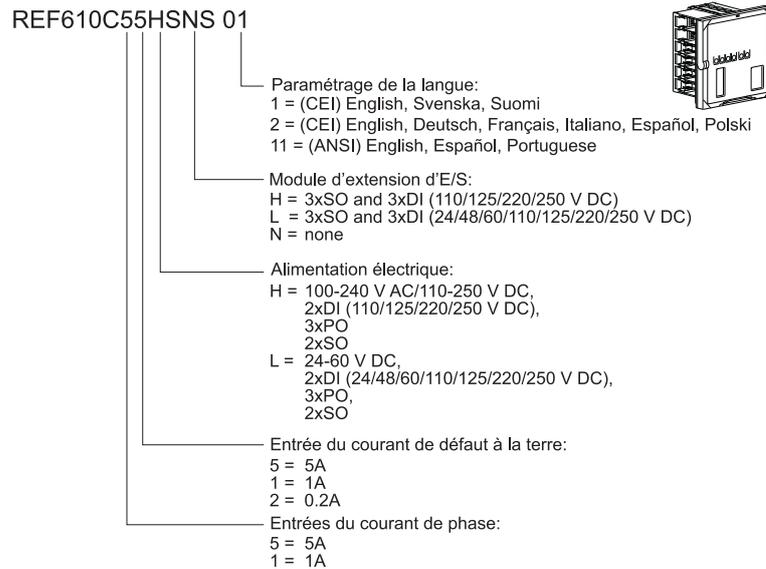


A040365_2

Fig. 7.-1 Code de commande pour relais complets

Utiliser les informations du code de commande de la Fig. 7.-2 pour générer le numéro de commande lors de la commande de pièces de rechange.

Manuel de référence technique



A040366_2

Fig. 7.-2 Code de commande pour pièces de rechange

Les accessoires suivants sont disponibles :

Article	Numéro de commande
Kit de montage semi-encastré	1MRS050696
Kit de fixation inclinée pour montage semi-encastré	1MRS050831
Kit de montage mural	1MRS050697
Kit de montage en rack 19", deux relais côte à côte	1MRS050695
Kit de montage en rack 19", un seul relais	1MRS050694
Kit de montage en rack 19", un seul relais et RTXP18 (REF610)	1MRS090939
Équipement de montage sur châssis 19" (Combiflex), un seul relais et RTXP18 (REF610)	1MRS090925
Équipement de montage sur châssis 19" (Combiflex), un seul relais	1MRS050779
Capteur optique et fibre optique préfabriqués pour la protection contre les arcs :	
• 1,5 m ± 3 %	1MRS120534-1.5
• 3 m ± 3 %	1MRS120534-3.0
• 5 m ± 3 %	1MRS120534-5.0
Câble de communication frontale	1MRS050698
Modules de communication :	
• Fibre optique plastique	1MRS050889
• Fibre optique plastique avec entrée pour la protection contre les arcs	1MRS050890
• RS-485	1MRS050892
• RS-485 avec entrée pour la protection contre les arcs	1MRS050888
• Fibre optique plastique et verre	1MRS050891

Manuel de référence technique

Article	Numéro de commande
• Fibre optique plastique et verre avec entrée pour la protection contre les arcs	1MRS050885
• RS-485 avec protocole DNP 3.0 inclus	1MRS050887
• RS-485 avec protocole DNP 3.0 et entrée pour la protection contre les arcs	1MRS050886

8. Listes de contrôle

Tableau 8.-1 Groupe de réglage 1

Variable	Groupe/ Canal 1 (R,W, P)	Intervalle de réglage	Réglage par défaut	Réglage du client
Valeur de démarrage du seuil I>	1S1	0,30...5,0 x I _n	0,30 x I _n	
Durée de fonctionnement du seuil I>	1S2	0,05...300 s	0,05 s	
Caractéristique temps/courant pour le seuil I>	1S3	0...9	0	
Multiplicateur de temps k	1S4	0.05...1.00	0.05	
Multiplicateur de temps n	1S5	1.0...15.0	1.0	
Durée de réinitialisation du seuil I>	1S6	0,05...2,50 s	0,05 s	
Valeur de démarrage du seuil I>>	1S7	0,50...35,0 x I _n	0,50 x I _n	
Durée de fonctionnement du seuil I>>	1S8	0,04...300 s	0,04 s	
Valeur de démarrage du seuil I>>>	1S9	0,50...35,0 x I _n	0,50 x I _n	
Durée de fonctionnement du seuil I>>>	1S10	0,04...30,0 s	0,04 s	
Signal de démarrage du seuil I ₀ >	1S11	1,0...100% I _n	1,0% I _n	
Durée de fonctionnement du seuil I ₀ >	1S12	0,05...300 s	0,05 s	
Caractéristique temps/courant pour le seuil I ₀ >	1S13	0...9	0	
Multiplicateur de temps k ₀	1S14	0.05...1.00	0.05	
Multiplicateur de temps n ₀	1S15	1.0...15.0	1.0	
Durée de réinitialisation du seuil I ₀ >	1S16	0,05...2,50 s	0,05 s	
Signal de démarrage du seuil I ₀ >>	1S17	5,0...800% I _n	5,0% I _n	
Durée de fonctionnement du seuil I ₀ >>	1S18	0.05...300 s	0,05 s	
Valeur de démarrage du seuil ΔI>	1S19	10...100%	100 %	
Durée de fonctionnement du seuil ΔI>	1S20	1...300 s	60 s	
Courant de pleine charge	1S21	0,30...1,50 x I _n	0,30 x I _n	
Constante de temps du seuil θ>	1S22	1...200 min	1 min	
Niveau d'alarme du seuil θ>	1S23	50...100% θ _t >	95% θ _t >	
Durée de fonctionnement de la CBFP	1S24	0,10...60,0 s	0,10 s	
Nombre de cycles AR	1S25	0 = AR n'est pas utilisé 1 = cycle 1 2 = cycles 1 et 2 3 = cycles 1, 2 et 3	0	
Limite de courant ArcI> du seuil ARC	1S26	0,50...35,0 x I _n	2,50 x I _n	
Limite de courant ArcI ₀ > du seuil ARC	1S27	5,0...800% I _n	20% I _n	
Somme de contrôle, SGF 1	1S61	0...255	0	
Somme de contrôle, SGF 2	1S62	0...127	0	
Somme de contrôle, SGF 3	1S63	0...127	120	
Somme de contrôle, SGF 4	1S64	0...63	0	
Somme de contrôle, SGF 5	1S65	0...255	0	

Variable	Groupe/ Canal 1 (R,W, P)	Intervalle de réglage	Réglage par défaut	Réglage du client
Somme de contrôle, SGB 1	1S71	0...1048575	0	
Somme de contrôle, SGB 2	1S72	0...1048575	0	
Somme de contrôle, SGB 3	1S73	0...1048575	0	
Somme de contrôle, SGB 4	1S74	0...1048575	0	
Somme de contrôle, SGB 5	1S75	0...1048575	0	
Somme de contrôle, SGR 1	1S81	0...8388607	2108074	
Somme de contrôle, SGR 2	1S82	0...8388607	2108074	
Somme de contrôle, SGR 3	1S83	0...8388607	2108074	
Somme de contrôle, SGR 4	1S84	0...8388607	5461	
Somme de contrôle, SGR 5	1S85	0...8388607	5461	
Somme de contrôle, SGR 6	1S86	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGR 7	1S87	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGR 8	1S88	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGL 1	1S91	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGL 2	1S92	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGL 3	1S93	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGL 4	1S94	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGL 5	1S95	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGL 6	1S96	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGL 7	1S97	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGL 8	1S98	0...8388607	0	

Tableau 8.-2 Groupe de réglage 2

Variable	Groupe/ Canal 2 (R, W, P)	Intervalle de réglage	Réglage par défaut	Réglage du client
Valeur de démarrage du seuil $I >$	2S1	$0.30...5.0 \times I_n$	$0.30 \times I_n$	
Durée de fonctionnement du seuil $I >$	2S2	0,05...300 s	0,05 s	
Caractéristique temps/courant pour le seuil $I >$	2S3	0...9	0	
Multiplicateur de temps k	2S4	0.05...1.00	0.05	
Multiplicateur de temps n	2S5	1.0...15.0	1.0	
Durée de réinitialisation du seuil $I >$	2S6	0,05...2,50 s	0,05 s	
Valeur de démarrage du seuil $I >>$	2S7	$0,50...35,0 \times I_n$	$0,50 \times I_n$	
Durée de fonctionnement du seuil $I >>$	2S8	0,04...300 s	0,04 s	
Valeur de démarrage du seuil $I >>>$	2S9	$0,50...35,0 \times I_n$	$0,50 \times I_n$	
Durée de fonctionnement du seuil $I >>>$	2S10	0,04...30,0 s	0,04 s	
Signal de démarrage du seuil $I_0 >$	2S11	$1,0...100\% I_n$	$1,0\% I_n$	
Durée de fonctionnement du seuil $I_0 >$	2S12	0,05...300 s	0,05 s	

Variable	Groupe/ Canal 2 (R, W, P)	Intervalle de réglage	Réglage par défaut	Réglage du client
Caractéristique temps/courant pour le seuil $I_0>$	2S13	0...9	0	
Multiplicateur de temps k_0	2S14	0.05...1.00	0.05	
Multiplicateur de temps n_0	2S15	1.0...15.0	1.0	
Durée de réinitialisation du seuil $I_0>$	2S16	0,05...2,50 s	0,05 s	
Signal de démarrage du seuil $I_0>>$	2S17	5,0...800% I_n	5,0% I_n	
Durée de fonctionnement du seuil $I_0>>$	2S18	0,05...300 s	0,05 s	
Valeur de démarrage du seuil $\Delta I>$	2S19	10...100%	100 %	
Durée de fonctionnement du seuil $\Delta I>$	2S20	1...300 s	60 s	
Courant de pleine charge	2S21	0,30...1,50 x I_n	0,30 x I_n	
Constante de temps du seuil $\theta>$	2S22	1...200 min	1 min	
Niveau d'alarme du seuil $\theta>$	2S23	50...100% $\theta t>$	95% $\theta t>$	
Durée de fonctionnement de la CBFP	2S24	0,10...60,0 s	0,10 s	
Nombre de cycles AR	2S25	0 = AR n'est pas utilisé 1 = cycle 1 2 = cycles 1 et 2 3 = cycles 1, 2 et 3	0	
Limite de courant $Arcl>$ du seuil ARC	2S26	0,50...35,0 x I_n	2,50 x I_n	
Limite de courant $Arcl_0>$ du seuil ARC	2S27	5,0...800% I_n	20% I_n	
Somme de contrôle, SGF 1	2S61	0...255	0	
Somme de contrôle, SGF 2	2S62	0...127	0	
Somme de contrôle, SGF 3	2S63	0...127	120	
Somme de contrôle, SGF 4	2S64	0...63	0	
Somme de contrôle, SGF 5	2S65	0...255	0	
Somme de contrôle, SGB 1	2S71	0...1048575	0	
Somme de contrôle, SGB 2	2S72	0...1048575	0	
Somme de contrôle, SGB 3	2S73	0...1048575	0	
Somme de contrôle, SGB 4	2S74	0...1048575	0	
Somme de contrôle, SGB 5	2S75	0...1048575	0	
Somme de contrôle, SGR 1	2S81	0...8388607	10922	
Somme de contrôle, SGR 2	2S82	0...8388607	10922	
Somme de contrôle, SGR 3	2S83	0...8388607	10922	
Somme de contrôle, SGR 4	2S84	0...8388607	5461	
Somme de contrôle, SGR 5	2S85	0...8388607	5461	
Somme de contrôle, SGR 6	2S86	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGR 7	2S87	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGR 8	2S88	0...8388607	0	

Variable	Groupe/ Canal 2 (R, W, P)	Intervalle de réglage	Réglage par défaut	Réglage du client
Somme de contrôle, SGL 1	2S91	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGL 2	2S92	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGL 3	2S93	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGL 4	2S94	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGL 5	2S95	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGL 6	2S96	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGL 7	2S97	0...8388607	0	
Somme de contrôle, SGL 8	2S98	0...8388607	0	

Tableau 8.-3 Paramètres de contrôle

Description	Paramètre (canal 0)	Intervalle de réglage	Réglage par défaut	Réglage du client
Fréquence nominale	V104	50 ou 60 Hz	50 Hz	
Réglages de l'heure et des valeurs commandées en minutes	V105	0...999 min	10 min	
Réglages de la mémoire non-volatile	V106	0...31	31	
Réglage de l'heure pour désactiver les voyants de nouveau déclenchement sur l'écran à cristaux liquides	V108	0...999 min	60 min	
Surveillance du circuit de déclenchement	V113	0 = non utilisé 1 = utilisé	0	
Programmation à distance des réglages	V150	0 = groupe de réglage 1 1 = groupe de réglage 2	0	
Adresse de l'unité du disjoncteur	V200	1...254	1	
Taux de transfert des données (SPA), kbps	V201	9.6/4.8	9.6	
Protocole de communication arrière	V203	0 = SPA 1 = CEI_103 2 = Modbus RTU 3 = Modbus ASCII	0	
Type de connexion	V204	0 = boucle 1 = étoile	0	
État inactif de la ligne	V205	0 = éteint 1 = allumé	0	
Module de communication facultatif	V206	0 = non utilisé 1 = utilisé	0	

Tableau 8.-4 Paramètres de l'oscilloperturbographe

Description	Paramètre (canal 0)	Intervalle de réglage	Réglage par défaut	Réglage du client
Taux d'échantillonnage	M15	800/960 Hz 400/480 Hz 50/60 Hz	800 Hz	
Numéro d'identification du poste/unité	M18	0...9999	0	
Nom de l'alimentation	M20	Max 16 caractères	- ABB -	
Facteur et unité de conversion du canal analogique pour I_{L1} , I_{L2} et I_{L3}	M80, M81, M82	Facteur 0...65535, unité (A, kA), par ex. 10 kA	00001, CT	
Facteur et unité de conversion du canal analogique pour le courant de défaut de masse	M83	Facteur 0...65535, unité (A, kA), par ex. 10 kA	00001, CT	
Somme de contrôle des signaux d'amorce interne	V236	0...16383	682	
Contour des signaux d'amorce interne	V237	0...16383	0	
Somme de contrôle du masque interne de stockage du signal	V238	0...16383	751	
Durée d'enregistrement après amorce	V240	0...100%	50 %	
Contour des signaux d'amorce externe	V241	0...31	0	
Contour des signaux d'amorce externe	V242	0...31	0	
Somme de contrôle du masque externe de stockage du signal	V243	0...31	0	

Tableau 8.-5 Paramètres de réenclenchement automatique

Description	Paramètre (canal 0)	Valeur	Réglage par défaut	Réglage du client
Temps de fermeture du disjoncteur	V121	0.1...10 s	0.2 s	
Retard du démarrage du seuil I>	V122	0...300 s	300 s	
Retard du démarrage du seuil I0>	V123	0...300 s	300 s	
Temps de récupération	V124	3...300 s	10 s	
Temps de coupure	V125	0,1...300 s	0,1 s	
Temps mort du cycle 1	V126	0,1...300 s	0,3 s	
Temps mort du cycle 2	V127	0,1...300 s	30 s	
Temps mort du cycle 3	V128	0,1...300 s	30 s	

Manuel de référence technique

Description	Paramètre (canal 0)	Valeur	Réglage par défaut	Réglage du client
SG1	V129	0...255	0	
SG2	V130	0...1023	0	
SG3	V131	0...31	15	

9. Abréviations

Abréviation	Description
AR	Réenclenchement automatique
CBFP	Protection contre les pannes de disjoncteur
DC	Détection de changement ; disque compact
UCT	Unité centrale de traitement
CRC	Vérification de redondance cyclique
DI	Entrée numérique
EEPROM	Mémoire morte effaçable et programmable électriquement
CEM	Compatibilité électromagnétique
EPA	Enhanced Performance Architecture
ED	Enregistrement des défauts
GI	Interrogation générale
IHM	Interface homme-machine
HR	Registres de gestion
IDMT	Caractéristiques du temps minimum défini inverse
CEI	Commission Électro-technique Internationale
CEI_103	Norme CEI 60870-5-103
IEEE	Instituts des ingénieurs en électricité et en électronique
IR	Registre d'entrée
IRF	Erreur interne du disjoncteur
ISO	Organisation Internationale de Normalisation
LCD	Ecran à cristaux liquides
DEL	Diode électroluminescente
LRC	Vérification de parité longitudinale
MP	Impulsion toutes les minutes
MSB	Bit de plus grande signification - Most significant bit
NACK	Accusés de réception négatifs
NC	Normalement fermé - Normally closed
NO	Normalement ouvert - Normally open
OSI	Interconnexion de systèmes ouverts
PC	Ordinateur personnel
PO	Sortie de puissance, objet de processus
RMS	Moyenne quadratique
UTD	Unité terminale distante
SGB	Combinateur pour entrée numérique
SGF	Combinateur pour fonctions
SO	Sortie de signal
SP	Impulsion toute les secondes
SPA	Protocole de communication de données développé par ABB
TCS	Surveillance du circuit de déclenchement

Manuel de référence technique

UDR	Registres définis par l'utilisateur -User-defined register
UR	Rapport non sollicité



ABB Oy
Distribution Automation
P.O. Box 699
FI-65101 Vaasa
FINLANDE
+358 10 2211
+358 10 224 1080
www.abb.com/substationautomation