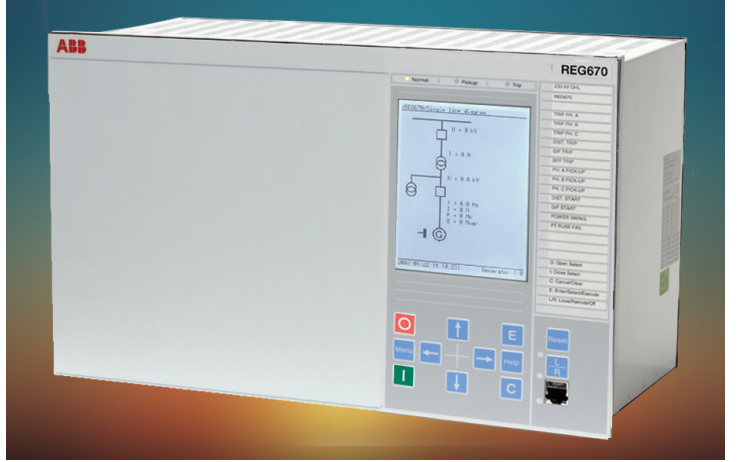


Manuel d'installation et de mise en service

Protection d'alternateur
REG 670



ABB



Identifiant document: 1MRK502015-UFR
Publication: December 2008
Révision: B
Version du produit: 1.1

© Copyright 2007 ABB. All rights reserved

COPYRIGHT

NOUS NOUS RESERVONS TOUS LES DROITS SUR CE DOCUMENT Y COMPRIS DANS LE CAS OU UN BREVET EST ACCORDE ET QU'UN DROIT DE PROPRIETE COMMERCIALE DIFFERENT EST DEPOSE. SON UTILISATION IMPROPRE, EN PARTICULIER, SA REPRODUCTION ET SA DIFFUSION A DES TIERS, NE SONT PAS AUTORISEES.

CE DOCUMENT A ETE VERIFIE AVEC SOIN. TOUTEFOIS, EN CAS D'ERREUR, LE LECTEUR EST INVITE A EN INFORMER LE FABRICANT A L'ADRESSE CI-DESSOUS.

LES DONNEES DE CE MANUEL NE SONT DESTINEES QU'A LA DESCRIPTION DU PRODUIT ET N'IMPLIQUENT AUCUNE GARANTIE DE CARACTERISTIQUES. DANS L'INTERET DE NOS CLIENTS NOUS CHERCHONS A DEVELOPPER NOS PRODUITS DANS LE RESPECT DES NORMES TECHNIQUES LES PLUS RECENTES. EN CONSEQUENCE, IL EST POSSIBLE DE CONSTATER UNE DIFFERENCE ENTRE LES PRODUITS HW/SW ET CE DOCUMENT D'INFORMATION.

Fabricant :

ABB AB
Substation Automation Products
SE-721 59 Västerås
Sweden
Téléphone : +46 (0) 21 34 20 00
Télécopieur : +46 (0) 21 14 69 18
www.abb.com/substationautomation

Table des matières

Section 1	Introduction.....	11
	Introduction au manuel d'installation et de mise en service.....	11
	Jeu complet des manuels d'un terminal intelligent.....	11
	A propos du manuel d'installation et de mise en service.....	12
	Audience concernée.....	13
	Références.....	13
	Notes de révision.....	14
Section 2	Informations sur la sécurité.....	15
	Symboles d'avertissement.....	15
	Symboles de prudence.....	16
	Symboles de remarque.....	17
Section 3	Vue d'ensemble.....	19
	Présentation de l'installation et de la mise en service.....	19
Section 4	Déballage et vérification du terminal intelligent.....	21
	Réception, déballage et vérification.....	21
Section 5	Installation du terminal intelligent.....	23
	Vue d'ensemble.....	23
	Dimensions.....	24
	Boîtier sans cache arrière.....	24
	Boîtier avec cache arrière.....	25
	Dimensions de montage encastré.....	26
	Dimensions pour montage encastré côte à côte.....	27
	Dimensions de montage mural.....	28
	Méthodes et détails de montage.....	28
	Montage du terminal intelligent.....	28
	Montage encastré.....	30
	Vue d'ensemble.....	30
	Procédure pour montage encastré.....	31
	Montage en chassis rack de 19".....	32
	Vue d'ensemble.....	32
	Procédure pour montage sur panneau (châssis) de 19".....	33
	Montage en saillie.....	34
	Vue d'ensemble.....	34
	Procédure pour montage en saillie.....	34
	Comment accéder à la face arrière du terminal intelligent.....	35

Montage sur châssis 19" côte à côte.....	36
Vue d'ensemble.....	36
Procédure pour montage sur châssis côte à côte.....	37
IED 670 monté avec boîtier RHGS6.....	38
Montage encastré côte à côte.....	38
Vue d'ensemble.....	38
Procédure pour montage encastré côte à côte.....	39
Réalisation de la connexion électrique.....	40
Connecteurs IED.....	40
Vue d'ensemble.....	40
Connecteurs de face avant.....	42
Connecteurs de face arrière.....	43
Schémas des connexions.....	45
Exemples de connexion.....	51
Connexion à la protection de terre.....	54
Connexion du module d'alimentation.....	55
Configuration pour les entrées des TI analogiques.....	55
Raccordement des circuits des TC et des TP.....	55
Connexion des signaux binaires d'entrée et sortie.....	55
Réalisation de la connexion du blindage.....	57
Connexions optiques.....	58
Connexion des interfaces de communication entre stations (OEM et SLM).....	58
Connexions d'interfaces de communication à distance (LDCM).....	59
Communication de données Galvanic X.21 (X.21-LDCM).....	60
Connexion du module de communication de ligne Galvanic X.21 (X.21 LDCM).....	60
Conception	60
Installation du câble de communication série RS485.....	62
Module de communication série RS485.....	62
Installation du câble de communication série RS485 SPA/ IEC.....	65
Caractéristique du le câble du module de communication série RS485.....	67
Installation de l'antenne GPS.....	67
Installation de l'antenne GPS.....	67
Installation de l'antenne.....	67
Installation Electrique.....	69
Section 6 Contrôle des connexions optiques et électriques externes.....	71
Vue d'ensemble.....	71
Contrôle du circuit des TP.....	71

	Contrôle de circuit des TC.....	72
	Contrôle de l'alimentation électrique.....	72
	Vérification des circuits d'E/S binaires.....	73
	Circuits d'entrée binaires.....	73
	Circuits des sorties binaires.....	73
	Contrôle des connexions optiques.....	73
Section 7	Mise sous tension du terminal intelligent.....	75
	Vue d'ensemble.....	75
	Mise sous tension du terminal intelligent.....	75
	Contrôle des signaux d'autosurveillance.....	77
	Reconfiguration du terminal intelligent.....	77
	Réglage de l'heure du terminal intelligent.....	77
	Contrôle de la fonction d'autosurveillance.....	78
	Déterminer l'origine d'une défaillance interne.....	78
	Données IHM d'autosurveillance.....	78
Section 8	Réglage de la liaison de communication PCM 600 pour le terminal intelligent.....	81
	Réglage de la liaison de communication PCM 600 pour le terminal intelligent.....	81
Section 9	Etablissement de la connexion et vérification de la communication SPA/CEI	87
	Saisie des réglages.....	87
	Saisie des réglages SPA.....	87
	Saisie des réglages CEI.....	88
	Vérification de la communication.....	88
	Vérification de la communication SPA.....	88
	Vérifications de la communication CEI.....	89
	Boucle à fibres optiques.....	89
	Calcul de l'atténuation optique pour la communication sérielle avec SPA/CEI	90
Section 10	Etablissement de la connexion et vérification de la communication LON	91
	Communication via les ports arrière	91
	Communication LON.....	91
	Le protocole LON.....	92
	Modules matériels et logiciels.....	93
	Calcul de l'atténuation optique pour la communication sérielle avec LON	95
Section 11	Configuration du terminal intelligent et modification des réglages.....	97
	Vue d'ensemble.....	97

Introduction des réglages via l'IHM locale.....	98
Données d'entrée analogique.....	98
Configuration pour les entrées des TC analogiques.....	98
Téléchargement des réglages et de la configuration à partir d'un PC.....	99
Téléchargement des fichiers de configuration et de réglage.....	99
Section 12 Vérification des réglages par injection secondaire	101
Vue d'ensemble.....	101
Préparation de l'essai.....	102
Vue d'ensemble.....	102
Préparation du raccordement à l'appareil d'essai.....	103
Mise en mode "Essai" du terminal intelligent.....	104
Raccordement de l'appareil d'essai au terminal intelligent.....	104
Vérification des connexions et des entrées analogiques.....	105
Libération de la ou des fonctions à tester.....	106
Rapport des perturbations.....	107
Introduction.....	107
Réglages du rapport des perturbations.....	107
Perturbographe (DR).....	107
Enregistreur d'événements (ER).....	108
Identification de la fonction à tester dans le "Technical reference manual"	108
Sortie du mode "Essai".....	108
Fonctions de base de l'IED.....	108
Groupes de réglages (ACGR).....	108
Vérification des réglages.....	109
Achèvement de l'essai.....	109
Protection différentielle.....	109
Protection différentielle de l'alternateur (PDIF, 87G).....	109
Vérification des réglages.....	109
Achèvement de l'essai.....	110
Protection différentielle du transformateur (PDIF, 87T).....	110
Vérification des réglages.....	110
Achèvement de l'essai.....	111
Protection différentielle de défaut à la terre (PDIF, 87N).....	111
Vérification des réglages.....	112
Achèvement de l'essai.....	112
Protection différentielle à haute impédance (PDIF, 87).....	112
Vérification des réglages.....	113
Achèvement de l'essai.....	113
Protection d'impédance.....	114
Zones de la protection de distance (PDIS, 21).....	114

Défaut phase-phase.....	114
Défaut phase-terre.....	115
Protection contre le glissement de pôles (PSP).....	116
Vérification des réglages.....	116
Achèvement de l'essai.....	119
Perte d'excitation.....	119
Vérification des réglages.....	119
Achèvement de l'essai.....	121
Protection de courant.....	121
Protection à maximum de courant de phase instantanée (PIOC, 50)	121
Mesure de la limite de fonctionnement pour les valeurs réglées.....	122
Achèvement de l'essai.....	122
Protection à maximum de courant de phase à quatre seuils (PTOC, 51/67).....	122
Vérification des réglages.....	122
Achèvement de l'essai.....	124
Protection instantanée à maximum de courant homopolaire (PIOC, 50N)	124
Mesure de la limite de fonctionnement pour les valeurs réglées.....	124
Achèvement de l'essai.....	124
Protection à maximum de courant résiduel à quatre seuils(PTOC, 51N/67N).....	124
Protection contre les surintensités par quatre seuils directionnels.....	125
Protection contre les surintensités par quatre seuils non directionnels.....	125
Achèvement de l'essai.....	126
Protection directionnelle sensible de puissance et à maximum de courant résiduel (PSDE, 67N).....	126
Mesure de la limite de fonctionnement et de temps des seuils assignés.....	127
Achèvement de l'essai.....	132
Protection contre les surcharges thermiques, deux constantes de temps (PTTR, 49)	132
Vérification des seuils de fonctionnement et de retour au repos.....	132
Achèvement de l'essai.....	133
Protection contre les défaillances de disjoncteur (RBRF, 50BF).....	133
Vérification de la valeur de fonctionnement du courant de phase, IP>.....	134

Vérification de la valeur de fonctionnement de courant résiduel (EF) "IN>" réglée au-dessous de "IP>".....	135
Vérification des temporisations de redéclenchement et de réserve.....	135
Vérification du mode de redéclenchement.....	135
Vérification du mode de déclenchement de réserve.....	136
Vérification du déclenchement de réserve instantané sous la condition "disjoncteur défaillant"	138
Vérification du cas FunctionMode = Contact.....	138
Vérification du mode fonctionnel "Curr&Cont Check".....	138
Achèvement de l'essai.....	140
Protection contre la non-concordance de pôles (RPLD, 52PD).....	140
Vérification des réglages.....	140
Achèvement de l'essai.....	141
Protection directionnelle à minimum de puissance (PDUP)	141
Vérification des réglages.....	141
Achèvement de l'essai.....	143
Protection directionnelle contre les retours de puissance (PDOP)	143
Vérification des réglages.....	143
Achèvement de l'essai.....	144
Protection de tension.....	144
Protection à minimum de tension à deux seuils (PTUV, 27).....	144
Vérification des réglages.....	145
Achèvement de l'essai.....	145
Protection à maximum de tension à deux seuils (PTOV, 59).....	145
Vérification des réglages.....	146
Achèvement de l'essai.....	146
Protection à maximum de tension résiduelle à deux seuils (PTOV, 59N).....	146
Vérification des réglages.....	146
Achèvement de l'essai.....	146
Protection contre la surexcitation (PVPH, 24).....	147
Vérification des réglages.....	147
Achèvement de l'essai.....	148
Protection différentielle de tension (PTOV, 60).....	148
Vérifier les niveau de sous-tension.....	148
Vérifier les niveaux de déclenchement et d'alarme de tension différentielle.....	150
Vérifier les minuteries de déclenchement et de réarmement.....	151
Réglage final de compensation pour les différences de rapport TP différences	151

Achèvement de l'essai.....	152
La protection à 100 % contre le défaut stator terre – harmonique de rang 3.....	152
Essai.....	152
Vérification des réglages.....	154
Vérification des réglages.....	154
Achèvement de l'essai.....	155
Protection contre les défauts de terre du rotor avec RXTTE4 et la fonction multi-applications (GAPC)	155
Essai.....	155
Achèvement de l'essai.....	157
Protection de fréquence.....	157
Protection à minimum de fréquence (PTUF, 81).....	157
Vérification des réglages.....	157
Achèvement de l'essai.....	158
Protection à maximum de fréquence (PTOF, 81).....	158
Vérification des réglages.....	158
Achèvement de l'essai.....	159
Protection à gradient de fréquence (PFRC, 81).....	159
Vérification des réglages.....	159
Achèvement de l'essai.....	160
Protection à multi-sujets.....	160
Protection générale Courant et Tension (GAPC).....	160
Fonction de surintensité (non directionnelle).....	161
Fonction à maximum de courant avec courant de retenue.....	161
Fonction à maximum de courant avec tension de retenue.....	162
Fonction à maximum de courant directionnelle.....	162
Fonction à maximum/minimum de tension.....	163
Achèvement de l'essai.....	163
Surveillance du système secondaire.....	163
Surveillance du circuit de courant (RDIF).....	163
Vérification des réglages.....	164
Achèvement de l'essai.....	164
Détection des fusions de fusible (RFUF).....	164
Vérification du fonctionnement normal des entrées et des sorties binaires	164
Mesure du seuil de la composante inverse	165
Mesure du seuil de fonctionnement pour la fonction homopolaire	166
Vérification de la fonction basée sur duv/dt et di/dt	166
Achèvement de l'essai.....	167
Contrôle.....	167

Contrôle Synchrocheck et de mise sous tension (RSYN, 25).....	167
Essai de la fonction de synchronisation.....	170
Essai du contrôle de synchronisme.....	171
Essai de la fonction de mise sous tension.....	174
Essai de la sélection de tension.....	176
Achèvement de l'essai.....	177
Commande des appareillages (APC).....	177
Interverrouillage.....	177
Logique.....	178
Logique de déclenchement (PTRC, 94).....	178
Mode de fonctionnement triphasé.....	178
Mode de fonctionnement monophasé/triphasé.....	178
Mode de fonctionnement monophasé/biphasé/triphasé.....	179
Déclenchement définitif du disjoncteur (lockout).....	181
Achèvement de l'essai.....	181
Surveillance.....	182
Compteur d'événements (GGIO).....	182
Fonction d'événement (EV).....	182
Mesure.....	182
Logique de comptage d'impulsions (GGIO).....	182
Communication niveau poste.....	183
Commande et émission multiple (CM, MT).....	183
Commande simple (CD).....	183
Communication à distance.....	183
Transfert des signaux binaires à distance.....	183
Section 13 Mise en service et maintenance du système d'élimination des défauts.....	185
Installation et mise en service.....	185
Essais à la mise en service.....	186
Essais de maintenance périodiques.....	186
Inspection visuelle.....	187
Essais de maintenance.....	187
Préparation.....	188
Relevés d'essai.....	188
Injection secondaire.....	188
Essai d'alarme.....	189
Contrôle de l'autosurveillance.....	189
Contrôle du circuit de déclenchement.....	189
Mesure des courants en service.....	189
Rétablissement des conditions normales.....	190
Section 14 Recherche des pannes et réparations.....	191

Recherche des pannes.....	191
Informations sur l'IHM locale.....	191
Utilisation d'un PC connecté en face avant ou d'un système SMS.....	193
Consignes de réparation.....	194
Assistance en cas de réparation.....	196
Maintenance.....	196
Section 15 Glossaire.....	197
Glossaire.....	197

Table des matières

Section 1 Introduction

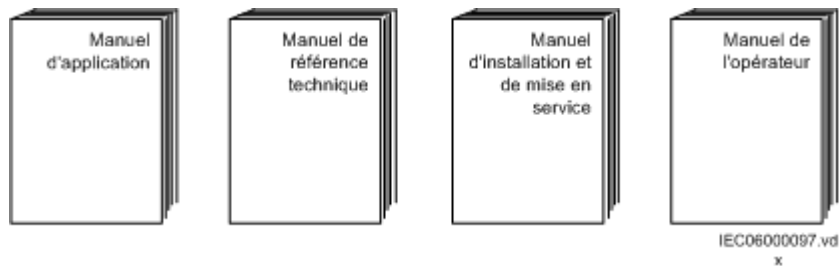
A propos de ce chapitre

Ce chapitre présente le manuel à l'utilisateur.

1.1 Introduction au manuel d'installation et de mise en service

1.1.1 Jeu complet des manuels d'un terminal intelligent

Le manuel de l'utilisateur (UM) est un ensemble complet constitué de cinq manuels différents :



Le document Application manual (AM) contient les descriptions des applications, des directives sur les réglages et la description des paramètres, triés par fonction. Le document "Application manual" explique les cas d'utilisation et les objectifs des différentes fonctions de protection types. Ce manuel doit être utilisé lors du calcul des réglages à adopter.

Le Technical Reference Manual" (TRM) contient les descriptions des applications et des fonctionnalités. Il comprend, par fonction, les blocs fonctionnels, les schémas logiques, les signaux d'entrée et de sortie, les paramètres de réglage et les caractéristiques techniques triées par fonction. Le "Technical reference manual" doit servir de référence technique pendant la phase d'ingénierie, la phase d'installation et de mise en service et lors de l'utilisation normale.

L'Installation and Commissioning Manual (IMC) fournit des instructions pour installer et mettre en service l'IED de protection. Il peut aussi servir de référence au cours des essais périodiques. Ce manuel traite des procédures d'installation mécanique et de raccordement électrique, de la mise sous tension et du contrôle des circuits externes, de l'introduction des réglages et de la configuration ainsi que de la vérification des réglages et de l'exécution des essais directionnels. Les chapitres

suivent l'ordre chronologique (indiqué par les numéros de chapitre/section) dans lequel le terminal de protection doit être installé et mis en service.

Le Manuel de l'Opérateur (MO) fournit des instructions pour le fonctionnement de l'IED de protection après la mise en service de l'appareil. Le manuel de l'opérateur permet de savoir comment traiter les perturbations ou comment visualiser les données de réseau calculées et mesurées afin de déterminer l'origine d'un incident.

L'Engineering guide (EG) IED 670 contient des instructions sur la manière de mettre en œuvre les produits IED 670. Ce manuel aide à l'emploi des différents outils disponibles pour la mise en œuvre de l'IED 670. Il explique également la façon d'utiliser les outils disponibles pour la lecture des fichiers d'erreur produits par les IED conformément aux définitions IEC 61850. La troisième partie est une introduction aux outils de diagnostic disponibles pour les produits IED 670 et l'outil PCM 600.

Le guide de l'IEC 61850 Station Engineering décrit la façon de mettre en œuvre la station IEC 61850 et le cheminement suivi par le signal de procédé. Ce manuel présente les outils PCM 600 et CCT utilisés pour la mise en œuvre de la station. Il décrit l'édition d'attributs selon IEC 61850 et la manière de définir projet et communications.

1.1.2

A propos du manuel d'installation et de mise en service

Le manuel d'installation et de mise en service comporte les chapitres suivants :

- Le chapitre "*Informations sur la sécurité*" présente des mises en garde et des remarques à l'attention des utilisateurs.
- Le chapitre "*Présentation*" est un récapitulatif des principales tâches à exécuter lors de l'installation et de la mise en service d'un IED.
- Le chapitre "*Déballage et vérification d'un IED*" explique comment réceptionner le IED.
- Le chapitre "*Installation de l'IED*" explique comment installer l'IED.
- Le chapitre "*Contrôle des connexions optiques et électriques externes*" explique comment s'assurer que l'IED est raccordé correctement au système de protection.
- Le chapitre "*Mise sous tension de l'IED*" explique comment démarrer l'IED.
- Le chapitre "*Etablissement de la connexion et vérification de la communication SPA/CEI*" explique comment saisir les réglages SPA/CEI et comment vérifier la communication SPA/CEI.
- Le chapitre "*Etablissement de la connexion et vérification de la communication LON*" renvoie à un autre document.
- Le chapitre "*Configuration de l'IED et modification des réglages*" explique comment télécharger les réglages et configurer le terminal.
- Le chapitre "*Vérification des réglages par injection secondaire*" fournit des instructions pour s'assurer que chaque fonction opère conformément aux valeurs de consigne.

- Le chapitre “*Mise en service et maintenance du système d'élimination des défauts*” présente les essais de maintenance et autres contrôles périodiques.
- Le chapitre “*Recherche des pannes et réparations*” explique comment réaliser le dépannage.
- Le chapitre “*Glossaire*” présente une liste des termes, des acronymes et des abréviations utilisés dans la documentation technique ABB.

1.1.3 Audience concernée

Généralités

Le manuel d'installation et de mise en service s'adresse au personnel responsable de l'installation, de la mise en service, de la maintenance et de la mise en marche ou de l'arrêt de la protection.

Connaissances requises

Le personnel chargé de l'installation et de la mise en service doit savoir manipuler du matériel électronique. Il doit bien maîtriser l'utilisation des équipements de protection, de l'appareil d'essai, des fonctions de protection et des logiques fonctionnelles configurées dans les appareils de protection.

1.1.4 Références

Références pour REG 670	N° d'identification
Manuel de l'opérateur	1MRK 502 014-UEN
Manuel d'installation et de mise en service	1MRK 502 015-UEN
Technical reference manual	1MRK 502 013-UEN
Application manual	1MRK 502 016-UEN
Guide de l'acheteur	1MRK 502 019-BEN
Exemple de configuration	1MRK 502 020-WEN
Connection and Installation components	1MRK 013 003-BEN
Test system, COMBITEST	1MRK 512 001-BEN
Accessories for IED 670	1MRK 514 012-BEN
Guide de démarrage IED 670	1MRK 500 080-UEN
SPA and LON signal list for IED 670, ver. 1.1	1MRK 500 083-WEN
IEC 61850 Data objects list for IED 670, ver. 1.1	1MRK 500 084-WEN
Generic IEC 61850 IED Connectivity package	1KHA001027-UEN
Protection and Control IED Manager PCM 600 Installation sheet	1MRS755552
Guide d'engineering pour les produits IED 670	1MRK 511 179-UEN
Guide de l'acheteur REG 216	1MRB520004-BEN

Les dernières versions des documents décrits se trouvent sur le site : [www.abb.com/
substationautomation](http://www.abb.com/substationautomation)

1.1.5

Notes de révision

Révision	Description
B	Pas de fonction ajoutée. Modifications mineures apportées au contenu en raison de problèmes signalés.

Section 2 Informations sur la sécurité

A propos de ce chapitre

Ce chapitre contient des informations sur la sécurité. Les symboles d'avertissement présentés incitent l'utilisateur à être extrêmement vigilant pendant certaines opérations afin d'éviter tout dommage matériel ou corporel.

2.1 Symboles d'avertissement



Respecter scrupuleusement les règlements internes de l'entreprise et les réglementations nationales sur la sécurité. Le travail dans un environnement à haute tension exige une approche sérieuse pour éviter tout dommage matériel ou corporel.



Ne pas toucher les circuits pendant le fonctionnement. Les tensions et les courants en présence sont potentiellement mortels.



Toujours éviter de toucher les circuits lorsque les capots de protection sont retirés. L'appareil contient des circuits électroniques qui risquent d'être endommagés en cas de décharges électrostatiques (ESD). Des circuits à haute tension mortelle sont également accessibles lorsque les capots de protection sont retirés.



Toujours utiliser des fiches d'essai isolées lors de la mesure de signaux sur des circuits ouverts. Les tensions et les courants en présence sont potentiellement mortels.



Pendant le fonctionnement normal, ne jamais brancher / débrancher un fil électrique ou un connecteur à un / d'un terminal intelligent. Les tensions et les courants présents sont dangereux et risquent d'être mortels. Le fonctionnement peut être perturbé et le terminal intelligent et les circuits de mesure endommagés.



Toujours mettre le terminal à la terre, quelles que soient les conditions de fonctionnement, y compris dans le cadre de circonstances

particulières, comme les bancs d'essai, les démonstrations et la configuration hors du site. Faire fonctionner le terminal intelligent sans une mise à la terre adéquate risque d'endommager à la fois le terminal intelligent et les circuits de mesure et de causer des blessures en cas d'accidents.



Ne jamais débrancher une connexion dans le circuit secondaire d'un circuit transformateur de courant sans avoir au préalable court-circuité l'enroulement secondaire du transformateur. L'utilisation d'un transformateur de courant avec l'enroulement secondaire ouvert provoquera une forte augmentation du potentiel qui risque d'endommager le transformateur et de blesser des personnes.



Ne jamais retirer une vis quelconque d'un terminal intelligent sous tension ou d'un terminal intelligent raccordé à des circuits sous tension. Les tensions et les courants en présence sont potentiellement mortels.



Prendre les mesures nécessaires pour protéger les yeux. Ne jamais regarder dans la direction du rayon laser.

2.2

Symboles de prudence



Toujours transporter les cartes à circuits imprimés (modules) dans des sachets conducteurs certifiés. Toujours manipuler les modules sur une surface anti-statique adaptée en utilisant un bracelet anti-statique conducteur raccordé à la terre de protection. Les décharges électrostatiques (ESD) risquent d'endommager le module car les circuits électroniques sont sensibles à ce phénomène.



Ne pas raccorder des fils sous tension au terminal intelligent, sous peine d'endommager les circuits internes.



Lors du remplacement des modules, toujours utiliser un bracelet anti-statique conducteur raccordé à la terre de protection. Les décharges électrostatiques (ESD) risquent d'endommager le module et les circuits du terminal intelligent.



A l'installation et à la mise en service, veiller à éviter tout choc électrique en accédant au câblage et aux bornes de raccordement du terminal intelligent



La commutation du groupe de réglages actif modifiera inévitablement le fonctionnement du terminal intelligent. Redoubler de prudence et vérifier les réglementations avant de lancer une telle modification.

2.3

Symboles de remarque



La protection est conçue pour un courant maximum permanent égal à quatre fois la valeur nominale.

Section 3 Vue d'ensemble

A propos de ce chapitre

Ce chapitre présente dans les grandes lignes l'installation et la mise en service du terminal intelligent.

3.1 Présentation de l'installation et de la mise en service

Les réglages de chaque fonction doivent être calculés avant de pouvoir commencer la mise en service. De plus, il faut qu'une configuration, réalisée à l'aide de l'outil de configuration et de programmation, soit disponible si aucune configuration par défaut n'a été téléchargée en usine dans l'IED.

L'IED est déballé puis contrôlé visuellement. Il est de préférence monté dans une armoire ou sur un châssis. Le raccordement avec l'objet à protéger doit être contrôlé afin de s'assurer que ce travail a été mené à bien.

Section 4 Déballage et vérification du terminal intelligent

A propos de ce chapitre

Ce chapitre explique comment réceptionner et déballer le terminal intelligent.

4.1 Réception, déballage et vérification

Procédure

1. Retirer l'appareil de son emballage.
2. Inspecter le terminal intelligent à l'oeil nu.
3. Vérifier si tous les articles figurant sur les documents de livraison sont présents. Une fois que le terminal intelligent est mis en marche, vérifier si les fonctions logicielles commandées sont incluses dans le produit livré.
4. Vérifier s'il n'y a pas eu de dégât pendant le transport.
Si l'appareil a subi des dégâts pendant le transport, il faut prendre les mesures appropriées à l'encontre du dernier transporteur et informer le bureau ou le représentant ABB le plus proche. Il faut notifier immédiatement à ABB toute non-conformité avec les documents de livraison.
5. Entreposage
S'il faut entreposer le terminal intelligent avant son installation, il faut placer l'appareil dans son emballage d'origine, dans un local sec et dépourvu de poussières. Respecter les conditions ambiantes reprises dans la fiche technique.

Section 5 Installation du terminal intelligent

A propos de ce chapitre

Ce chapitre explique comment installer l'IED.

5.1 Vue d'ensemble

Les conditions ambiantes mécaniques et électriques sur le lieu de l'installation doivent être dans les limites décrites dans la fiche technique du terminal intelligent. Eviter les endroits poussiéreux, humides, ceux qui sont sujets à de brusques variations de température, de fortes vibrations et des chocs, des surtensions d'amplitude élevée et au temps de montée rapide, de forts champs magnétiques induits ou conditions extrêmes.

Il faut ménager un espace suffisant devant et derrière le terminal intelligent pour pouvoir effectuer les opérations de maintenance et les modifications futures éventuelles. Les terminaux intelligents encastrés doivent être installés de façon à ce que des modules puissent être ajoutés et remplacés sans démontage excessif.

5.2 Dimensions

5.2.1 Boîtier sans cache arrière

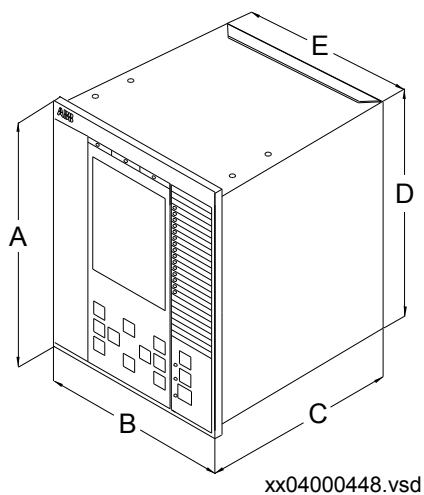


Figure 1: Boîtier sans cache arrière

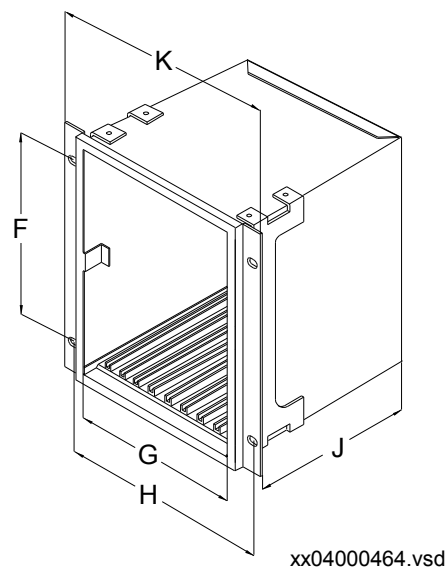


Figure 2: Boîtier sans cache arrière avec kit de montage pour baie 19"

Dimension de boîtier (mm)	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
6U, 1/2 x 19"	265.9	223.7	201.1	252.9	205.7	190.5	203.7	-	187.6	-
6U, 1/1 x 19"	265.9	448.3	201.1	252.9	430.3	190.5	428.3	465.1	187.6	482.6

Les dimensions H et K sont définies par le kit pour montage sur châssis de 19".

5.2.2 Boîtier avec cache arrière

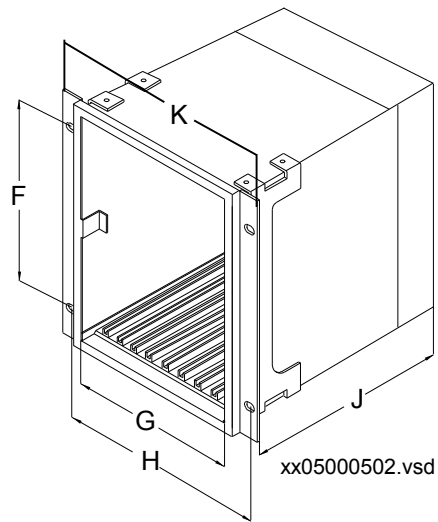


Figure 3: Boîtier avec cache arrière avec kit de montage pour châssis de 19"

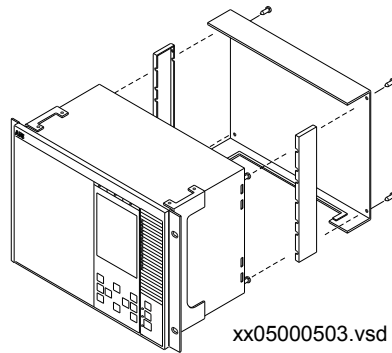


Figure 4: Cache arrière avec détails

Dimension de boîtier (mm)	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
6U, 1/2 x 19"	265.9	223.7	242.1	255.8	205.7	190.5	203.7	-	228.6	-
6U, 1/1 x 19"	265.9	448.3	242.1	255.8	430.3	190.5	428.3	465.1	228.6	482.6

Les dimensions H et K sont définies par le kit pour montage sur châssis de 19".

Dimension de boîtier (pouce)	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
6U, 1/2 x 19"	10.47	8.81	9.53	10.07	8.10	7.50	8.02	-	9.00	-
6U, 1/1 x 19"	10.47	17.65	9.53	10.07	16.86	7.50	16.86	18.31	9.00	19.00

Les dimensions H et K sont définies par le kit pour montage sur châssis de 19".

5.2.3 Dimensions de montage encastré

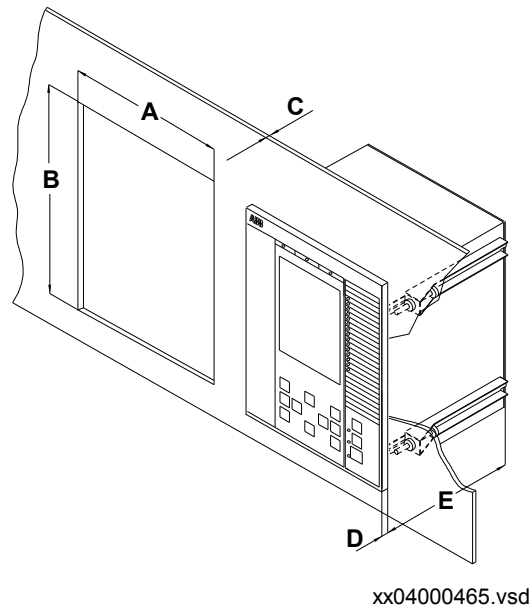
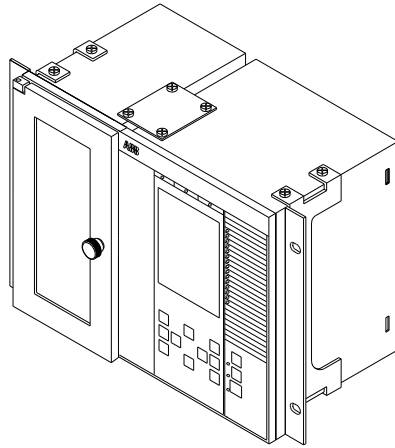


Figure 5: Montage encastré

Taille du boîtier Tolérance	Découpe (mm)			
	A +/-1	B +/-1	C	D
6U, 1/2 x 19"	210.1	254.3	4.0-10.0	12.5
6U, 3/4 x 19"	322.4	254.3	4.0-10.0	12.5
6U, 1/1 x 19"	434.7	254.3	4.0-10.0	12.5

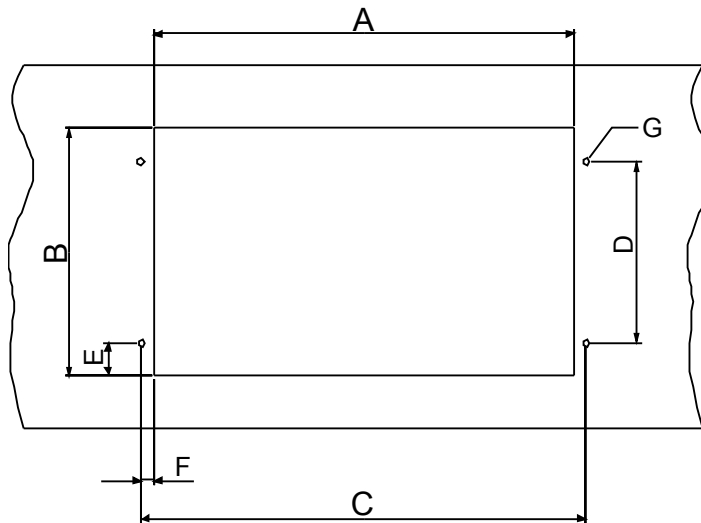
E = 188,6 mm sans cache de protection à l'arrière, 229,6 mm avec un tel cache

5.2.4 Dimensions pour montage encastré côte à côte



xx06000182.vsd

Figure 6: Un IED 670 de taille 1/2 x 19" côte) côté avec un RHGS6.



xx05000505.vsd

Figure 7: Dimensions de la découpe du panneau pour le montage encastré côte à côte

5.2.5 Dimensions de montage mural

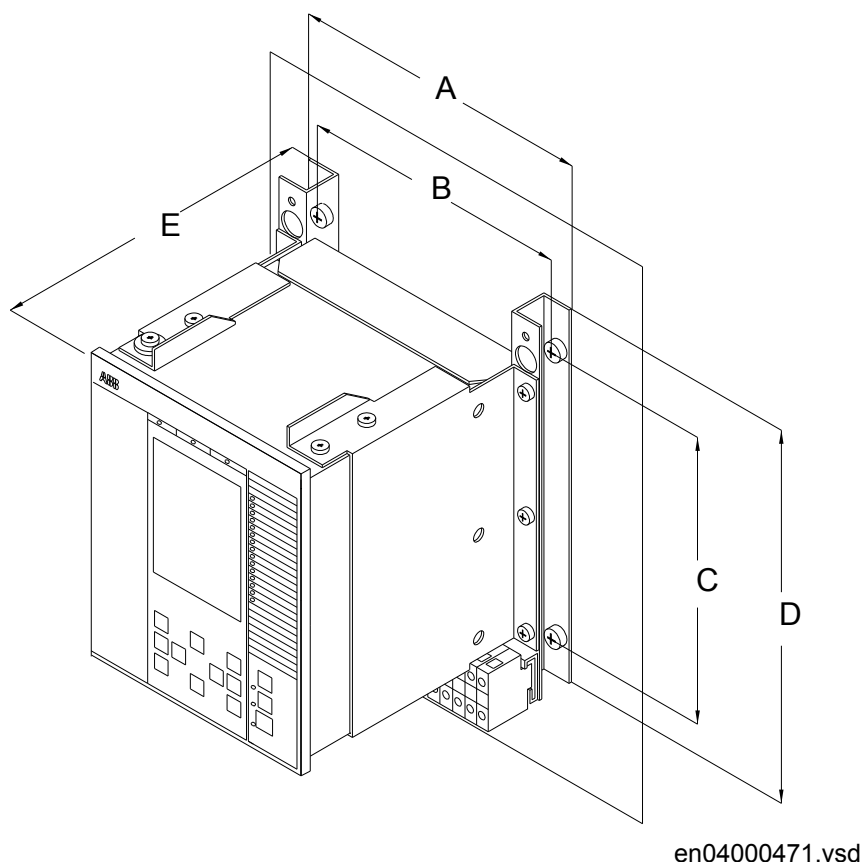


Figure 8: Montage en saillie

Taille du boîtier (mm)	A	B	C	D	E
6U, 1/2 x 19"	292.0	267.1	272.8	390.0	243.0
6U, 1/1 x 19"	516.0	491.1	272.8	390.0	243.0

5.3 Méthodes et détails de montage

5.3.1 Montage du terminal intelligent

La plupart des terminaux intelligents 670 peuvent être montés sur châssis, encastrés ou en saillie grâce à l'utilisation de kits de montage différents, voir figure 9. Un boîtier supplémentaire de type RHGS peut être monté à côté d'un terminal intelligent 1/2 .

Les kits de montage contiennent toutes les pièces nécessaires, y compris la visserie et les consignes d'assemblage. Les kits de montage suivants sont disponibles :

- Kit de montage encastré
- Kit pour montage sur panneau (châssis) de 19"
- Kit pour montage en saillie
- Kit pour montage juxtaposé

Le kit pour le montage sur châssis côte à côte est le même que pour le montage encastré côte à côte.



Les kits de montage doivent être commandés séparément à la commande d'un terminal intelligent. Ils sont disponibles en options sur la fiche de commande dans "Accessories for IED 670", voir section [0](#).



En général, toutes les vis incluses dans les kits de montage livrés sont de type Torx et un tournevis du même type est nécessaire (Tx10, Tx15, Tx20 et Tx25).



En cas d'utilisation d'autres vis, s'assurer d'utiliser les dimensions des vis données dans ce guide.

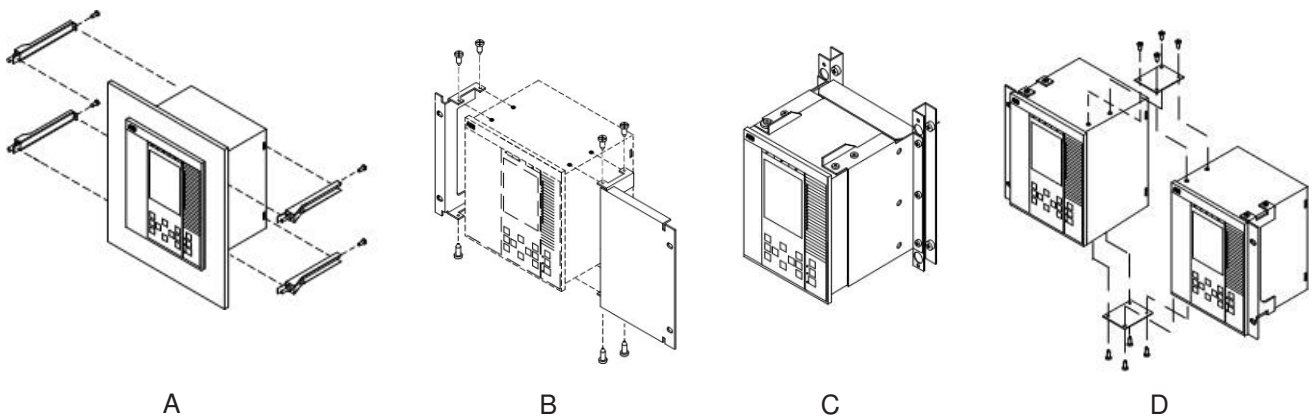


Figure 9: Différentes méthodes de montage du terminal intelligent 670

Description

- A Montage encastré
- B Montage sur panneau (châssis) de 19"
- C Montage en saillie
- D Montage sur châssis côte à côte ou encastré

5.3.2 Montage encastré

5.3.2.1 Vue d'ensemble

Toutes les dimensions de boîtier de terminal intelligent, 1/2 x 19" et 1/1 x 19" et RHGS6 6U 1/4 x 19" peuvent être à montage encastré. Seul un boîtier peut être monté dans chaque découpe du panneau de l'armoire, pour garantir la classe de protection IP54.

Le kit pour montage encastré est utilisé pour les terminaux intelligents de dimension suivante : 1/2 x 19" et 1/1 x 19" et convient également au montage des boîtiers RHGS6, 6U 1/4 x 19".



Le montage encastré ne peut pas être utilisé pour monter des terminaux intelligents côte à côte s'il faut satisfaire les conditions de la classe IP54. Seule la classe IP20 peut être obtenue lors du montage de deux boîtiers côte à côte dans une découpe (1).



Pour obtenir la classe de protection IP54, il faut commander avec le terminal intelligent une étanchéité supplémentaire montée en usine.

5.3.2.2

Procédure pour montage encastré

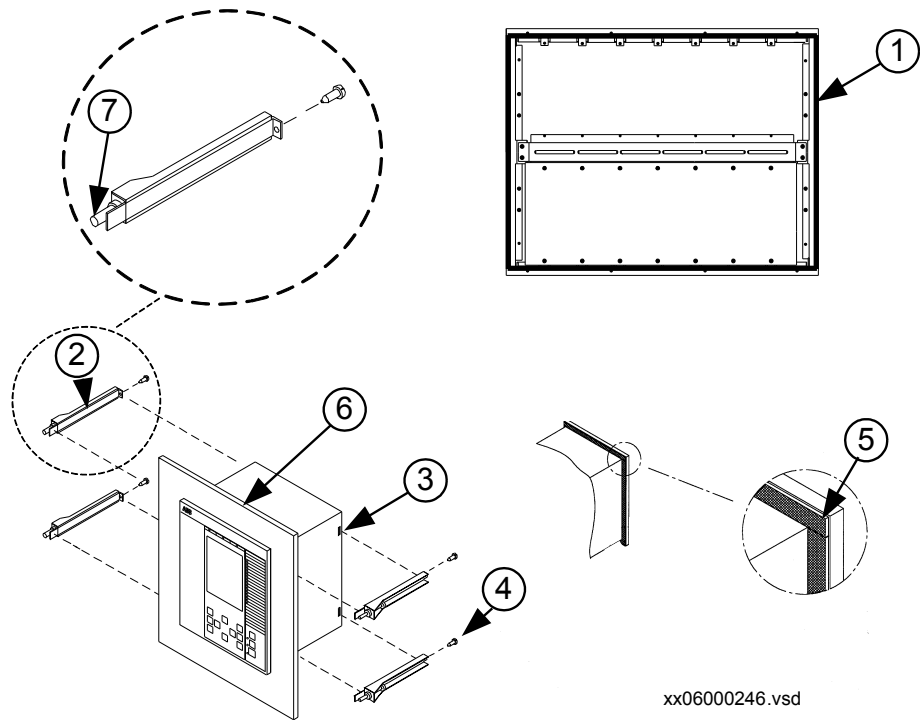


Figure 10: Détails du montage encastré

Repère	Description	Quantité	Type
1	Bande d'étanchéité, utilisée pour obtenir la classe IP54. La bande d'étanchéité est montée en usine entre le boîtier et la plaque frontale.	-	-
2	Fixation	4	-
3	Rainure	-	-
4	Vis autotaraudeuse	4	2,9x9,5 mm
5	Raccord de la bande d'étanchéité (vue de l'arrière)	-	-
6	Panneau	-	-
7	Vis	4	M5x25

Procédure

1. Découper l'ouverture dans le panneau.

- Voir section ["Dimensions de montage encastré"](#) concernant les dimensions.
2. Appliquer avec précaution la bande d'étanchéité sur le pourtour du terminal intelligent. Couper l'extrémité de la bande d'étanchéité en prévoyant quelques mm supplémentaires pour réaliser un raccord étanche (5).
La bande est livrée avec le kit de montage. La bande est suffisamment longue pour le plus grand terminal intelligent disponible.
 3. Insérer le terminal intelligent dans l'ouverture (découpe) réalisée dans le panneau.
 4. Attacher les fixations au terminal intelligent.
Insérer le côté panneau de la fixation dans l'espace entre le terminal intelligent et le panneau. Insérer le côté arrière de la fixation dans la gorge. Insérer par l'arrière et serrer légèrement la vis (4)
Renouveler l'opération avec les autres fixations.
 5. Fixer le terminal intelligent en serrant les quatre (7) vis contre le panneau.

5.3.3 Montage en chassis rack de 19"

5.3.3.1 Vue d'ensemble

Toutes les dimensions de terminal intelligent peuvent être montées dans un châssis d'armoire standard de 19" en utilisant, pour chaque dimension, le kit de montage adapté constitué de deux cornières de montage et de vis de fixation des cornières. Les cornières de montage sont réversibles, ce qui permet de monter les boîtiers de terminal intelligent de 1/2 x 19" sur le côté gauche ou droit de l'armoire.



Il convient de noter que le kit pour le montage sur châssis, commandé séparément, pour le montage côte à côte des terminaux intelligents, ou des terminaux intelligents avec les boîtiers RHGS, doit être choisi de manière à ce que la dimension totale soit égale à 19".



Lors du montage des cornières de montage, s'assurer d'utiliser des vis conformes aux dimensions recommandées. L'utilisation de vis de dimensions autres que les dimensions d'origine peut provoquer une détérioration des cartes du terminal intelligent.

5.3.3.2

Procédure pour montage sur panneau (châssis) de 19"

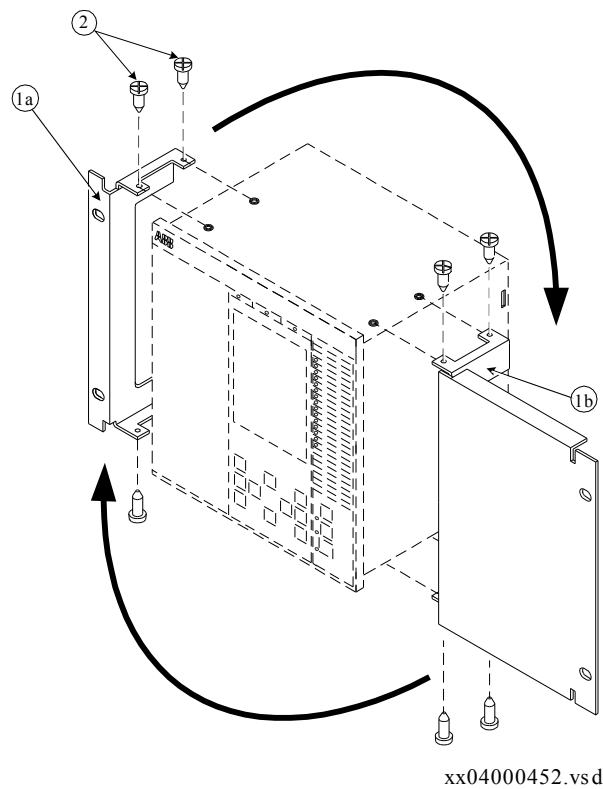


Figure 11: Détails du montage sur panneau (châssis) de 19"

Repère	Description	Quantité	Type
1a, 1b	Cornières de montage, pouvant être montées à droite ou à gauche du boîtier.	2	-
2	Vis	8	M4x6

Procédure

1. Serrer avec précaution les cornières de montage (1a, 1b) sur les côtés du terminal intelligent.
Utiliser les vis (2) fournies dans le kit de montage.
2. Placer le terminal intelligent dans le panneau de 19".
3. Serrer les cornières de montage à l'aide des vis appropriées.

5.3.4 Montage en saillie

5.3.4.1 Vue d'ensemble

Toutes les dimensions de boîtier, 1/2 x 19" et 1/1 x 19", peuvent être à montage en saillie. Il est possible également de monter le terminal intelligent sur un panneau ou dans une armoire.



Lors du montage des plaques latérales, s'assurer d'utiliser des vis conformes aux dimensions recommandées. L'utilisation de vis de dimensions autres que les dimensions d'origine peut provoquer une détérioration des cartes du terminal intelligent.



Si les câbles en fibre sont trop cintrés, le signal peut être affaibli. Le montage en saillie n'est donc pas recommandé pour les modules de communication possédant des connexions fibres ; module de communication sérielle SPA/CEI 60870-5-103 et LON (SLM), module Ethernet optique (OEM) et module de communication des données (LDCM).

5.3.4.2 Procédure pour montage en saillie

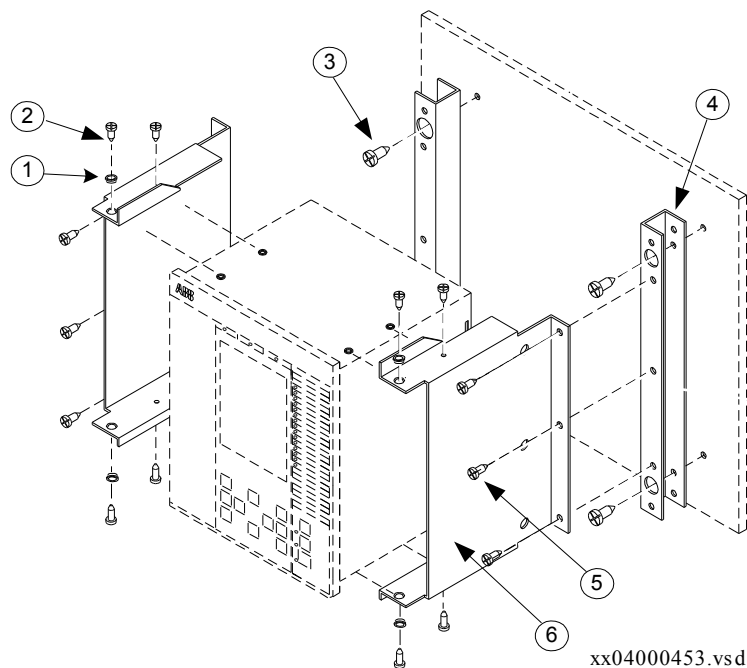


Figure 12: Détails du montage en saillie

Repère	Description	Quantité	Type
1	Bague	4	-
2	Vis	8	M4x10
3	Vis	4	M6x12 ou équivalent
4	barrette de montage	2	-
5	Vis	6	M5x8
6	Plaque latérale	2	-

Procédure

1. Monter les barrettes de montage (4) sur le mur.
Voir section "[Dimensions de montage mural](#)" concernant les dimensions.
En fonction des caractéristiques du mur, différentes opérations préliminaires peuvent être nécessaires, comme le perçage et l'insertion de chevilles en plastique ou à expansion (murs en béton/plaque de plâtre) ou le filetage (murs en tôle).
2. Réaliser toutes les connexions du terminal intelligent.
Cette opération est beaucoup plus facile lorsque l'unité n'est pas en place.
3. Monter les plaques latérales sur le terminal intelligent.
4. Monter le terminal intelligent sur les barrettes de montage.

5.3.4.3

Comment accéder à la face arrière du terminal intelligent

L'IED peut être équipé d'un cache de protection à l'arrière, ce qui est recommandé avec ce type de montage. Voir figure [13](#).

Pour accéder à la face arrière du terminal intelligent, il faut un dégagement 80 mm sur le côté ne présentant pas de charnière.

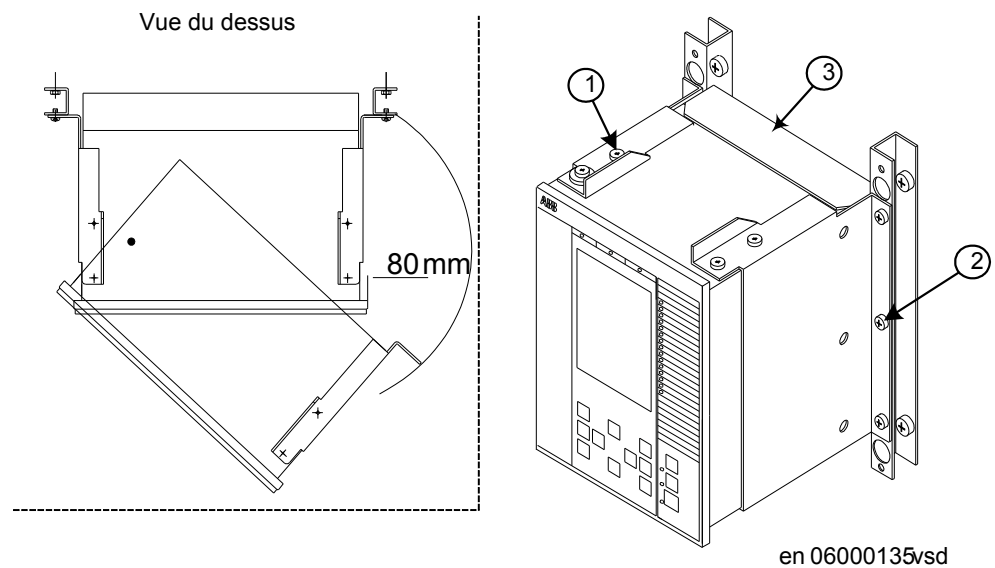


Figure 13: Comment accéder aux connecteurs en face arrière du terminal intelligent.

Repère	Description	Type
1	Vis	M4x10
2	Vis	M5x8
3	Cache de protection arrière	-

Procédure

1. Dévisser les vis intérieures (1) supérieures et inférieures sur un côté.
2. Dévisser les trois vis de fixation (2) du support mural.
3. L'IED peut maintenant être pivoté vers l'avant afin de pouvoir accéder aux connecteurs, après avoir retiré le cache arrière éventuel.

5.3.5 Montage sur châssis 19" côte à côte

5.3.5.1 Vue d'ensemble

Les boîtiers de terminaux intelligents de dimension 1/2 x 19" et les boîtiers RHGS, peuvent être montés côte à côte jusqu'à la dimension maximum de 19". Pour le montage sur châssis côte à côte, il faut utiliser le kit pour montage côte à côte ainsi que le kit pour montage sur châssis de 19". Le kit de montage doit être commandé séparément.



Lors du montage des plaques et des cornières sur le terminal intelligent, s'assurer d'utiliser des vis conformes aux dimensions recommandées. L'utilisation de vis de dimensions autres que les

dimensions d'origine peut provoquer une détérioration des cartes du terminal intelligent.

5.3.5.2

Procédure pour montage sur châssis côte à côte

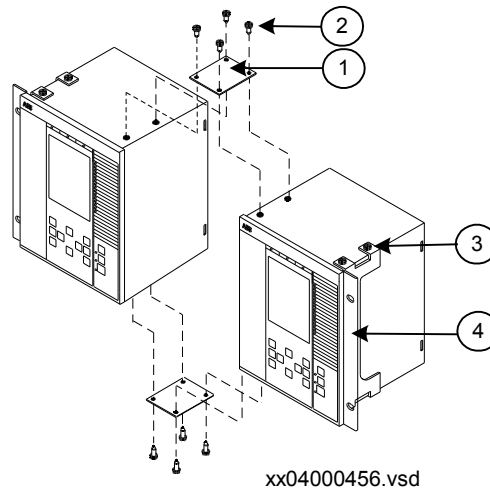


Figure 14: Détails du montage sur châssis côte à côte

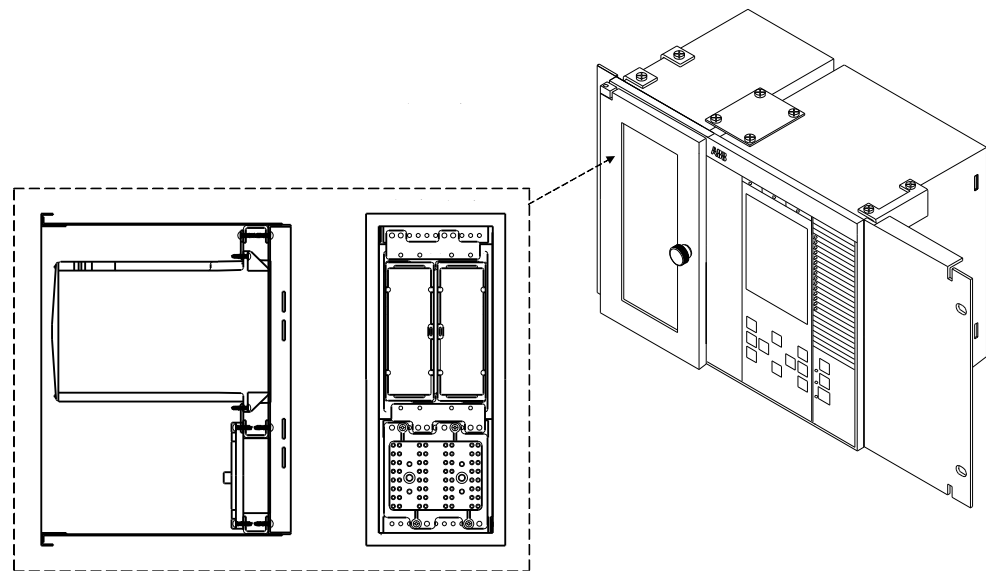
Repère	Description	Quantité	Type
1	Plaque de montage	2	-
2, 3	Vis	16	M4x6
4	Cornière de montage	2	-

Procédure

- Placer les deux terminaux intelligents l'un à côté de l'autre sur une surface plane.
- Fixer une plaque pour montage côte à côte (1).
Utiliser quatre des vis fournies (2, 3).
- Retourner avec précaution les deux terminaux intelligents.
- Fixer la seconde plaque pour montage côte à côte.
Utiliser les quatre autres vis.
- Serrer avec précaution les cornières de montage (4) sur les côtés du terminal intelligent.
Utiliser les vis disponibles dans le kit de montage.
- Placer l'ensemble formé par les terminaux intelligents sur le châssis.
- Serrer les cornières de montage à l'aide des vis appropriées.

5.3.5.3 IED 670 monté avec boîtier RHGS6

Un IED de 1/2 x 19" peut être monté avec un boîtier RHGS (6 ou 12 selon la taille de l'IED). Le boîtier RHGS peut être utilisé pour le montage d'un commutateur de test de type RTXP 24. Il a aussi suffisamment de place pour une embase de type RX 2 permettant, par exemple, le montage d'un commutateur CC ou de deux relais de déclenchement.



xx06000180.vsd

Figure 15: L'IED 670 (1/2 x 19") monté avec le boîtier RHGS6 contient un module de commutation de test équipé avec seulement un commutateur de test et une embase RX2.

5.3.6 Montage encastré côte à côte

5.3.6.1 Vue d'ensemble

Il n'est pas recommandé d'effectuer un montage encastré de boîtiers à montage côte à côte si la protection IP54 est exigée. Si l'application exige un montage encastré côte à côte, il faut utiliser le kit pour montage côte à côte ainsi que le kit pour montage sur châssis de 19". Le kit de montage doit être commandé séparément. La taille maximale de la découpe dans le panneau est de 19".



Le montage encastré côte à côte permet au mieux de satisfaire aux exigences de la classe IP20. Pour obtenir la protection de classe IP54, il est recommandé de monter séparément les terminaux intelligents. Pour les dimensions de la découpe de terminaux intelligents montés séparément, voir section "[Montage encastré](#)".



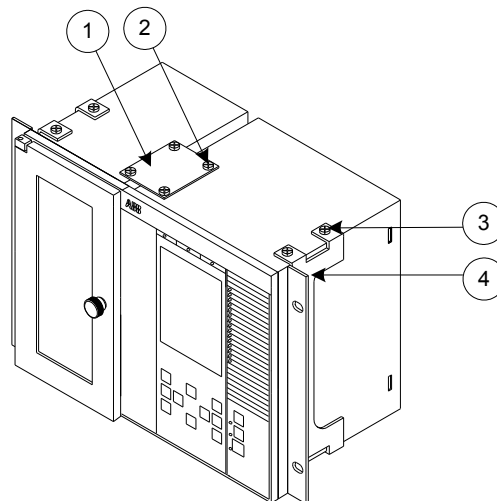
Lors du montage des plaques et des cornières sur le terminal intelligent, s'assurer d'utiliser des vis conformes aux dimensions recommandées. L'utilisation de vis de dimensions autres que les dimensions d'origine peut provoquer une détérioration des cartes du terminal intelligent.



Prière de contacter l'usine pour toute plaque complémentaire spéciale destinée au montage d'interrupteurs FT sur le côté (pour le boîtier 1/2 19") ou dans le bas du relais.

5.3.6.2

Procédure pour montage encastré côte à côte



xx06000181.vsd

Figure 16: Détails du montage encastré côte à côte (RHGS6 juxtaposé à un terminal intelligent de 1/2 x 19").

Repère	Description	Quantité	Type
1	Plaque de montage	2	-
2, 3	Vis	16	M4x6
4	Cornière de montage	2	-

Procédure

1. Réaliser une découpe dans le panneau.

- Pour les dimensions de la découpe, voir la section ["Dimensions pour montage encastré côte à côte"](#).
- Appliquer avec précaution la bande d'étanchéité sur le pourtour du terminal intelligent. Couper l'extrémité de la bande d'étanchéité en prévoyant quelques mm supplémentaires pour réaliser un raccord étanche.
Renouveler l'opération avec le second boîtier.
La bande est livrée avec le kit de montage. La bande est suffisamment longue pour le plus grand terminal intelligent disponible.
 - Placer les deux terminaux intelligents l'un à côté de l'autre sur une surface plane.
 - Fixer une plaque pour montage côte à côte (1).
Utiliser quatre des vis fournies (2, 3).
 - Retourner avec précaution les deux terminaux intelligents.
 - Fixer la seconde plaque pour montage côte à côte.
Utiliser les quatre autres vis.
 - Serrer avec précaution les cornières de montage (4) sur les côtés du terminal intelligent.
Utiliser les vis de fixation disponibles dans le kit de montage.
 - Insérer le terminal intelligent dans la découpe.
 - Serrer les cornières de montage à l'aide des vis appropriées.

5.4 Réalisation de la connexion électrique

5.4.1 Connecteurs IED

5.4.1.1 Vue d'ensemble

Le nombre et la désignation des connecteurs dépendent du type et de la dimension du terminal intelligent. Les caches arrière sont préparés avec l'espace correspondant au maximum d'options matérielles pour chaque dimension de boîtier et les découpes non utilisées sont recouvertes en usine d'un cache.

Tableau 1: *Modules de base, toujours inclus*

Module	Description
Module combiné en fond de panier (CBM)	Une carte à circuits imprimés en fond de panier qui porte tous les signaux internes entre les modules d'un terminal intelligent. Seul le module TRM n'a pas de connexion directe à cette carte.
Module universel en fond de panier (UBM)	Un carte à circuits imprimés en fond de panier qui fait partie du fond de panier du terminal intelligent avec des connecteurs aux modules TRM, ADM etc.
Module d'alimentation (PSM)	Inclut un convertisseur cc/cc de tension régulée qui fournit la tension auxiliaire de tous les circuits statiques. <ul style="list-style-type: none">Une sortie d'alarme sur défaillance est disponible.
Suite du tableau à la page suivante	

Module	Description
Module numérique (NUM)	Module pour la commande générale d'application. Toutes les informations (configuration, réglages et communication) sont traitées ou transitent par ce module.
Interface Homme-Machine Locale (IHML)	Le module est constitué de DEL, d'un écran à cristaux liquides, d'un clavier à boutons-poussoirs et d'un connecteur Ethernet utilisé pour raccorder un PC au terminal intelligent.
Module d'entrée de transformateurs (TRM)	Module de transformateurs qui sépare galvaniquement les circuits internes des circuits de TP et de TC. Il possède 12 entrées analogiques.
Module de conversion analogique-numérique (ADM)	Carte à circuits imprimés avec conversion A/N.

Tableau 2: Modules spécifiques métier

Module	Description
Module d'entrées binaires (BIM)	Module équipé de 16 entrées binaires optiquement isolées
Module de sorties binaires (BOM)	Module avec 24 sorties uniques ou 12 sorties de commande à double pôle incluant une fonction de surveillance
Module d'entrées/sorties binaires (IOM)	Module avec 8 entrées binaires optiquement isolées, 10 sorties et 2 sorties de signalisation rapide.
Modules de communication des données (LDCM) (courte portée, moyenne portée, longue portée, X21)	Modules utilisés pour la communication numérique au terminal distant.
Modules de communication série SPA/LON/CEI 60870-5-103 (SLM)	Utilisés pour les communications SPA/LON/CEI 60870-5-103
Module optique pour Ethernet (OEM)	Carte PMC pour les communications CEI 61850.
Module d'entrée mA (MIM)	Module d'entrées analogiques avec 6 canaux indépendants galvaniquement séparés.
Module de synchronisation GPS (GSM)	Utilisé pour fournir au terminal intelligent une synchronisation horaire par GPS.
Module de sorties statiques (SOM)	Module équipé de 6 sorties statiques rapides et de 6 relais de sortie inverseurs.
Module de synchronisation d'horloge IRIG-B	Module avec 2 entrées. L'un est utilisé pour traiter à la fois les signaux à modulation d'impulsion en durée et les signaux à amplitude modulée et l'autre est utilisé pour le type d'entrée optique ST pour la synchronisation horaire PPS.

5.4.1.2 Connecteurs de face avant



Figure 17: Connecteur de face avant d'IED

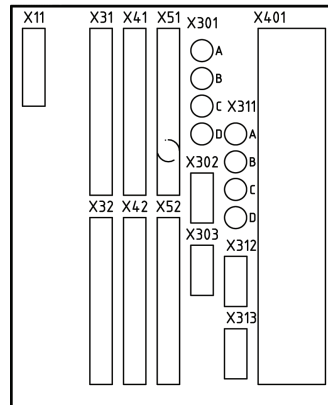
Repère	Description
1	Port de communication série de l'IED avec connecteur RJ45
2	Câble Ethernet et connecteur RJ45



Le câble entre le PC et le port de communication série de l'IED doit être un câble Ethernet croisé avec connecteurs RJ45. Si la liaison est réalisée via un routeur ou un hub, un câble Ethernet standard peut être utilisé.

5.4.1.3 Connecteurs de face arrière

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



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

1) Installation du module IRIG-B, quand il est inclus dans le support P30:2

2) Séquence d'installation du module LDCM : P31:2 ou P31:3

3) Installation du module RS485, quand il est inclus dans le support P31:2

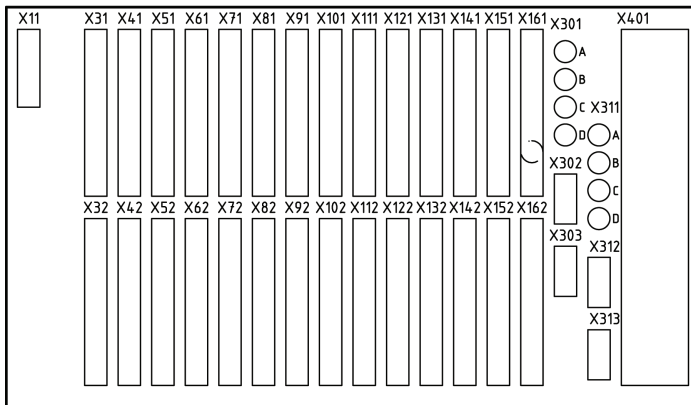
Note !

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

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

Section 5 Installation du terminal intelligent

1MRK502015-UFR B



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

1) Installation du module IRIG-B, quand il est inclus dans le support P30:2

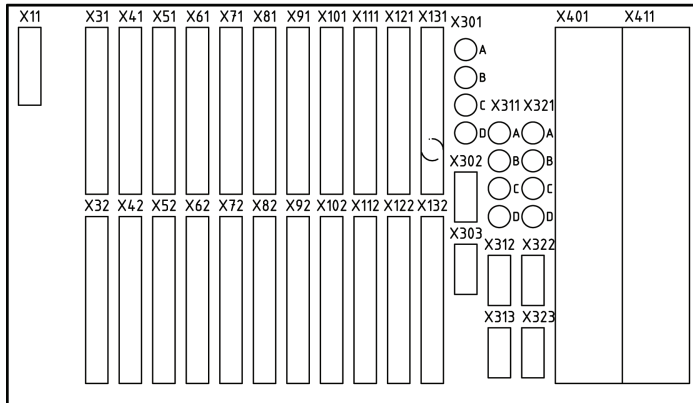
2) Séquence d'installation du module LDCM : P31:2, P31:3, P30:2 et P30:3

3) Installation du module RS485, quand il est inclus dans le support P31:2

Note !

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

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



Module	Positions à l'arrière
PSM	X11
BIM, BOM, SOM, IOM ou MIM	X31 et X32 etc. à X131 et X132
BIM, BOM, SOM, IOM, MIM ou GSM	X131, X132
SLM	X301 : A, B, C, D
IRIG-B ou LDCM 1,2)	X302
LDCM 2)	X303
OEM	X311:A, B, C, D
RS485 ou LDCM 2) 3)	X312
LDCM 2)	X313
LDCM 2)	X322
LDCM 2)	X323
TRM 1	X401
TRM 2	X411

- 1) Installation du module IRIG-B, quand il est inclus dans le support P30:2
- 2) Séquence d'installation du module LDCM : P31:2, P31:3, P32:2, P32:3, P30:2 et P30:3
- 3) Installation du module RS485, quand il est inclus dans le support P31:2

Note !

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

5.4.1.4 Schémas des connexions

#	PN	XA	Désignation entrée CT/VT selon figure 18														
			Configuration courant/tension (50/60 Hz)	AI 01	AI 02	AI 03	AI 04	AI 05	AI 06	AI07	AI08	AI09	AI10	AI11	AI12		
	AI01(I)	1															
	AI02(I)	2															
	AI03(I)	3															
	AI04(I)	4															
	AI05(I)	5															
	AI06(I)	6															
	AI07(I OR U)	7															
	AI08(I OR U)	8															
	AI09(I OR U)	9															
	AI10(I OR U)	10															
	AI11(I OR U)	11															
	AI12(I OR U)	12															
		13															
		14															
		15															
		16															
		17															
		18															
		19															
		20															
		21															
		22															
		23															
		24															
			12I (1A)	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A
			12I (5A)	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A
			9I (1A) et 3U	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V
			9I (5A) et 3U	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V
			5I (1A) et 4I (5A) et 3U	1A	1A	1A	1A	1A	5A	5A	5A	5A	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V
			7I (1A) et 5U	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V
			7I (5A) et 5U	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V
			6I (5A) et 1I (1A) et 5U	5A	5A	5A	5A	5A	5A	1A	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V
			3I (5A) et 4I (1A) et 5U	5A	5A	5A	1A	1A	1A	1A	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V
			6I (1A) et 6U	1A	1A	1A	1A	1A	1A	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V
			6I (5A) et 6U	5A	5A	5A	5A	5A	5A	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V
			3I (5A) et 3I (1A) et 6U	5A	5A	5A	1A	1A	1A	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V	110-2 20-V
			6I (1A)	1A	1A	1A	1A	1A	1A	-	-	-	-	-	-	-	-
			6I (5A)	5A	5A	5A	5A	5A	5A	-	-	-	-	-	-	-	-

Figure 18: Module d'entrée de transformateurs (TRM)

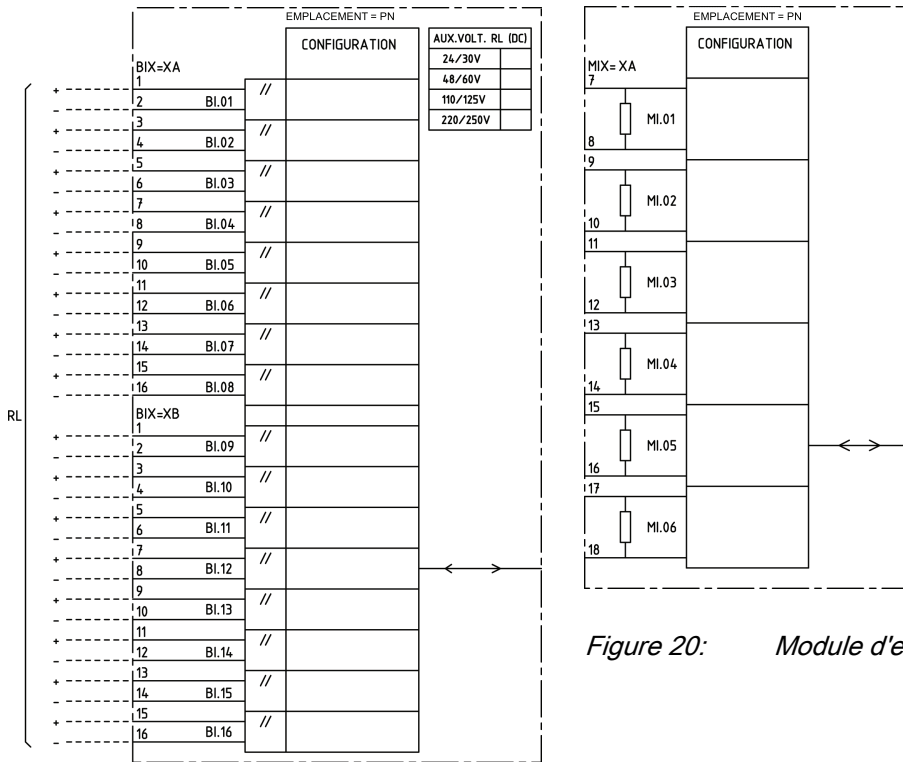


Figure 20: Module d'entrée en mA (MIM)

Figure 19: Module d'entrée binaire (BIM).
Les contacts d'entrée XA correspondent aux positions arrière X31, X41, etc. et les contacts d'entrée XB aux positions arrière X32, X42, etc.

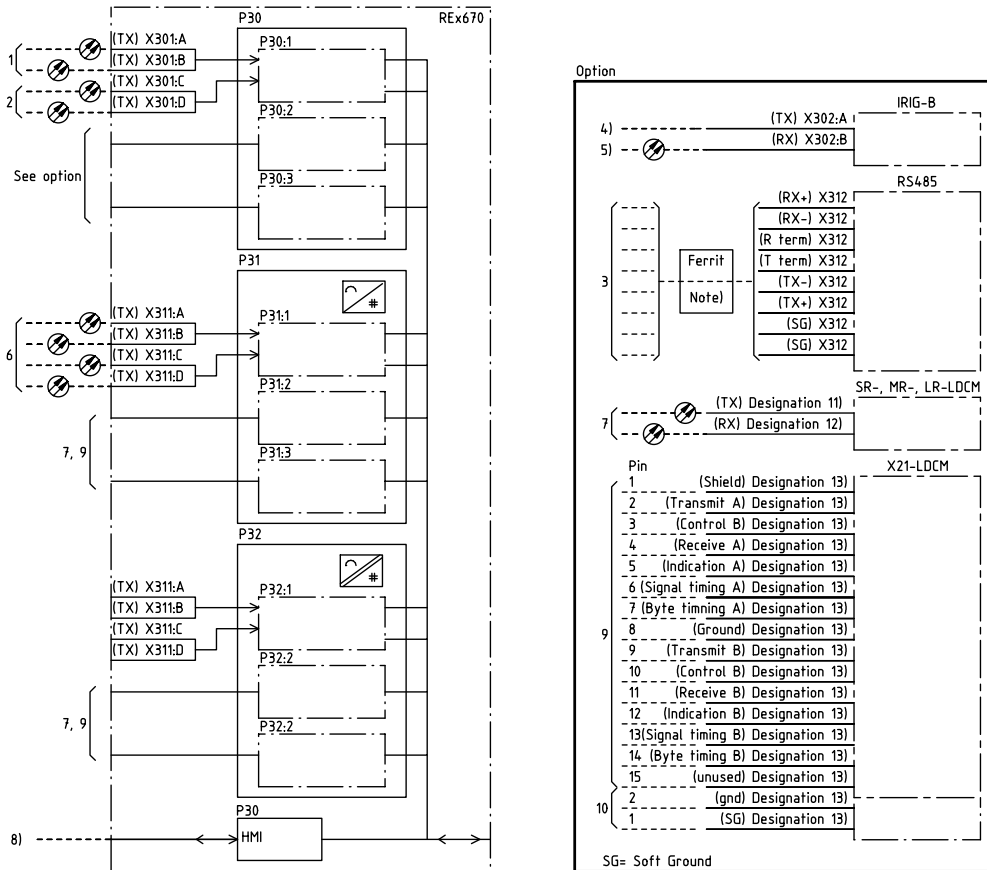


Figure 21: Interfaces de communication (OEM, LDCM, SLM et IHM)

Note relative à la figure 21

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

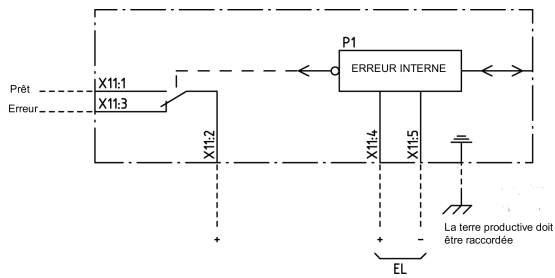


Figure 22: Module d'alimentation (PSM)

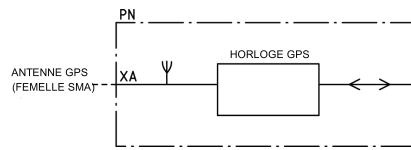


Figure 23: Module de synchronisation de l'horloge GPS (GSM)

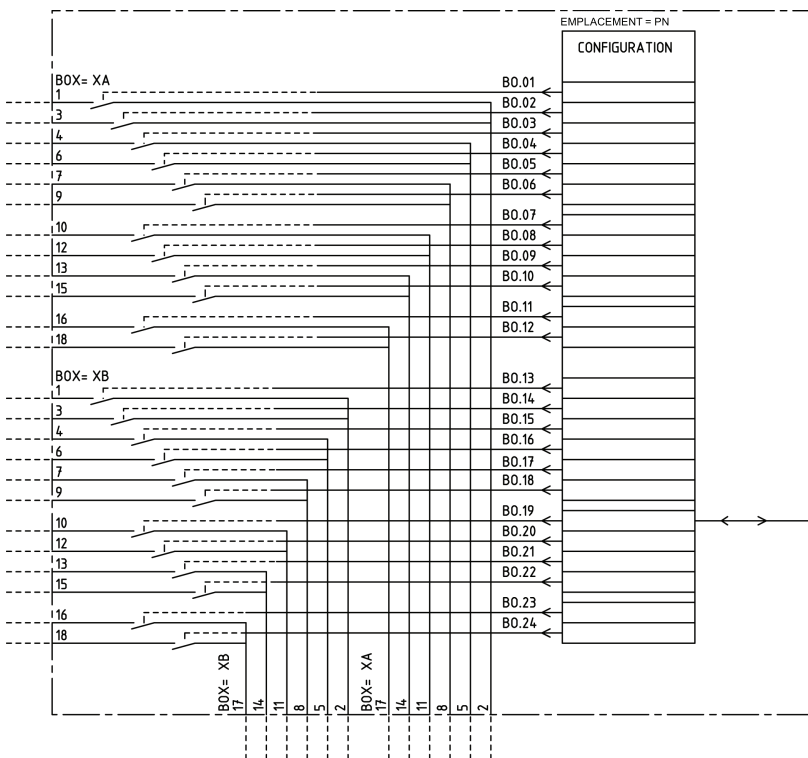


Figure 24: Module de sortie binaire (BOM). Les contacts de sortie XA correspondent aux positions arrière X31, X41, etc. et les contacts de sortie XB aux positions arrière X32, X42, etc.

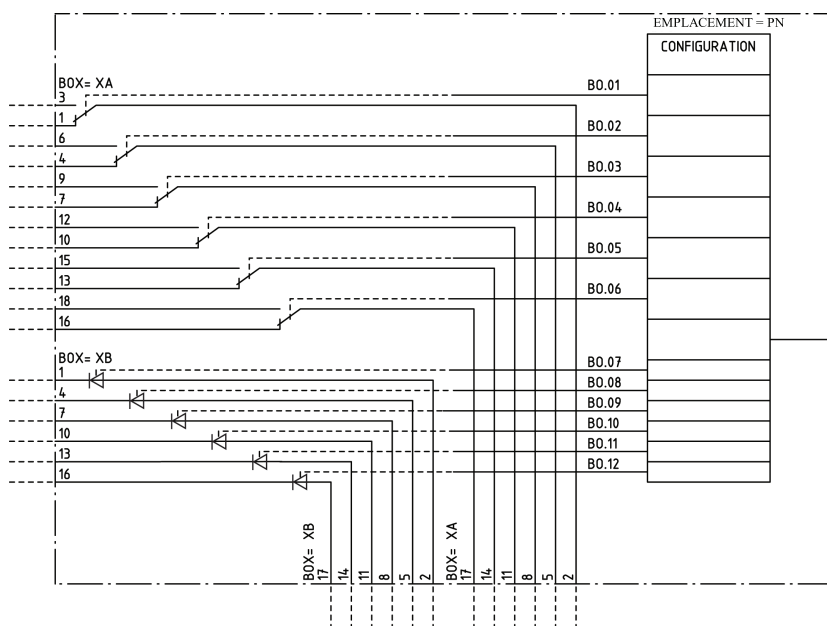


Figure 25: Module de sortie statique (SOM)

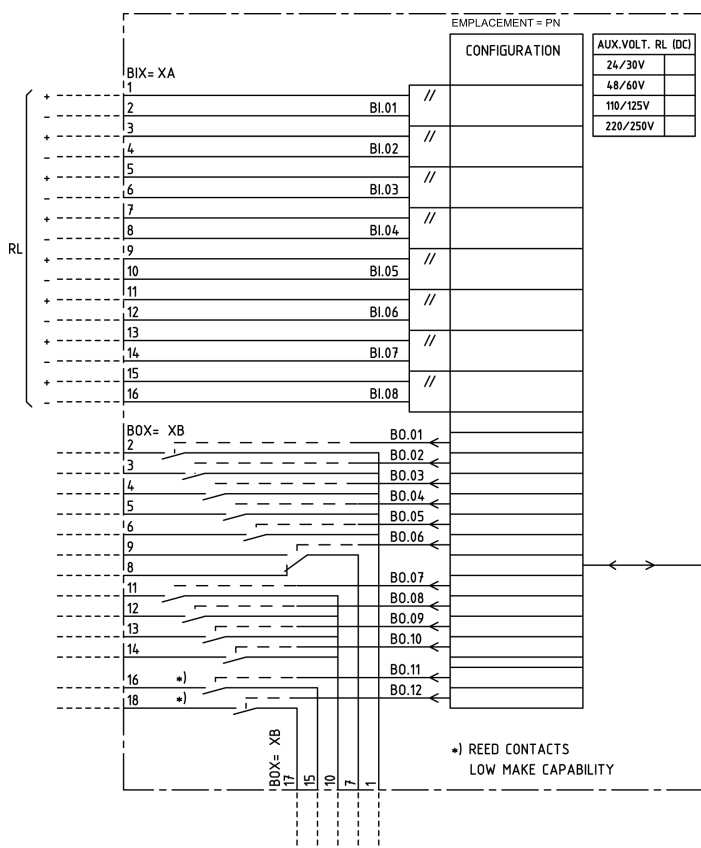


Figure 26: Module d'entrée/sortie binaire (IOM). Les contacts d'entrée XA correspondent aux positions arrière X31, X41, etc. et les contacts de sortie XB aux positions arrière X32, X42, etc.

5.4.1.5 Exemples de connexion



AVERTISSEMENT ! FAIRE TRES ATTENTION ! Des tensions élevées dangereuses peuvent être présentes sur cet équipement, particulièrement sur la platine avec résistances. Ne procéder à un entretien QUE SI l'appareil primaire protégé à l'aide de cet équipement n'est pas sous tension. Si la loi ou la réglementation nationale l'exigent, protéger la platine avec résistances d'un cache ou d'un coffret !

Connexions pour la protection différentielle haute impédance trois phases

La protection différentielle de groupe, d'enroulement et de jeu de barres est une application typique de la protection différentielle haute impédance en triphasé. Les connexions typiques de TC dans le cadre d'une protection différentielle haute impédance en triphasé avec la série 670 sont indiquées à la figure [Connexions TC pour protection différentielle haute impédance](#)

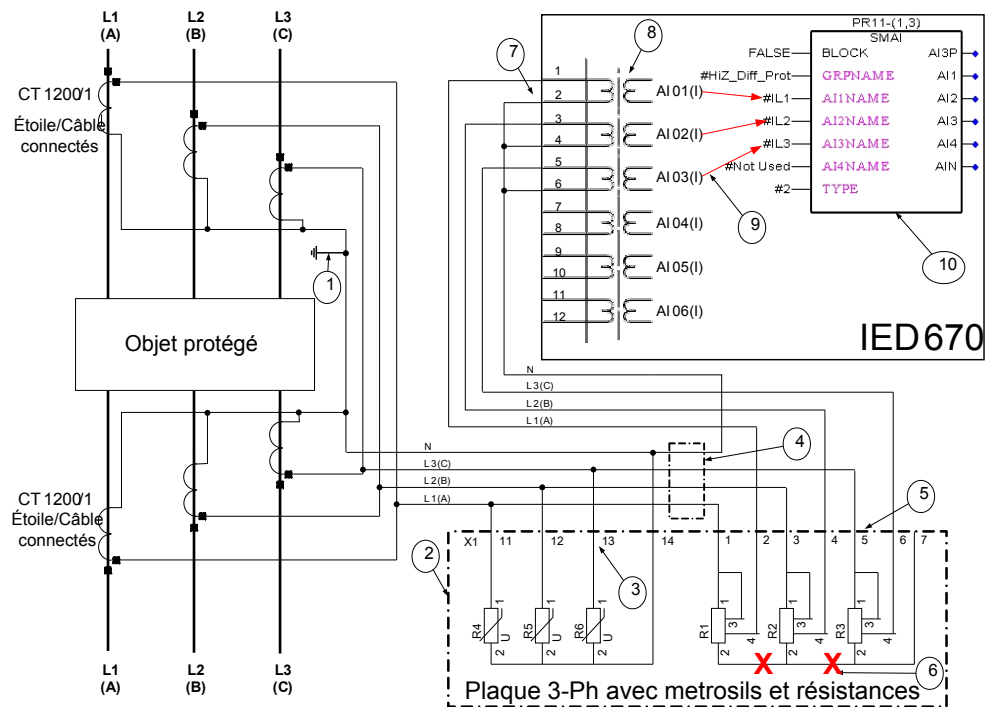


Figure 27: Connexions TC pour protection différentielle haute impédance en triphasé

- Le repère 1 indique le point de terre du schéma. N.B.: il est extrêmement important de contrôler qu'il n'existe qu'un seul point de terre pour ce schéma.
- Le numéro 2 montre la platine triphasée avec ses résistances et métrosils de réglage.
- Le numéro 3 montre la connexion requise pour l'ensemble métrosil triphasé. Les connexions indiquées s'appliquent aux deux types de platine triphasée.
- Le repère 4 indique la position du module d'essai optionnel pour injection de secondaire dans le relais différentiel haute impédance.
- Le numéro 5 montre la connexion requise pour les résistances de réglage. Les connexions indiquées s'appliquent aux deux types de platine triphasée.
- Le numéro 6 montre que le point étoile réalisé en usine sur un ensemble de résistances de réglage triphasé **doit être supprimé** dans le cas des installations avec la série 670. Ce point étoile n'est requis que dans le cadre RADHA
- Le numéro 7 montre comment relier trois phases individuelles dans le cadre d'une impédance élevée à trois entrées TC d'un IED 670.
- Le numéro 8 montre un module TRM sur lequel se trouvent ces entrées de courants. N.B.: le rapport TC pour l'application de protection différentielle haute impédance doit être de 1 Pour les TC principaux dont la valeur nominale au secondaire est de 1A, les valeurs de réglage suivantes doivent être adoptées: $CT_{prim}=1A$ et $CT_{sec}=1A$; pour les TC principaux dont la valeur nominale au secondaire est de 5A, les valeurs de réglage suivantes doivent être adoptées: $CT_{prim}=5A$ et $CT_{sec}=5A$; Le paramètre $CT_{StarPoint}$ doit toujours être laissé sur la valeur par défaut ToObject.
- Le numéro 9 montre trois connexions effectuées en Signal Matrix Tool (SMT) qui relie tout d'abord ces trois entrées en courant à trois canaux d'entrée du bloc de fonction de prétraitement (10). Pour la protection différentielle haute impédance, le bloc de fonction de prétraitement (tâche de 3ms) doit être utilisé.
- Le numéro 10 montre le bloc de prétraitement dont le rôle est de filtrer en numérique les entrées analogiques connectées. Les sorties AI1, AI2 et AI3 du bloc de prétraitement doivent être reliées aux trois blocs de fonction de protection différentielle haute impédance (à savoir, les blocs de fonction HZD1, HZD2 et HZD3 de l'outil de configuration).

Connexions pour la protection différentielle haute impédance trois phases

La protection différentielle de terre (Restricted earth fault) est une application typique de la protection différentielle haute impédance en monophasé. Les connexions typiques de TC dans le cadre d'une protection différentielle REF haute impédance en monophasé avec la série 670 sont indiquées à la figure [Connexions TC pour protection Restricted Earth Fault](#)

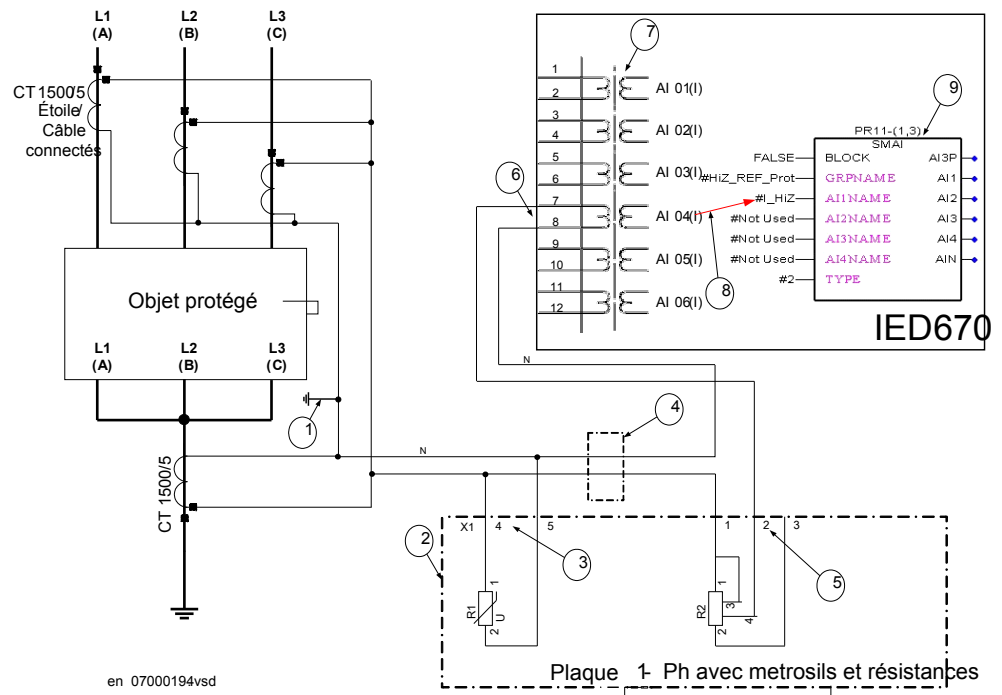


Figure 28: Connexion TC pour protection différentielle de terre (Restricted Earth Fault)

- Le repère 1 indique le point de terre du schéma. N.B.: il est extrêmement important de contrôler qu'il n'existe qu'un seul point de terre pour ce schéma.
- Le numéro 2 montre la platine monophasée avec ses résistances et métrosils de réglage.
- Le numéro 3 montre la connexion requise pour le métrosil. Les connexions indiquées s'appliquent aux deux types de platine monophasée. Le numéro 4 montre la position du commutateur de test en option assurant l'injection secondaire dans le relais différentiel haute impédance.
- Le repère 4 indique la position du module d'essai optionnel pour injection de secondaire dans le relais différentiel haute impédance.
- Le numéro 5 montre la connexion requise pour la résistance de réglage. Les connexions indiquées s'appliquent aux deux types de platine monophasée.
- Le numéro 6 montre comment effectuer la liaison dans le cadre d'une REF haute impédance à une entrée TC pour IED 670.
- Le numéro 7 montre un module TRM sur lequel se trouve cette entrée de courant. N.B.: le rapport TC pour l'application de protection différentielle haute impédance doit être de 1! Pour les TC principaux dont la valeur nominale au secondaire est de 1A, les valeurs de réglage suivantes doivent être adoptées: $CT_{prim}=1A$ et $CT_{sec}=1A$; pour les TC principaux dont la valeur nominale au secondaire est de 5A, les valeurs de réglage suivantes doivent être adoptées: $CT_{prim}=5A$ et $CT_{sec}=5A$; Le paramètre $CT_{StarPoint}$ doit toujours être laissé sur la valeur par défaut ToObject.
- Le numéro 8 montre une connexion effectuée en Signal Matrix Tool (SMT) qui relie tout d'abord cette entrée en courant au canal d'entrée du bloc de fonction de

prétraitement (10). Pour la protection différentielle haute impédance, le bloc de fonction de prétraitement (tâche de 3ms) doit être utilisé.

- Le numéro 9 montre le bloc de prétraitement dont le rôle est de filtrer en numérique les entrées analogiques connectées. La sortie AI1 du bloc de prétraitement doit être reliée à un bloc de fonction de protection différentielle haute impédance (par ex., le bloc de fonction HZD1 de l'outil de configuration).

5.4.2 Connexion à la protection de terre

Relier la vis de masse (repère 1 de la figure 29) à l'arrière de l'IED au point de masse le plus proche de l'armoire. Les codes et les normes électriques stipulent que les câbles de mise à la terre doivent être des conducteurs verts/jaunes de section minimale 2,5 mm²(AWG14). Il existe plusieurs vis de mise à la terre sur l'IED. L'unité d'alimentation électrique (PSM), les modules des transformateurs (TRM) et le boîtier sont tous mis à la terre séparément, voir figure 29 ci-dessous.

L'armoire doit être raccordée correctement à la terre du poste. Utiliser un conducteur dont la section est d'au moins 4 mm² (AWG 12).

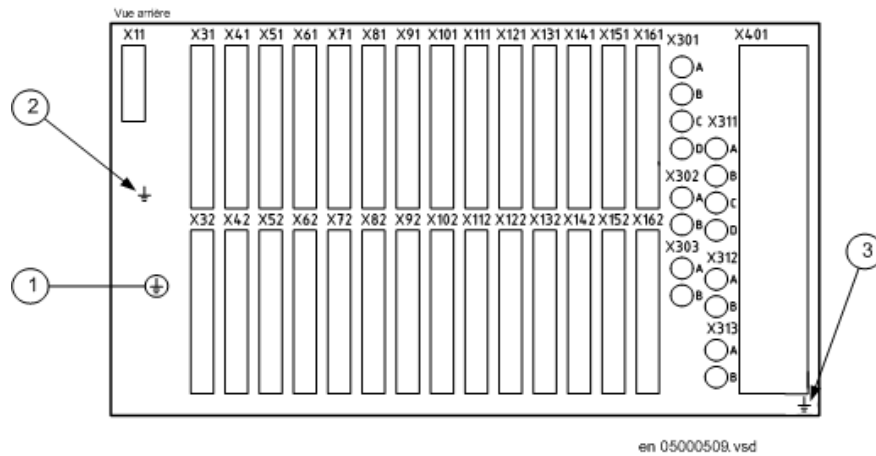


Figure 29: Vue de la face arrière de l'IED équipé d'un module TRM : présentation des mises à la terre

Repère	Description
1	Principale mise à la terre du châssis
2	Vis de mise à la terre du module d'alimentation (PSM)
3	Vis de mise à la terre pour le module d'entrée transformateur (TRM). (Il existe une liaison de terre par TRM)



Utiliser la vis (1) principale de protection de terre pour connexion au système terre du poste. Les vis de terre du module PSM (2) et module

TRM (3) doivent être bien serrées pour que ces modules soient effectivement reliés à la terre.

5.4.3 Connexion du module d'alimentation

Le câblage du bornier de l'armoire aux bornes IED (voir figure [22](#) pour le schéma du PSM) doit être réalisé conformément aux instructions générales pour ce type d'équipement. Les câbles des entrées et sorties binaires et l'alimentation auxiliaire doivent cheminer indépendamment des câbles des transformateurs de courant entre les borniers de l'armoire et les connexions IED. Les connexions sont lieu sur le connecteur X11. Pour l'emplacement du module X11, se reporter à la section "[Connecteurs de face arrière](#)".

5.4.4 Configuration pour les entrées des TI analogiques

Le courant nominal secondaire du TC (c'est-à-dire 1 A ou 5 A) détermine le choix de TRM dans l'IED. Deux TRM sont disponibles. L'un est dimensionné pour un courant d'entrée de 5 A et l'autre pour un courant d'entrée de 1 A. Si le courant nominal secondaire du TC ne correspond pas au courant nominal d'entrée du TRM, on peut effectuer un réglage en fonction des tolérances du TRM.

5.4.5 Raccordement des circuits des TC et des TP

TC et TP sont reliés au connecteur 24 broches du module d'entrée transformateur (TRM) à l'arrière de l'IED. Le schéma de connexion du TRM est indiqué à la figure [18](#).

Utiliser un conducteur monobrin de section 2,5-6 mm² (AWG14-10) ou un conducteur multibrin de section 2,5-4 mm² (AWG14-12).

Si l'IED est équipé d'un module d'essai COMBIFLEX type RTXP 24, des fils munis de douilles 20A doivent être utilisés pour les circuits TC et TP.

Les connecteurs X401 et X402 (pour l'emplacement, voir la section "[Connecteurs de face arrière](#)") des circuits de transformateur de courant et de tension sont appelés "borniers de passage" et sont destinés à des conducteurs de section allant jusqu'à 4 mm² (AWG 12). Les vis utilisées pour fixer les conducteurs doivent être serrées au couple de 1 Nm.

5.4.6 Connexion des signaux binaires d'entrée et sortie

L'alimentation auxiliaire et les signaux sont raccordés à l'aide de connecteurs de tension. Les câbles de signaux sont connectés à un connecteur femelle, voir figure , qui est branché sur le connecteur mâle correspondant [3031](#)t, voir figure , situé à l'arrière de l'IED. Pour l'emplacement de BIM, BOM, IOM et SOM voir la section

["Connecteurs de face arrière"](#). Les schémas de connexion de BIM, BOM, IOM et SOM sont disponibles aux figure [19](#), figure [24](#), figure [25](#) et figure [26](#).

Si l'IED est équipé d'un module d'essai COMBIFLEX type RTXP 24 avec des fils munis d'alvéoles 20A, il faut utiliser des fils de section 1,5 mm² (AWG16) pour le raccordement à l'alimentation auxiliaire.

Procédure

1. Raccorder les signaux au connecteur femelle
Tout le câblage avec le connecteur femelle doit avoir été effectué avant d'insérer ce connecteur dans la partie mâle et de le visser dans le boîtier. Les conducteurs peuvent être de type rigide (massif, torsadé) ou souple.
Les connecteurs femelles acceptent des conducteurs de section 0,2-2,5 mm² (AWG 24-14). Si deux conducteurs sont utilisés sur la même borne, la section maximum permise est 0,2-1 mm² (AWG 24-18 pour chacun).
Si deux conducteurs chacun de 1,5 mm² (AWG 16) doivent être reliés à la même borne, on doit utiliser une virole, voir figure [32](#). Cette virole se monte avec l'outil Phoenix, n° de pièce , voir figure [33](#). Aucune soudure n'est nécessaire. Les fils de diamètre inférieur peuvent être insérés directement dans le logement du connecteur femelle ; serrer ensuite la vis de fixation au couple de 0,4 Nm (ce couple s'applique à tous les blocs de connexion de signaux binaires).
2. Placer le connecteur dans la prise correspondante en face arrière de l'unité
3. Immobiliser le connecteur à l'aide des vis.



xx02000742.vsd

Figure 30: Connecteur femelle type

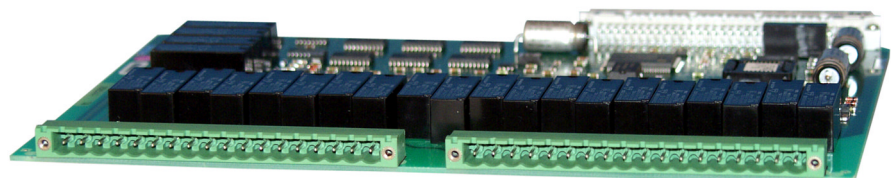
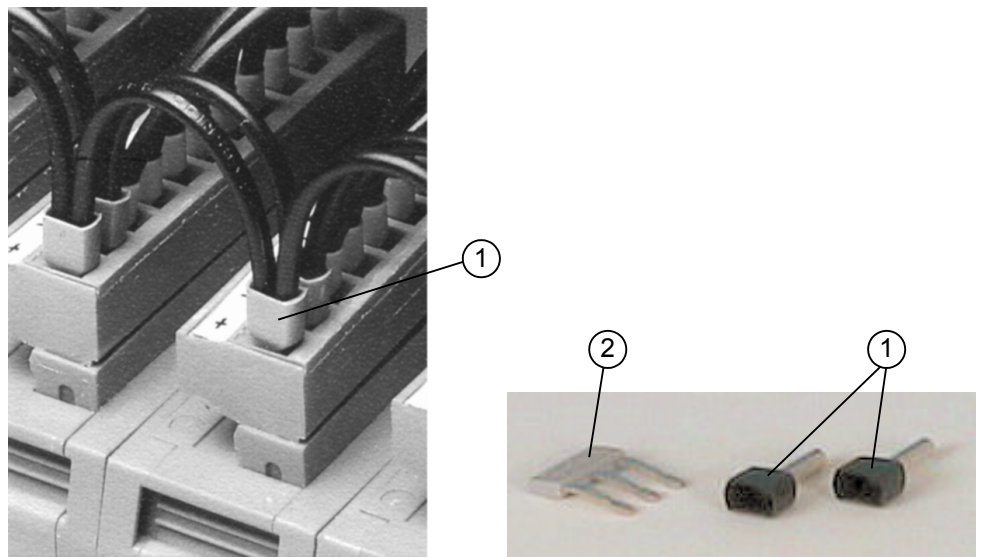


Figure 31: Carte et connecteurs mâles



xx06000168.vsd

Figure 32: Connecteurs pour câble

Repère	Description
1	Virole,
2	Une barrette est utilisée pour relier les bornes d'un connecteur.

5.4.7

Réalisation de la connexion du blindage

Lorsque des câbles blindés sont utilisés, toujours s'assurer que les blindages sont mis à la terre et raccordés selon les règles de l'art. Vérifier que l'emplacement des mises à la terre est approprié, à savoir à proximité du terminal intelligent, dans l'armoire et/ou près de la source de mesure par exemple. S'assurer que les connexions de mise à la terre sont réalisées à l'aide de conducteurs courts (max. 10 cm) de section adéquate, d'au moins 6 mm² (AWG10) pour les connexions à blindage unique.

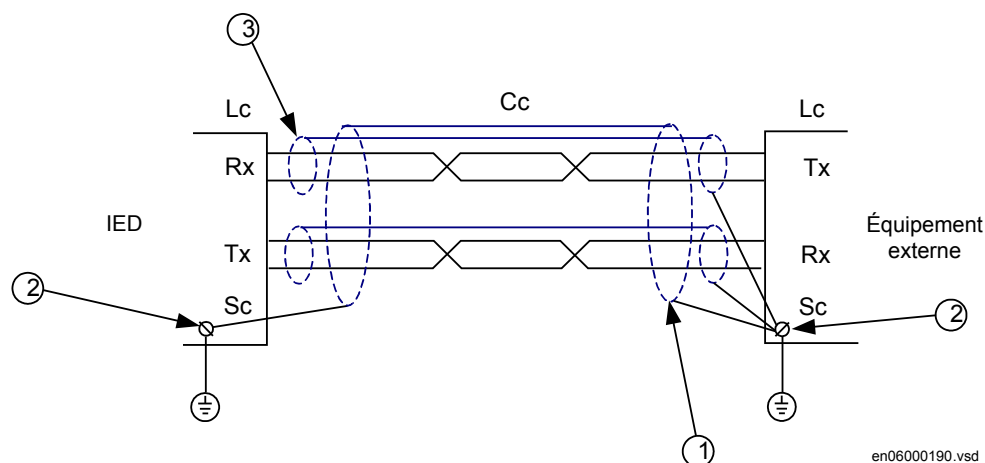


Figure 33: Installation d'un câble de communication

Repère	Description
1	Blindage extérieur
2	Vis de mise à la terre
3	Blindage intérieur



Le blindage intérieur du câble doit être mis à la terre sur le côté équipement externe uniquement. Du côté du terminal, le blindage intérieur doit être isolé de la terre.

5.5 Connexions optiques

5.5.1 Connexion des interfaces de communication entre stations (OEM et SLM)

[21](#)Le cas échéant, l'IED peut être équipé d'un module Ethernet optique (OEM, voir figure), nécessaire à la communication IEC61580 et d'un module de communication série (SLM, voir figure) pour les communications LON, SPA et [21](#)IEC60870-5-103 Dans de tels cas, des ports optiques sont prévus en face arrière du boîtier pour le raccordement des fibres optiques. Pour l'emplacement des OEM et SLM, se reporter à la section "[Connecteurs de face arrière](#)".

- Ports optiques X311: A, B (Tx, Rx) et X311: C, D (Tx, Rx) du module OEM sont utilisés pour les communications IEC 61850. Les connecteurs sont de type

ST. Lorsque le module Ethernet optique est utilisé, il ne faut pas retirer la plaque de protection pour la connexion galvanique.

- Port optique X301 : A, B (Tx, Rx) du module SLM est utilisé pour les communications SPA ou IEC 60870-5-103. Les connecteurs sont de type ST (verre) ou HFBR à ressorts (plastique).
- Port optique X301 : C, D (Tx, Rx) du module SLM sont utilisés pour les communications LON. Les connecteurs sont de type ST (verre) ou HFBR à ressorts (plastique).

Les connecteurs ont généralement un code de couleur ; raccorder les câbles bleu ou gris foncé aux connecteurs bleu ou gris foncé (réception) en face arrière. Raccorder les câbles noir ou gris aux connecteurs noir ou gris (émission) en face arrière.



Les câbles à fibres optiques sont très délicats à manipuler. Ne pas les cintrer excessivement. Le rayon de courbure minimum est de 15 cm pour les câbles à fibres en plastique et de 25 cm pour les câbles à fibres en verre. Si des colliers de câble sont utilisés pour leur fixation, ne pas les serrer outre mesure.

Saisir le connecteur et non pas le câble lors de la connexion et de la déconnexion d'un câble à fibres optiques. Ne pas tordre, cintrer, allonger un câble à fibres optiques. Des dommages invisibles peuvent augmenter les pertes dans le câbles au point de rendre les communications impossibles.



Respecter rigoureusement les instructions des fabricants de câbles et de connecteurs.

5.5.2

Connexions d'interfaces de communication à distance (LDCM)

Le Line Data Communication Module (LDCM, voir figure [21](#)) est le matériel utilisé pour le transfert des signaux de données binaires et analogiques entre IED dans le cadre de diverses protection via le protocole IEEE/ANSI C37.94. Les ports optiques en face arrière de l'IED sont X302, X303, X312 et X313. Pour l'emplacement du module LDCM, se reporter à la section "[Connecteurs de face arrière](#)".

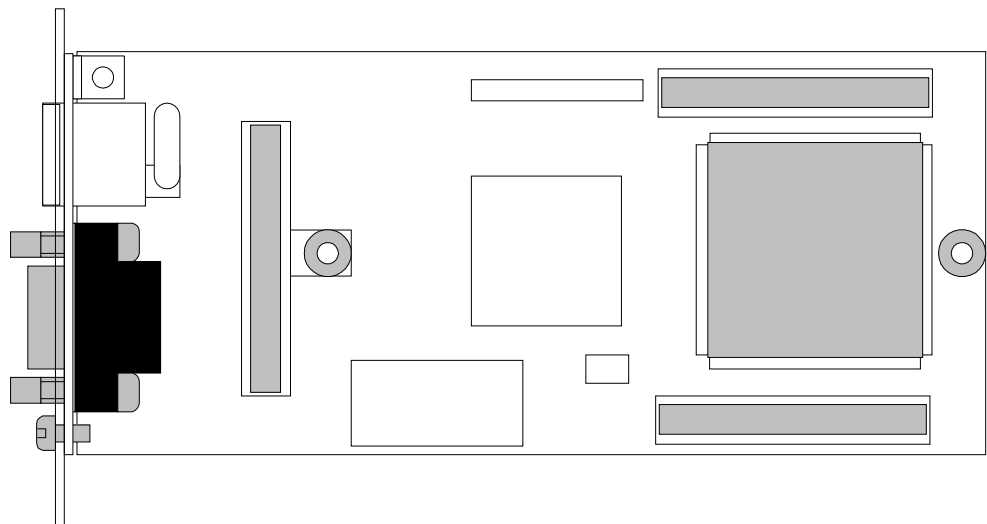
5.6 Communication de données Galvanic X.21 (X.21-LDCM)

5.6.1 Connexion du module de communication de ligne Galvanic X.21 (X.21 LDCM)

Le module de communication de ligne Galvanic X.21 (X.21 LDCM, voir figure 21) est le matériel utilisé pour le transfert des signaux de données binaires et analogiques entre IED dans le cadre de diverses protection via des équipements de télécommunication, par exemple une ligne téléphonique louée. Pour l'emplacement du module X-21 LDCM, se reporter à la section "[Connecteurs de face arrière](#)".

5.6.2 Conception

Le module de communication de données Galvanic X.21 repose sur un format propre à ABB, PC*MIP Type II.



en07000196.vsd

Figure 34: Généralités sur le module X.21 LDCM

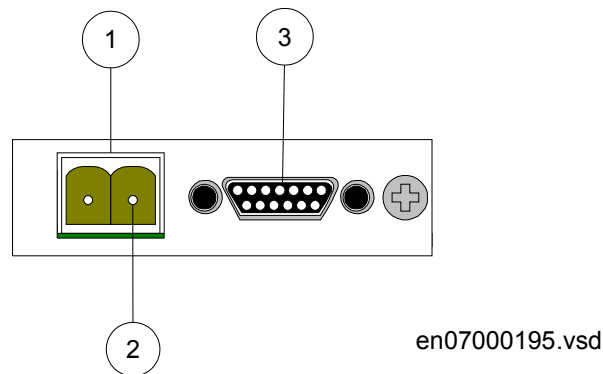


Figure 35: Connecteurs extérieurs du module X.21 LDCM

1. Connecteur de sélection de masse pour IO, bornes à vis, 2 pôles
2. Borne de masse
3. X.21: Connecteur femelle Micro D-sub 15 broches selon V11 (X.27) version équilibrée

Masse molle

Pour éviter des bouclages par la masse lorsque les masses sont connectées, une connexion à masse molle peut être utilisée pour la masse IO. Cela est réalisé par le connecteur de sélection de masse.

Trois types de masse peuvent être mis en œuvre :

1. Pas de masse - laisser le connecteur sans connexion
2. Masse directe - relier la borne de masse directement à la terre
3. Masse molle - relier les deux bornes entre elles

Connecteur X.21

Tableau 6: Bornage pour le connecteur de communication the X.21

Numéro de borne	Signal
1	Blindage (masse)
2	TXD A
3	Contrôle A
4	RXD A
6	Synchro signal A
8	Masse
9	TXD B
10	Contrôle B
Suite du tableau à la page suivante	

11	RXD B
13	Synchro signal B
5,7,12,14,15	Non utilisés

5.7 Installation du câble de communication série RS485

5.7.1 Module de communication série RS485

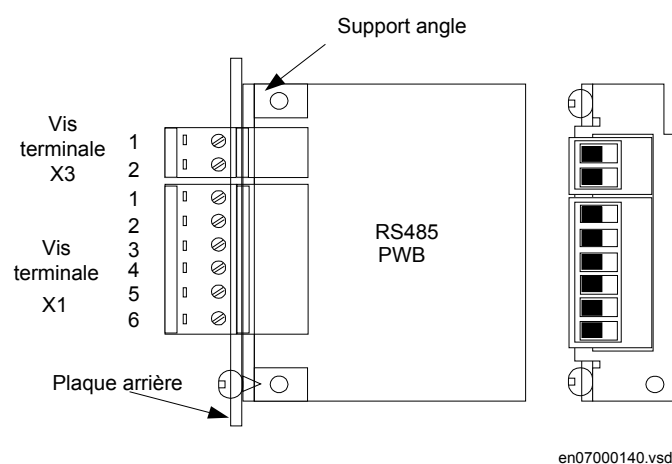


Figure 36: Plaque de raccordement à la plaque arrière avec les connecteurs et les vis. Cette figure illustre également la numérotation du brochage vu du côté composant

Broche	Nom 2 fils	Nom 4 fils	Description
x3:1			Masse molle
x3:2			Masse molle
x1:1	RS485 +	TX+	Réception/émission état haut ou émission état haut
x1:2	RS485 –	TX-	Réception/émission état bas ou émission état bas
x1:3	Term	T-Term	Résistance de terminaison pour l'émetteur (et récepteur dans boîtier 2 fils) (connecter à TX+)
x1:4	réservé	R-Term	Résistance de terminaison pour récepteur (connecter à RX+)
x1:5	réservé	RX-	Réception état bas
x1:6	réservé	RX+	Réception état haut
Suite du tableau à la page suivante			

Broche	Nom 2 fils	Nom 4 fils	Description
2 fils :	Connecter broche X1:1 à broche X1:6 et broche X1:2 à broche X1:5.		
Terminaison (2 fils) :	Connecter broche X1:1 à broche X1:3		
Terminaison (4 fils) :	Connecter broche X1:1 à broche X1:3 et broche X1:4 à broche X1:6.		

La distance entre les points de mise à la terre doit être < 1200 m, voir figure 37 et 38. Seul le blindage extérieur est raccordé au point de mise à la terre du terminal. Les blindages intérieur et extérieur sont raccordés au point de mise à la terre de l'équipement externe. Utiliser du ruban isolant pour le blindage intérieur afin d'éviter tout contact avec la terre. Vérifier que les terminaux sont correctement mis à la terre avec des connexions aussi courtes que possible à partir de la vis de mise à la terre, par exemple à un châssis à la terre.

Le terminal et l'équipement externe doivent de préférence être raccordés à la même batterie.

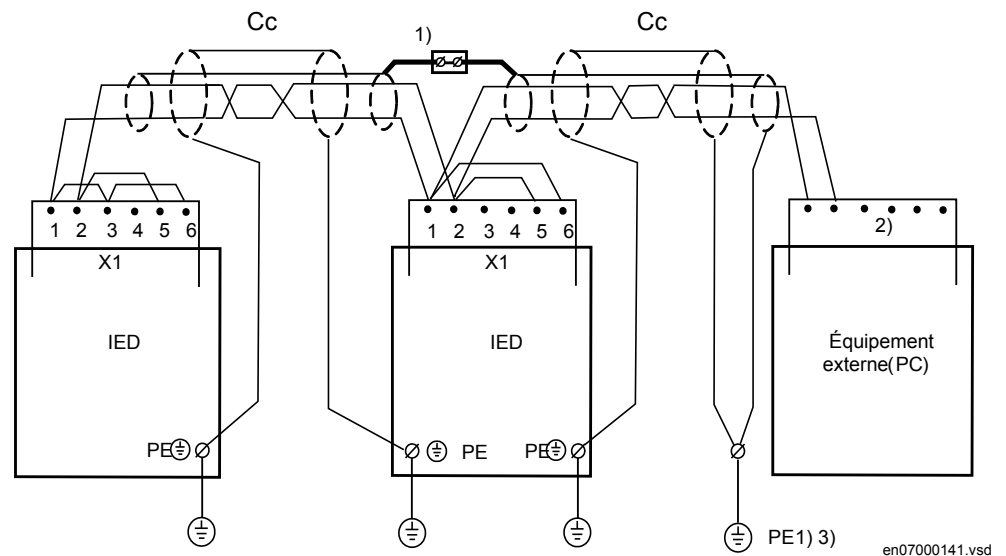


Figure 37: Pose du câble de communication, version 2 fils.

Où :

- 1 Les blindages intérieurs doivent être raccordés ensemble (avec un bornier isolé) et avoir un seul **point de mise à la terre** dans l'ensemble du système, de préférence au niveau de l'équipement externe (PC).
Le blindage extérieur doit être raccordé à la terre (PE) à chaque extrémité de câble, c.à.d à PE à toutes les bornes du relais et à PE sur l'équipement externe (PC). Le premier **terminal** est relié par un seul câble, mais tous les autres par deux.
- 2 Effectuer les connexions conformément aux instructions d'installation de l'équipement utilisé, respecter la terminaison de 120 ohms.

- 3 La terre doit être proche de l'équipement externe (< 2m)
Cc Câble de communication
Terre Vis de mise à la terre

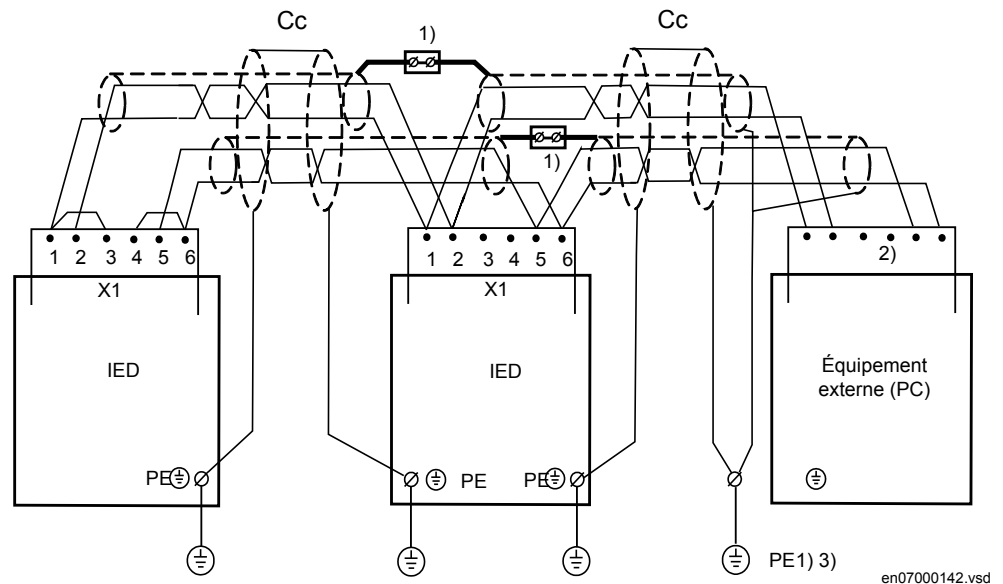


Figure 38: Pose du câble de communication, version 4 fils.

Où :

- 1 Les blindages intérieurs doivent être raccordés ensemble (avec un bornier isolé) et avoir un seul **point de mise à la terre** dans l'ensemble du système, de préférence au niveau de l'équipement externe (PC).
Le blindage extérieur doit être raccordé à la terre (PE) à chaque extrémité de câble, c.à.d à PE à toutes les bornes du relais et à PE sur l'équipement externe (PC). Le premier **terminal** est relié par un seul câble, mais tous les autres par deux.
 - 2 Effectuer les connexions conformément aux instructions d'installation de l'équipement utilisé, respecter la terminaison de 120 ohms.
 - 3 La terre doit être proche de l'équipement externe (< 2m)
- Cc Câble de communication
Terre Vis de mise à la terre

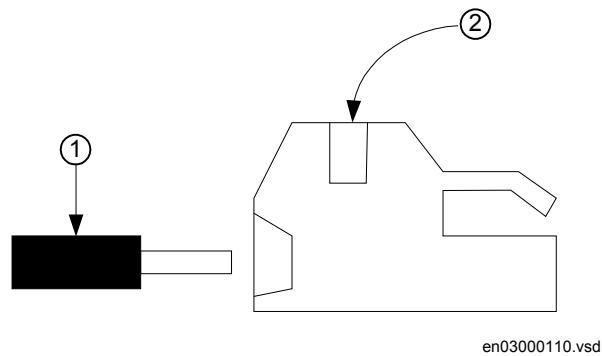
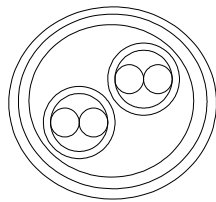


Figure 39: Contact de câble, Phoenix : MSTB2.5/6-ST-5.08 1757051

Où :

- 1 est le câble
- 2 est la vis



en 07000139vsd

Figure 40: Section du câble de communication

La norme EIA RS-485 caractérise le réseau RS485. Quelques explications sont données à la section ["Installation du câble de communication série RS485 SPA/IEC"](#).

5.7.2

Installation du câble de communication série RS485 SPA/IEC

Extrait de la norme EIA RS-485 - Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Balanced Digital Multipoint Systems

RS-485 Wire - Media dependent Physical layer

1 Références en matière de normes

Norme EIA RS-485 - Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Balanced Digital Multipoint Systems

2 Méthode de transmission

Signalisation bipolaire différentielle RS-485

2.1 Niveaux de signal différentiel

Deux niveaux de signal différentiel sont définis :

A+ = ligne A positive par rapport à ligne B

A- = ligne A négative par rapport à ligne B

2.2 Isolation galvanique

Le circuit RS485 doit être isolé de la masse par :

Riso \geq 10 M Ω

Ciso \leq 10 pF

Trois options d'isolation sont disponibles :

- Toute l'électronique du nœud est galvaniquement isolée
- Le circuit d'interface de bus peut être isolé du reste de l'électronique du nœud par des moyens optiques, des transformateurs de couplage ou autrement.
- La puce RS485 peut comporter une isolation intégrée

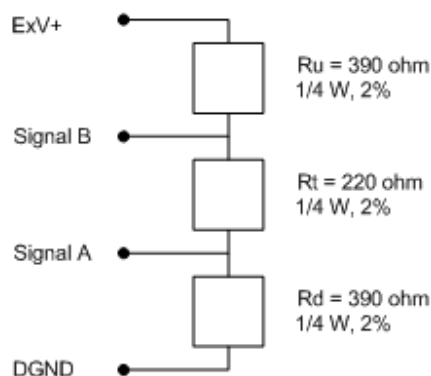
2.3 Excitation de bus et transfert de signal

2.3.1 Connaissances requises

- La spécification RS485 implique les conducteurs de signaux A et B.
- Chaque nœud exige aussi (5 V) pour l'excitation du réseau de bornes RS485.
- Vim - La tension en mode commun entre une paire de puces RS485 ne doit pas dépasser 10 V.
- Une liaison physique de masse entre tous les circuits RS485 réduit le bruit.

2.3.2 Réseau de bornes sur un segment de bus

Le réseau de bornes ci-dessous est requis à chaque extrémité de chaque segment Ph de bus.



Le ExV est alimenté par le nœud de la fin et le segment de bus

en03000112.vsd

Figure 41: Borne de segment de bus RS-485

ExV est fourni par le nœud à l'extrémité du segment de bus

Suite du tableau à la page suivante

Les spécifications des composants sont :

a) Ru	+ 5 V pour le signal B	= 390 Ω , 0,25 W \pm 2,5%
b) Rt	Signal B à signal A	= 220 Ω , 0,25 W \pm 2,5%
c) Rd	Signal A à masse	= 390 Ω , 0,25 W \pm 2,5%

2.3.3 Distribution de l'alimentation sur le bus

L'extrémité de nœud de chaque segment Ph applique une tension d'excitation de 5 V au réseau de bornes via la paire d'excitation (ExV+ et GND) utilisée dans la spécification de couche physique de type 3.

5.7.3

Caractéristique du le câble du module de communication série RS485

Type:	Paire torsadée S-STP (Paire torsadée blindé - Blindée)
Blindage :	Blindage individuel de chaque paire par ruban et blindage général par tresse de cuivre
Longueur :	Maximum 1200 m (3000 ft) d'une masse de système à la masse de système suivante (y compris la longueur de plate-forme à terre de système aux deux extrémités)
Température :	Selon l'application
Impédance :	120 Ω
Capacité :	Inférieure ou égal à 42 pF/m
Exemple :	Belden 9841, conducteur Alpha 6412, 6413

5.8

Installation de l'antenne GPS

5.8.1

Installation de l'antenne GPS

5.8.1.1

Installation de l'antenne

L'antenne se fixe sur un support à monter sur une surface plate horizontale ou verticale ou sur un mât d'antenne.

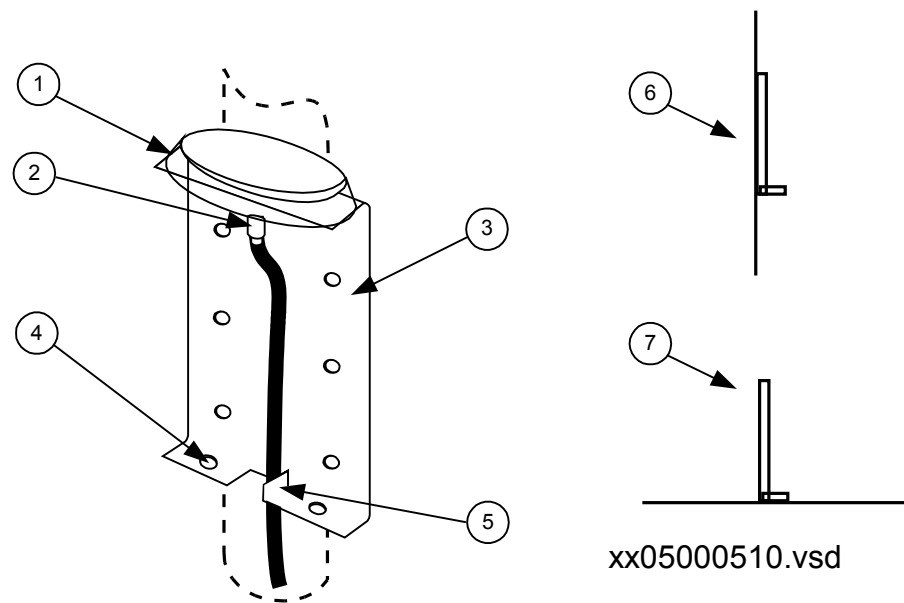
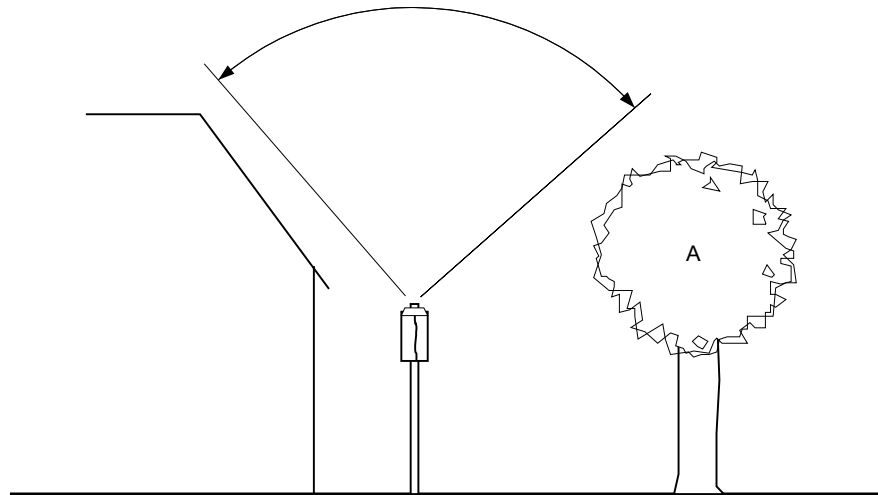


Figure 42: Antenne GPS et accessoires de montage

Repère	Description
1	Antenne GPS
2	Connecteur TNC
3	Console, 78x150 mm
4	Trous de montage 5,5 mm
5	Languette de fixation du câble d'antenne
6	Montage en position verticale (sur le mât d'antenne, etc.)
7	Montage horizontal

Ne pas monter l'antenne et son support près de surfaces planes telles que murs de bâtiment, toits et fenêtres, pour éviter toute réflexion de signaux. Si nécessaire, protéger l'antenne des animaux et des oiseaux qui peuvent perturber l'intensité du signal. Protéger aussi l'antenne contre la foudre.

Positionner l'antenne et sa console de manière à permettre une propagation à vue dans la plupart des directions, de préférence plus de 75%. Il faut un minimum de propagation directe de 50% pour un fonctionnement ininterrompu.



99001046.vsd

Figure 43: Propagation à vue de l'antenne

5.8.1.2

Installation Electrique

Utiliser un câble coaxial de 50 Ohms muni d'un connecteur mâle TNC côté antenne et d'un connecteur mâle SMA côté récepteur pour relier l'antenne au IED 670. Choisir câble et longueur pour que l'atténuation totale soit au maximum de 26 dB à 1,6 GHz. Un câble d'antenne convenable peut être fourni avec l'antenne.

L'antenne est munie d'un connecteur TNC femelle pour raccorder le câble d'antenne. Pour l'emplacement du module GPS, se reporter à la section "[Connecteurs de face arrière](#)". Le schéma de connexion du module GPS est donné à la figure [23](#).



S'assurer que le câble d'antenne n'est pas chargé lorsqu'il est connecté à l'antenne ou au récepteur. Décharger le câble d'antenne en réalisant un court-circuit à l'extrémité du câble avec un dispositif métallique puis le relier à l'antenne. Lorsque l'antenne est connectée au câble, raccorder le câble au récepteur. L'IED 670 doit être hors tension pour pouvoir connecter le câble d'antenne.

Section 6

Contrôle des connexions optiques et électriques externes

A propos de ce chapitre

Ce chapitre explique les contrôles qu'il faut effectuer pour s'assurer que les circuits externes, tels que l'alimentation électrique, les TI et les TP, sont raccordés correctement. Ces contrôles doivent être effectués avec le terminal de protection hors tension.

6.1 Vue d'ensemble

L'utilisateur doit contrôler l'installation, notamment vérifier que le terminal intelligent est raccordé aux autres parties du système de protection. Cette opération s'effectue avec le terminal intelligent et tous les circuits connectés hors tension.

6.2 Contrôle du circuit des TP

Vérifier que le câblage est en stricte conformité avec le schéma de raccordement fourni.



Ne pas poursuivre tant qu'il subsiste une erreur.

Tester le circuit. Les essais suivants sont recommandés :

- Contrôle de la polarité.
- Mesure de tension du circuit des TP (essai par injection primaire).
- Contrôle de la mise à la terre.
- Contrôle des déphasages et de la concordance des phases
- Contrôle de la résistance d'isolement

Le contrôle de la polarité vérifie l'intégrité des circuits et la concordance des phases. Ce contrôle doit s'effectuer aussi près que possible du terminal intelligent.

L'essai d'injection primaire contrôle le rapport des VT et tout le câblage entre le système primaire et l'IED. L'injection doit être effectuée pour chaque circuit phase-neutre et chaque paire phase-phase. Dans chaque cas, toutes les tensions entre phases et entre phases et neutre doivent être mesurées.

6.3 Contrôle de circuit des TC

Les TC doivent être raccordés conformément au schéma de raccordement fourni avec l'IED, en respectant aussi bien les phases que la polarité. Les essais suivants doivent être exécutés sur tous les TC primaires raccordés à l'IED 670 :

- essai d'injection primaire pour vérifier le rapport de courant de TC, le câblage correct jusqu'à la protection de l'IED et connexion des phases dans l'ordre correct (c'est-à-dire L1, L2, L3)
- contrôle de polarité pour s'assurer que le courant secondaire circule bien dans le sens prévu pour une circulation de courant primaire donnée. C'est un essai indispensable pour s'assurer du bon fonctionnement de la fonction différentielle.
- mesure de la résistance de boucle au secondaire du TC pour vérifier que la résistance cc de la boucle secondaire du transformateur de courant se situe dans les limites prescrites et qu'il n'y a pas de connexions à haute résistance dans l'enroulement ou le câblage du TC.
- essai de magnétisation du TC pour vérifier que le transformateur de courant possède les caractéristiques de précision requises et qu'il n'y a pas de spires en court-circuit dans les enroulements du transformateur de courant. Les courbes caractéristiques du transformateur de courant doivent être disponibles pour servir de référence aux résultats réels.
- contrôler la mise à la terre de chacun des circuits secondaires des TC pour vérifier que chaque jeu triphasé des TC principaux est raccordé correctement à la terre du poste électrique et ce en un seul point.
- Contrôle de la résistance d'isolement
- L'identification de la phase de TC doit être réalisée.



Les primaires et les secondaires doivent être déconnectés de la ligne et de l'IED lors du tracé des caractéristiques d'excitation.



Si la connexion à la masse du secondaire du TC est débranchée sans que le primaire du transformateur de courant soit mis hors tension, des tensions dangereuses peuvent exister dans les secondaires de TC.

6.4 Contrôle de l'alimentation électrique

Vérifier que la tension de l'alimentation auxiliaire reste dans la plage de tension d'entrée admissible quelles que soient les conditions de fonctionnement. Vérifier que la polarité est correcte.

6.5 Vérification des circuits d'E/S binaires

6.5.1 Circuits d'entrée binaires

Débrancher de préférence le connecteur des entrées binaires des cartes des entrées binaires. Contrôler tous les signaux connectés pour assurer qu'à la fois le niveau d'entrée et la polarité sont conformes aux spécifications de l'IED.

6.5.2 Circuits des sorties binaires

Débrancher de préférence le connecteur des sorties binaires des cartes des sorties binaires. Contrôler tous les signaux connectés pour s'assurer qu'à la fois la charge et la polarité sont conformes aux spécifications de l'IED.

6.6 Contrôle des connexions optiques

Vérifier que les connexions optiques Tx et Rx sont correctes.

Section 7 Mise sous tension du terminal intelligent

A propos de ce chapitre

Ce chapitre décrit la séquence de mise sous tension du terminal intelligent et les contrôles à effectuer une fois que l'IED est alimenté.

7.1 Vue d'ensemble

Avant de pouvoir exécuter les procédures décrites dans ce chapitre, il faut avoir contrôlé la connexion au circuit externe et s'être ainsi assuré que l'installation a été correctement réalisée.

L'utilisateur doit aussi vérifier la version du logiciel, le numéro de série du terminal intelligent et les modules installés avec leur numéro de commande afin de s'assurer que le terminal intelligent est conforme aux caractéristiques de la livraison et de la commande. L'utilisateur doit enclencher l'alimentation électrique du terminal intelligent pour mettre celui-ci en marche. Cela peut se faire de plusieurs manières, allant de la mise sous tension de toute l'armoire à celle d'un seul terminal intelligent. L'utilisateur doit reconfigurer le terminal intelligent pour activer les modules matériels. Ceci permet alors à la fonction d'autosurveillance de détecter d'éventuelles erreurs matérielles. Il faut ensuite régler l'heure du terminal intelligent. La fonction d'autosurveillance (Diagnostic dans l'IHM) doit également être vérifiée pour s'assurer que le terminal intelligent fonctionne correctement.

7.2 Mise sous tension du terminal intelligent

Dès que l'IED est mis sous tension, la DEL verte se met tout de suite à clignoter. Au bout d'environ 55 secondes, l'écran s'allume et affiche 'IED Startup'. Le menu principal s'affiche et la ligne du haut doit indiquer 'Ready' au bout de 90 secondes. Dès que la DEL verte reste allumée en permanence, cela signifie que la mise sous tension a été réalisée avec succès.

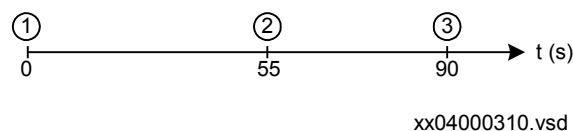


Figure 44: Séquence de mise sous tension type pour l'IED

- 1 Terminal intelligent mis sous tension. La diode électroluminescente (DEL) commence à clignoter
- 2 L'écran à cristaux liquides s'allume et "IED startup" s'affiche

- 3 Le menu principal s'affiche. Dès que la DEL verte reste allumée en permanence, cela signifie que la mise sous tension a été réalisée avec succès.

Lorsque la ligne du haut à l'écran indique 'Fail' au lieu de 'Ready' et que la DEL verte clignote, cela signifie qu'une défaillance interne a été détectée dans l'IED. Se reporter à la [section 3.3 "Vérification de la fonction d'autosurveillance"](#) de ce chapitre pour déterminer l'origine du défaut.

La figure 45 représente l'IHM locale équipée d'un petit écran à cristaux liquides.

Les différentes parties du IHML de taille moyenne sont indiquées sur la figure. Le IHML existe en version IEC et en version ANSI. [45](#) La différence réside dans les touches du clavier et la désignation des diodes jaunes.

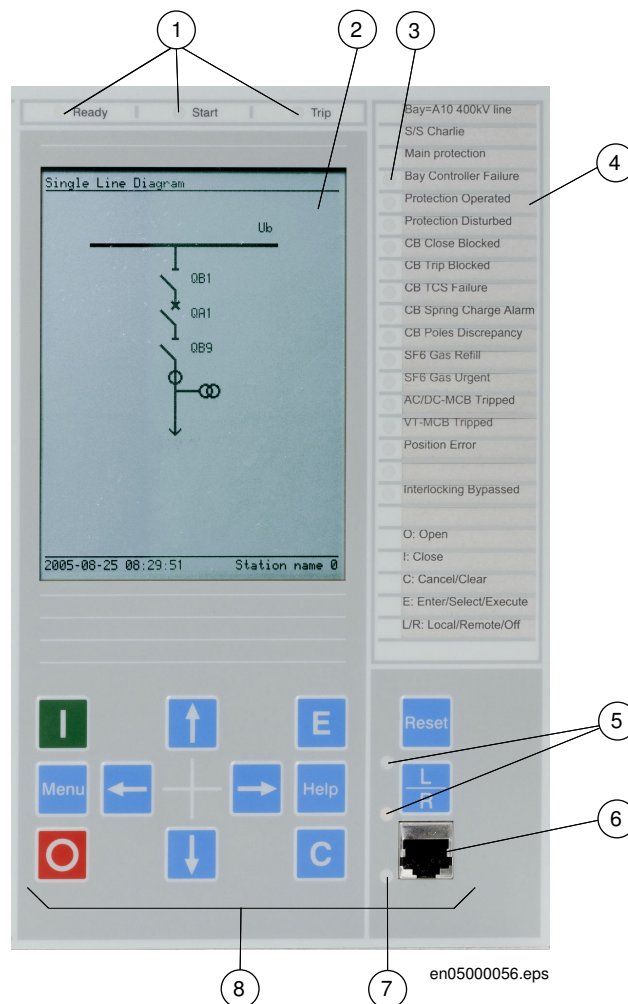


Figure 45: IHM graphique de taille moyenne

- 1 Diodes de signalisation d'état
 2 Ecran à cristaux liquides

- 3 LEDs de signalisation
- 4 Etiquette
- 5 DEL pour fonctionnement local/à distance
- 6 Port RJ45
- 7 Témoin des communications
- 8 Clavier

7.3 Contrôle des signaux d'autosurveillance

7.3.1 Reconfiguration du terminal intelligent

Les modules E/S configurés en modules E/S logiques (BIM, BOM ou IOM) sont surveillés.

Les modules E/S qui ne sont pas configurés ne sont pas surveillés.

Chaque module E/S logique possède un drapeau de panne qui signale une défaillance du module ou du signal. Le drapeau de panne est aussi activé lorsque le module E/S physique présent dans l'emplacement connecté ne correspond pas au type configuré.

7.3.2 Réglage de l'heure du terminal intelligent

Cette procédure explique comment régler l'heure du terminal intelligent à l'aide de l'IHM locale.

1. Afficher le dialogue pour le réglage de l'heure.
Aller à :
Paramètres/Heure/Heure du système
Appuyer sur la touche *E* pour accéder au dialogue.
2. Régler la date et l'heure.
Utiliser les touches avec les flèches *Gauche* et *Droite* pour se déplacer d'une valeur d'heure ou de date à une autre (année, mois, jour, heures, minutes et secondes). Utiliser les touches avec les flèches *Haut* et *Bas* pour modifier la valeur.
3. Confirmer le réglage.
Appuyer sur la touche *E* pour mettre le calendrier et l'horloge aux nouvelles valeurs.

7.3.3 Contrôle de la fonction d'autosurveillance

7.3.3.1 Déterminer l'origine d'une défaillance interne

Cette procédure explique comment naviguer dans les menus pour trouver l'origine d'une défaillance interne signalée par le clignotement de la diode verte sur le module IHM.

Procédure

1. Afficher le menu "Diagnostic" "Général".
Naviguer dans les menus jusqu'à :
Diagnostic/Etat IED/Général
2. Faire défiler les valeurs de surveillance pour identifier l'origine de la défaillance.
Utiliser les touches avec les flèches pour faire défiler les valeurs.

7.3.4 Données IHM d'autosurveillance

Tableau 7: Indications du menu Général dans l'arborescence des diagnostics.

Résultat indiqué	Cause possible	Action proposée
InternFail OK	Pas de problème détecté.	Aucune.
InternFail Fail	Une défaillance s'est produite.	Vérifier les autres résultats indiqués pour localiser la défaillance.
InternWarning OK	Pas de problème détecté.	Aucune.
InternWarning Warning	Un avertissement a été émis.	Vérifier les autres résultats indiqués pour localiser la défaillance.
NUM-modFail OK	Pas de problème détecté.	Aucune.
NUM-modFail Fail	Le module de traitement principal est tombé en panne.	Contactez votre représentant ABB pour organiser une intervention.
NUM-modWarning OK	Pas de problème détecté.	Aucune.
NUM-modWarning Warning	Il y a un problème au niveau suivant : <ul style="list-style-type: none"> • l'horloge temps réel. • la synchronisation horaire. 	Régler l'horloge. Si le problème persiste, contactez le représentant ABB pour organiser une intervention.
ADC-module OK	Pas de problème détecté.	Aucune.
ADC-module Fail	Le module de conversion A/N (analogique/ numérique) est tombé en panne.	Contactez votre représentant ABB pour organiser une intervention.
Défaillance CANP 9 BIM1	Le module E/S est tombé en panne.	Vérifier que le module E/S a été configuré et qu'il est connecté au bloc IOP1-. Si le problème persiste, contactez le représentant ABB pour organiser une intervention.
RealTimeClock OK	Pas de problème détecté.	Aucune.
Suite du tableau à la page suivante		

Résultat indiqué	Cause possible	Action proposée
RealTimeClock Warning	L'horloge temps réel a été remise à zéro.	Régler l'horloge.
TimeSync OK	Pas de problème détecté.	Aucune.
TimeSync Warning	Pas de synchronisation horaire.	Vérifier si la source de synchronisation ne présente pas de problèmes. Si le problème persiste, contacter le représentant ABB pour organiser une intervention.

Section 8 **Réglage de la liaison de communication PCM 600 pour le terminal intelligent**

A propos de ce chapitre

Ce chapitre décrit la communication entre le terminal intelligent et le PCM 600.

8.1 Réglage de la liaison de communication PCM 600 pour le terminal intelligent

La communication entre le terminal intelligent et le PCM 600 est indépendante du protocole de communication utilisé au sein du poste électrique ou vers le NCC (Poste de commande national). Elle peut être considérée comme un deuxième canal de communication.

Le support de communication est toujours Ethernet et le protocole utilisé est TCP/IP.

Chaque produit IED 670 possède un connecteur Ethernet en façade pour l'accès au PCM 600. La disponibilité d'interfaces Ethernet supplémentaires à l'arrière de l'IED 670 dépend beaucoup du concept de poste et du protocole de poste utilisé. Toutes les interfaces Ethernet peuvent être utilisées pour se connecter au PCM 600.

Lorsque un protocole de poste basé sur Ethernet est utilisé, la communication PCM 600 peut utiliser le même port Ethernet et la même adresse IP. L'IED 670 est capable de séparer les informations appartenant au dialogue du PCM 600.

Deux variantes de base doivent être prises en compte pour la connexion du PCM 600 au terminal intelligent.

- liaison directe point à point entre le PCM 600 et l'IED 670
- liaison indirecte par poste LAN ou à distance par réseau

Dans les deux cas, les procédures de communication sont les mêmes.

La connexion physique et les adresses IP doivent être configurées dans les deux cas avant de pouvoir commencer un dialogue. Les étapes pour cela sont :

- Configurer ou obtenir les adresses IP de l'IED 670s
- Configurer le PC ou le poste de travail pour une liaison directe ou

- dans ce cas, se procurer un câble spécial simulateur de modem (réception et émission croisées) pour la liaison directe entre le PCM 600 et l'IED 670
- Connecter le PC ou le poste de travail au réseau
- Configurer les adresses IP de l'IED 670 dans le projet PCM 600 pour chaque terminal intelligent (elles sont utilisées par l'interface OPC du PCM 600 pour la communication)

Adresses IP des produits IED 670

L'adresse IP et le masque correspondant peuvent être configuré uniquement avec l'IHM locale pour chaque interface Ethernet disponible dans l'IED 670. Chaque interface Ethernet possède une adresse par défaut définie en usine à la livraison de l'IED 670 complet. Elle n'est pas donnée lorsqu'une interface Ethernet supplémentaire est installée ou lors du remplacement d'une interface.

Les règles, etc. pour les adresses IP configurées font partie du projet.

Liaison point à point

Un câble spécial est requis pour connecter deux interfaces physiques Ethernet ensemble sans HUB, routeur, pont, commutateur, etc. Les fils des signaux d'émission et de réception doivent être croisés dans le câble pour connecter l'émission à la réception de l'autre côté et vice versa. Ces câbles sont connus sous le nom de câble simulateur de modem ou câble inverseurs. La longueur minimum doit être d'environ 2 m. Le connecteur est de type RJ45.

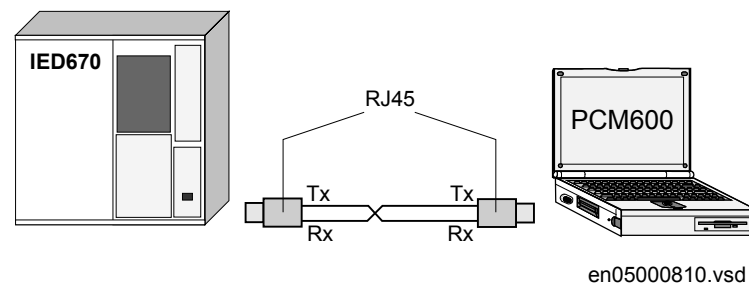


Figure 46: Liaison point à point entre l'IED 670 et le PCM 600 à l'aide d'un câble simulateur de modem

Configuration d'un PC pour une liaison directe

La description suivante fournit un exemple valide pour les PC standard utilisant un système d'exploitation Microsoft Windows. L'exemple est basé sur un ordinateur portable doté d'une interface Ethernet.

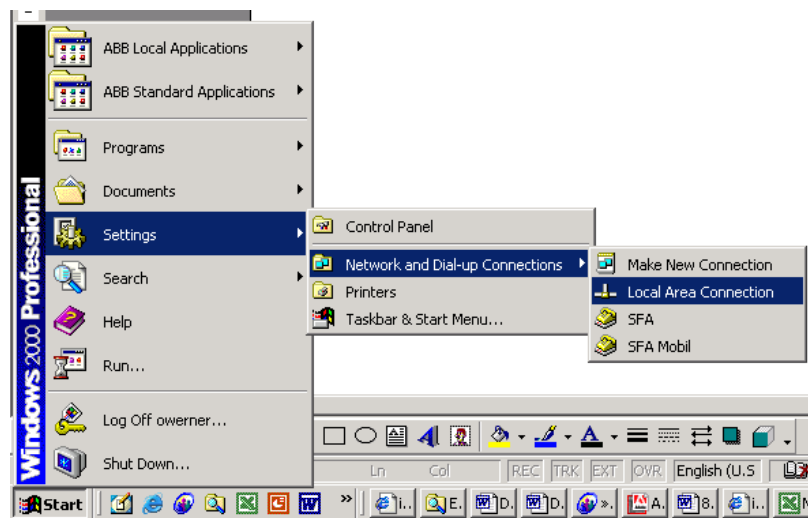
La procédure est la suivante :

Réglage de la liaison de communication PCM 600 pour le terminal intelligent

1. sélectionner *Connexion au réseau local*
2. sélectionner *Propriétés* dans la fenêtre d'état affichée
3. sélectionner le protocole TCP/IP dans la liste des composants configurés utilisant cette connexion et ouvrir *Propriétés*
4. choisir *Utiliser l'adresse IP suivante* et saisir une adresse IP et un masque de sous-réseau pouvant être défini. S'assurer que l'adresse ne se trouve pas dans la plage d'adresses utilisées par l'IED 670s.
5. fermer toutes les fenêtres et lancer le PCM 600

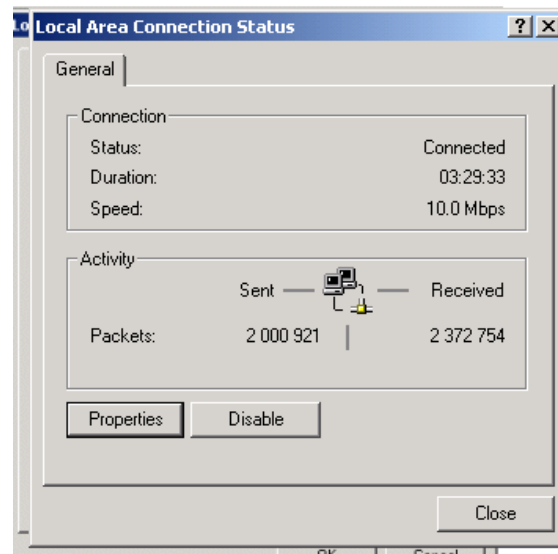
Remarque

Les droits d'administrateur sont nécessaires pour la modification de la configuration décrite ci-dessus.



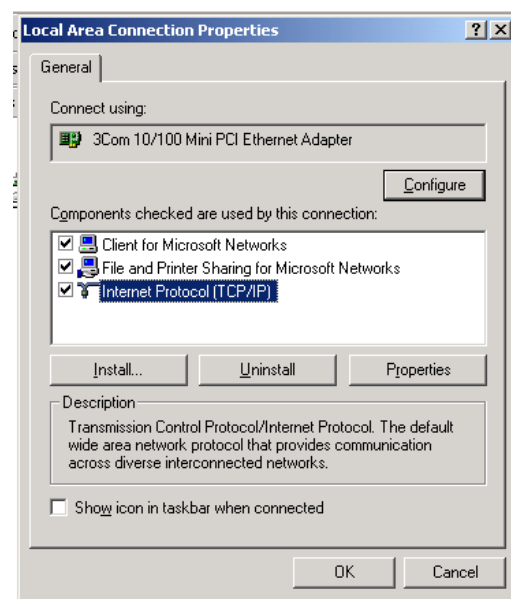
en05000812.vsd

Figure 47: Etape 1 : sélectionner *Connexion au réseau local*



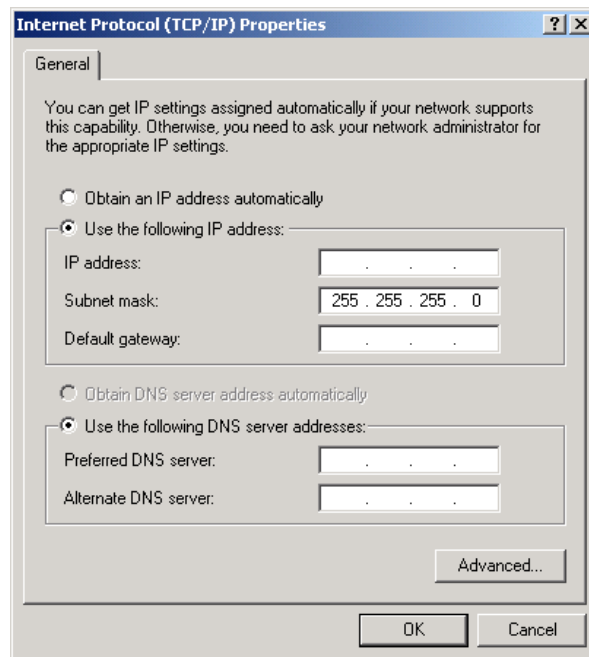
en05000813.vsd

Figure 48: Etape 2 : sélectionner Propriétés dans la fenêtre d'état affichée



en05000814.vsd

Figure 49: Etape 3 : sélectionner le protocole TCP/IP et ouvrir Propriétés



en05000815.vsd

Figure 50: Etape 4 : spécifier une adresse TCP/IP et un masque de sous-réseau pour le PC

Configurer le PC pour accéder à l'IED 670 par le réseau

Cette tâche varie beaucoup en fonction du réseau LAN/WAN utilisé. La description de cette opération ne rentre pas dans le cadre de ce manuel.

Saisir l'adresse IP de l'IED 670 dans le projet

Il existe deux manières de saisir l'adresse IP donnée d'un IED 670 dans un projet qui est utilisé par le PCM 600 pour communiquer avec l'IED 670.

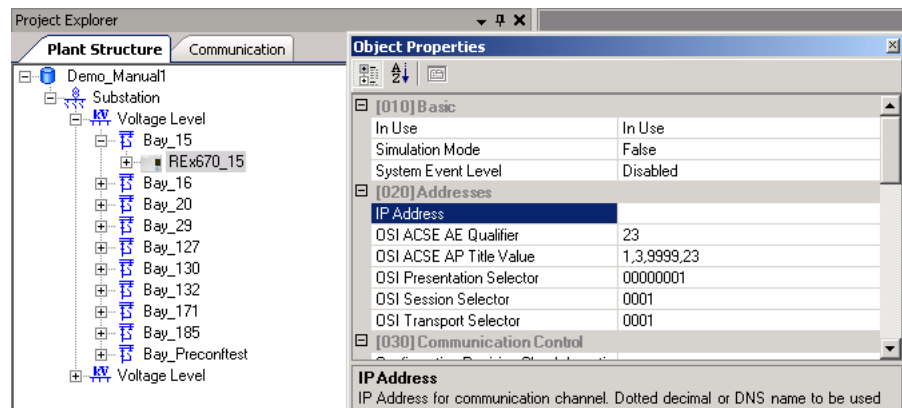
1. par la première fenêtre de l'assistant en incluant un nouvel IED 670 dans un projet
2. en saisissant l'adresse IP de l'IED 670 dans la fenêtre *Propriétés de l'objet*

- sélectionner l'IED pour saisir l'adresse IP
- ouvrir la fenêtre *Propriétés de l'objet*
- placer le curseur sur la ligne *Adresse IP* et saisir l'adresse IP.



en05000643.vsd

Figure 51: Possibilité 1 : adresse IP par la première fenêtre de l'assistant



en05000811.vsd

Figure 52: Possibilité 2 : adresse IP par la fenêtre Propriétés de l'objet de l'IED

L'alternative utilisée varie beaucoup en fonction du moment auquel est disponible l'adresse IP. L'alternative 2 permet de modifier l'adresse IP à tout moment.

Section 9 Etablissement de la connexion et vérification de la communication SPA/CEI

A propos de ce chapitre

Ce chapitre explique comment établir la connexion et vérifier que la communication SPA/CEI fonctionne comme prévu lorsque l'IED est connecté à un système de surveillance ou de contrôle-commande via la porte SPA/CEI.

9.1 Saisie des réglages

Si l'IED est raccordé à un système de surveillance ou de contrôle-commande via le port SPA/CEI, celui-ci doit être configuré pour une utilisation SPA ou CEI.

9.1.1 Saisie des réglages SPA

Le port SPA/CEI est situé en face arrière de l'IED, en position IED X310. Deux types d'interface peuvent être utilisés :

- pour les fibres en plastique avec connecteur de type HFBR
- pour les fibres en verre avec connecteurs de type ST

Lors de l'utilisation du protocole SPA, le port SPA/CEI arrière doit être configuré pour une utilisation SPA.

Procédure

1. Régler le fonctionnement du port SPA/CEI optique arrière sur "SPA".
Le fonctionnement du port arrière SPA peut être défini sur l'IHM locale ou dans le PCM sous :
Réglages/Réglages généraux/Communication/Configuration SLM/Port SPA/IEC optique arrière/Sélection de protocole SPA ou IEC 103
Lorsque le réglage est saisi, l'IED redémarre automatiquement. Après le redémarrage, le port SPA/CEI fonctionne comme un port SPA.
2. Définir le numéro d'esclave et le débit en baud du port arrière SPA
Le numéro d'esclave et le débit en baud peuvent être définis sur l'IHM locale sous:
Réglages/Réglages généraux/Communication/Configuration SLM/Port SPA/IEC optique arrière/SPA

Introduire le numéro d'esclave et le débit en baud définis dans le système SMS pour l'IED.

9.1.2 Saisie des réglages CEI

Lors de l'utilisation du protocole IEC, la porte SPA/IEC située à l'arrière doit être configurée pour une utilisation IEC.

La porte SPA/IEC est située sur la face arrière de l'IED, en position IED X310.

Deux types d'interfaces peuvent être utilisées :

- pour les fibres en plastique avec connecteur de type HFBR
- pour les fibres en verre avec connecteurs de type ST

Procédure

1. Régler le fonctionnement de la porte arrière SPA/CEI sur "CEI".
Le fonctionnement de la porte arrière SPA/IEC peut être défini sur l'IHM locale sous :
Réglages/Réglages généraux/Communication/Configuration SLM/Port SPA/IEC optique arrière/Sélection de protocole SPA ou IEC 103
Lorsque le réglage est saisi, l'IED redémarre automatiquement. Après le redémarrage, la porte CEI sélectionnée fonctionne comme une porte CEI.
2. Définir le numéro d'esclave et le débit en baud de la porte arrière CEI
Le numéro d'esclave et le débit en baud peuvent être définis sur l'IHM locale sous :
Réglages/Réglages généraux/Communication/Configuration SLM/Port SPA/IEC optique arrière/IEC60870-5-103
Introduire le numéro d'esclave et le débit en baud définis dans le système SMS pour l'IED.

9.2 Vérification de la communication

Il existe plusieurs moyens pour vérifier si la communication en face arrière fonctionne avec le système SMS/SCS. Choisir l'une des méthodes suivantes.

9.2.1 Vérification de la communication SPA

Procédure

1. Utiliser un émulateur SPA et envoyer l'instruction "RF" au terminal intelligent. La réponse du terminal intelligent doit être "".
2. Générer un événement binaire en activant une fonction qui est configurée sur un bloc d'événements et dont l'entrée utilisée est paramétrée pour générer des

événements sur SPA. La configuration doit être effectuée avec le logiciel PCM 600. Vérifier que l'événement est présenté au système SMS/SCS.

Pendant les essais ultérieurs concernant les différentes fonctions du terminal intelligent, vérifier que les événements et les signalisations dans le système SMS/SCS sont ceux escomptés.

9.2.2

Vérifications de la communication CEI

Il existe différentes méthodes pour vérifier si la communication CEI fonctionne avec le système maître. Choisir lune des méthodes suivantes.

Procédure

1. Vérifier que la temporisation concernant le temps imparti dans le système maître pour répondre au terminal intelligent, par exemple après la modification d'un réglage, est > 40 secondes.
2. Utiliser un analyseur de protocole et consigner les communications entre le terminal intelligent et le maître CEI. Vérifier dans le journal de bord de l'analyseur de protocole que le terminal intelligent répond aux messages du maître.
3. Générer un événement binaire en activant une fonction qui est configurée sur un bloc d'événements et dont l'entrée utilisée est paramétrée pour générer des événements sur IEC. La configuration doit être effectuée avec le logiciel PCM 600. Vérifier que l'événement est présenté au système maître CEI.

Pendant les essais ultérieurs concernant les différentes fonctions du terminal intelligent, vérifier que les événements et les signalisations dans le système maître CEI sont ceux escomptés.

9.3

Boucle à fibres optiques

La communication SPA est surtout utilisée pour les systèmes SMS. Elle peut relier entre eux différent relais/terminaux numériques dotés de fonctions de communication à distance. La boucle à fibres optiques peut contenir < 20 à 30 terminaux en fonction du temps de réponse exigé. La connexion à un ordinateur personnel (PC) peut être réalisée directement (si le PC est situé dans le poste électrique) ou par l'intermédiaire d'un modem téléphonique raccordé à un réseau téléphonique répondant aux caractéristiques de IITU (CCITT).

Tableau 8: Distances maximales entre les terminaux/nœuds

verre	< 1000 m selon l'atténuation optique
plastique	25 m (à l'intérieur de l'armoire) en fonction de l'atténuation optique

Figure 53: Exemple d'une structure de communication SPA pour un système de surveillance de poste

Où :

- 1 Une synchronisation d'impulsion toutes les minutes à partir de l'horloge du poste peut s'avérer nécessaire pour obtenir une précision de ± 1 ms dans l'horodatage à l'intérieur du poste électrique.

9.4

Calcul de l'atténuation optique pour la communication sérielle avec SPA/CEI

Tableau 9: Exemple

	Distance 1 km Verre	Distance 25 m Plastique
Atténuation maximum pour le terminal intelligent 670	- 11 dB	- 7 dB
4 dB/km multi mode : 820 nm - 62,5/125 um	4 dB	-
0.16 dB/m plastique : 620 nm - 1 mm	-	4 dB
Marge tenant compte de l'installation, du vieillissement, etc.	5 dB	1 dB
Atténuation dans la boîte de jonction, deux contacts (0.5 dB/contact)	1 dB	-
Atténuation dans la boîte de jonction, deux contacts (1 dB/contact)	-	2 dB
Marge tenant compte de 2 épissures de réparation (0.5 dB/épissure)	1 dB	-
Atténuation totale maximum	11 dB	7 dB

Section 10 Etablissement de la connexion et vérification de la communication LON

A propos de ce chapitre

Ce chapitre explique comment paramétrer la communication LON et comment vérifier si cette communication est opérationnelle.

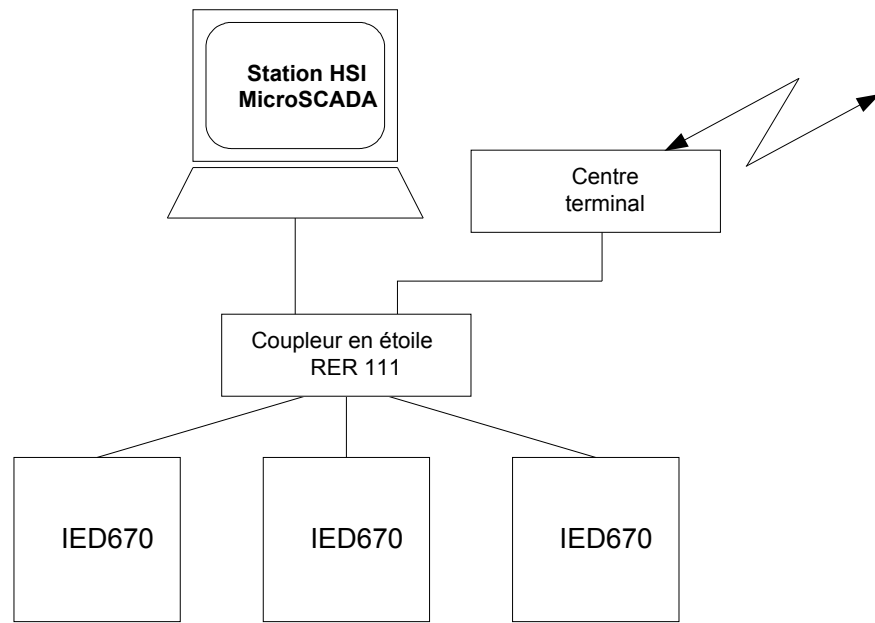
10.1 Communication via les ports arrière

10.1.1 Communication LON

La communication LON est normalement utilisée dans les systèmes d'automatisation de poste électrique. Le support de communication physique utilisé à l'intérieur du poste électrique est la fibre optique.

L'essai ne peut être effectué qu'une fois que la totalité du système de communication est installé. L'essai est donc un essai du système et il n'est donc pas traité ici.

Le protocole de communication LON (Local Optical Network, ou réseau optique local) est disponible en option pour les terminaux intelligents 670.



en05000663.vsd

Figure 54: Exemple de structure de communication LON pour un système d'automatisation de poste électrique

Le système d'automatisation de poste électrique peut utiliser un réseau optique. Cela permet de communiquer avec les terminaux intelligents 670 par l'intermédiaire du bus LON depuis le poste de l'opérateur ou depuis le centre de commande ou de communiquer entre terminaux intelligents par l'intermédiaire d'une communication horizontale intertravée entre terminaux intelligents.

Le bus à fibres optiques LON est constitué de câbles à fibres optiques avec âme en verre ou en plastique.

Tableau 10: Caractéristiques des connecteurs à fibre optique

	Fibre en verre	Fibre en plastique
Connecteur de câble	Connecteur ST	Connecteur à encliqueter
Diamètre du câble	62.5/125 m	1 mm
Longueur maximale du câble	1000 m	10 m
Longueur d'onde	820-900 nm	660 nm
Puissance transmise	-13 dBm (HFBR-1414)	-13 dBm (HFBR-1521)
Sensibilité du récepteur	-24 dBm (HFBR-2412)	-20 dBm (HFBR-2521)

10.2.1

Le protocole LON

Le protocole LON est spécifié dans la spécification LonTalkProtocol Specification Version 3 de Echelon Corporation. Ce protocole, conçu pour les communications dans les réseaux de contrôle-commande, est un protocole d'égal à égal (peer-to-peer) dans lequel tous les équipements raccordés au réseau peuvent communiquer

directement entre eux. Pour plus d'informations sur les communications intertravée, se référer à la fonction "Commande multiple"

10.2.2

Modules matériels et logiciels

Le matériel requis pour appliquer les communications LON dépend de l'application mais une unité importante est le coupleur étoile LON et les fibres optiques reliant le coupleur étoile et les IED. Pour l'interface avec les IED à partir de MicroSCADA, la bibliothèque d'applications LIB 670 est requise.

Le module logiciel HV Control 670 est inclus dans l'ensemble LIB 520, qui fait partie de la bibliothèque des logiciels d'application de MicroSCADA.

Le module logiciel HV Control 670 est utilisé par les fonctions de contrôle-commande dans les IED 670. Ce module contient l'image du processus, les dialogues et l'outil pour créer la base de données nécessaire à l'application de contrôle-commande implantée dans MicroSCADA.

Utiliser l'outil LNT (LON Network Tool) pour paramétrer la communication LON. Il s'agit d'un outil logiciel implanté sous la forme d'un nœud sur le bus LON. Pour communiquer via LON, les terminaux intelligents doivent connaître les adresses de nœud des autres terminaux intelligents connectés ainsi que les sélecteurs de variables réseau à utiliser. Ce paramétrage est géré par l'outil LNT.

L'adresse de nœud est transférée au LNT via l'IHM locale en mettant le paramètre ServicePinMsg=YES. L'adresse de nœud est transmise au LNT via le bus LON ou le LNT peut scruter le réseau pour détecter les nouveaux nœuds.

La vitesse de transfert sur le bus LON est réglée par défaut à 1,25 Mbit/s. Elle peut être modifiée à l'aide du LNT.

Les paramètres de réglage de la communication LON sont définis via l'IHM locale. Consulter le Technical reference manual pour les caractéristiques des paramètres de réglage.

Le chemin d'accès aux réglages LON sur l'IHM locale est le suivant :

Réglages/Réglages généraux/Communication/Configuration Module SPA LON/Port LON optique arrière

Si la communication LON est interrompue au niveau du terminal, à cause de paramètres de communication non valides (en dehors de plage de réglage) ou de toute autre perturbation, il est possible de réinitialiser la port LON du terminal.

En mettant le paramètre LONDefault=YES, la communication LON est réinitialisée dans le terminal et la procédure d'adressage peut être relancée.

Le chemin d'accès dans l'IHM locale est le suivant : Réglages\Réglages généraux \Configuration Module SPA LON\Port LON optique arrière

Etablissement de la connexion et vérification de la communication LON

Ces paramètres ne peuvent être définis qu'à l'aide de l'outil LNT, LON Network Tool.

Tableau 11: Paramètres de réglage pour la communication LON

Paramètre	Plage	Valeur par défaut	Unité	Description du paramètre
DomainID	0	0	-	Numéro d'identification du domaine
SubnetID*	0 - 255 Pas : 1	0	-	Numéro d'identification du sous-réseau
NodeID*	0 - 127 Pas : 1	0	-	Numéro d'identification du noeud
*Peut être visualisé sur l'IHM locale				

Chemin d'accès dans l'IHM locale : Réglages\Réglages généraux\Communication
\Configuration Module SPA LON\Porte LON optique arrière

Ces paramètres ne peuvent être définis qu'à l'aide de l'outil LNT, LON Network Tool.

Tableau 12: Paramètres d'information de noeud LON

Paramètre	Plage	Valeur par défaut	Unité	Description du paramètre
Neuron*	0 - 12	Non chargé	-	Numéro d'identification matérielle Neuron en code hexadécimal
Location	0 - 6	Pas de valeur	-	Emplacement du noeud
*Peut être visualisé sur l'IHM locale				

Chemin d'accès dans l'IHM locale : Réglages\Réglages généraux\Communication
\Configuration Module SPA LON\Port LON optique arrière

Tableau 13: Paramètres de réglage pour les chronomètres de session

Paramètre	Plage	Valeur par défaut	Unité	Description du paramètre
SessionTmo	1-60	20	s	Temps imparti pour la session. A modifier uniquement après recommandation de ABB.
RetryTmo	100-10000	2000	ms	Temps imparti pour la retransmission. A modifier uniquement après recommandation de ABB.
IdleAckCycle	1-30	5	s	Maintien d'un accusé de réception actif (ack). A modifier uniquement après recommandation de ABB.
BusyAckTmo	100-5000	300	ms	Attendre avant d'envoyer accusé de réception (ack). A modifier uniquement après recommandation de ABB.
ErrNackCycle	100-10000	500	ms	Envoi cyclique d'accusé de réception négatif (nack). A modifier uniquement après recommandation de ABB.

Chemin d'accès dans l'IHM locale : Réglages\Réglages généraux\Communication
\Configuration Module SPA LON\Port LON optique arrière

Tableau 14: *Instructions LON*

Instruction	Description de l'instruction
ServicePinMsg	Instruction avec confirmation. Transfère l'adresse du noeud à l'outil LNT.

10.2

Calcul de l'atténuation optique pour la communication sérielle avec LON

Tableau 15: *Exemple*

	Distance 1 km Verre	Distance 10 m Plastique
Atténuation maximum pour le terminal intelligent 670	-11 dB	- 7 dB
4 dB/km multi mode : 820 nm - 62,5/125 um	4 dB	-
0.3 dB/m plastique : 620 nm - 1 mm	-	3 dB
Marge tenant compte de l'installation, du vieillissement, etc.	5 dB	2 dB
Atténuation dans la boîte de jonction, deux contacts (0.75 dB/contact)	1.5 dB	-
Atténuation dans la boîte de jonction, deux contacts (1 dB/contact)	-	2 dB
Marge tenant compte des épissures de réparation (0.5 dB/épissure)	0.5 dB	-
Atténuation totale maximum	11 dB	7 dB

Section 11 Configuration du terminal intelligent et modification des réglages

A propos de ce chapitre

Ce chapitre explique comment modifier les réglages du terminal intelligent, à l'aide d'un PC ou de l'IHM locale, et comment télécharger une configuration vers l'IED afin de pouvoir réaliser la mise en service.

Il n'explique pas comment créer une configuration ni comment calculer les réglages. Pour de plus amples informations sur le calcul des réglages, consulter le document "Application manual".



L'IED a besoin d'au moins 3 minutes pour sauvegarder les nouveaux réglages et pendant ce temps l'alimentation continue doit être coupée.

11.1 Vue d'ensemble

Si le terminal intelligent n'est pas livré avec une configuration, il faut disposer des valeurs propres du client pour chaque paramètre de réglage ainsi que d'un fichier de configuration avant de pouvoir régler et configurer le terminal intelligent.

Utiliser l'outil de configuration PCM 600 pour vérifier si le terminal intelligent possède la configuration prévue. Une nouvelle configuration peut être élaborée à l'aide de l'outil CAP. Les sorties binaires peuvent être sélectionnées à partir d'une liste de signaux dans laquelle ces signaux sont regroupés par nom de fonction. L'utilisateur peut également attribuer un nom spécifique à chaque signal d'entrée ou de sortie.

Chaque fonction intégrée dans le terminal intelligent possède plusieurs paramètres de réglage qui doivent être définis pour que le terminal intelligent fonctionne comme prévu. Une valeur par défaut est attribuée en usine pour chaque paramètre. Un fichier de réglages peut être préparé à l'aide de l'outil de paramétrage PST, disponible dans l'ensemble PCM 600.

Tous les réglages peuvent être :

- Introduits manuellement via l'IHM locale,
- Téléchargées à partir d'un PC, soit en local soit à distance avec SMS/SCS. Il faut établir les communications par le port avant ou arrière avant de pouvoir télécharger les réglages.

11.2 Introduction des réglages via l'IHM locale

Chaque fonction de l'IED doit être définie et cela peut être réalisé grâce à l'IHM locale. L'utilisateur doit parcourir jusqu'à la fonction désirée et taper la valeur convenable. Les paramètres de chaque fonction se trouvent dans l'IHM locale.

Le manuel de l'opérateur (MO) est structuré de la même manière que l'IHML locale et fournit un guide complet sur l'utilisation de l'IHM locale, y compris sur la navigation dans l'arborescence des menus. Il donne également de brèves explications sur la plupart des réglages et menus. Voir le "Technical reference manual" pour avoir la liste complète des paramètres de réglage de chaque fonction. Il se peut que certaines des fonctions intégrées ne soient pas utilisées. Dans ce cas, l'utilisateur peut régler le paramètre "Operation" sur "Off" pour désactiver la fonction.

11.3 Données d'entrée analogique

Pour obtenir des mesures correctes ainsi que pour garantir un bon fonctionnement de la protection, il faut configurer les canaux d'entrée analogique. Etant donné que tous les algorithmes de protection dans le terminal intelligent utilisent des grandeurs rapportées au système primaire, il est extrêmement important de s'assurer que les réglages des transformateurs de courant ont été effectués correctement. Ces valeurs sont calculées par l'ingénieur système et sont normalement introduites par le technicien préposé à la mise en service, via l'IHM locale ou à partir du système SMS.

11.3.1 Configuration pour les entrées des TC analogiques

Les entrées analogiques du Transformer Module (TRM) sont dimensionnées pour 1A ou 5A. Chaque TRM a une combinaison unique d'entrées de tension et de courant. S'assurer que la valeur nominale pour le courant d'entrée est correcte et quelle correspond à la documentation se rapportant à la commande.

Les données primaires des TC sont saisies sur une branche du menu de l'IHM :

Settings/General Settings/Analog modules/AnalogInputs

Le paramètre suivant doit être défini pour tous les transformateurs de courant raccordés au terminal intelligent :

Tableau 16: Configuration des TC

Description du paramètre	Nom du paramètre	Plage	Valeur par défaut
Courant primaire nominal du TC, en A	TC Prim Input	de -10000 à +10000	0

Ce paramètre définit le courant primaire nominal du TC. Pour deux jeux de TC de rapport 1000/1 et 1000/5 ce paramètre est réglé à la même valeur de 1000 pour les deux entrées de TC. On peut utiliser des valeurs négatives (par ex. -1000) afin d'inverser le sens du courant de TC par logiciel pour la fonction différentielle. Cela peut s'avérer nécessaire si deux jeux de TC ont des points neutres en des emplacements différents par rapport au jeu de barres protégé. Il est recommandé de régler ce paramètre à zéro pour toutes les entrées de TC non utilisées.

Pour les TC principaux ayant un courant secondaire nominal de 2A, il est recommandé de raccorder l'enroulement secondaire à l'entrée 1A et de régler le courant primaire nominal à la moitié de sa vraie valeur. Par exemple, un TC dont le rapport des courants primaire / secondaire est de 1000/2A peut être traité comme un TC de rapport 500/1A.



Prendre en considération les valeurs de surcharge permises.

11.4 Téléchargement des réglages et de la configuration à partir d'un PC

11.4.1 Téléchargement des fichiers de configuration et de réglage

Pendant le téléchargement d'une configuration vers l'IED 670 avec l'outil de configuration CAP 531, l'IED est automatiquement placé en mode configuration. Lorsque l'IED est en mode configuration, toutes les fonctions sont bloquées. La DEL rouge sur l'IED clignote et la DEL verte reste allumée pendant que l'IED est en mode configuration.

Dès que la configuration est téléchargée et acceptée, l'IED revient automatiquement en mode normal. Pour des instructions plus détaillées, se référer aux manuels de l'utilisateur relatifs au PCM 600.

Section 12 Vérification des réglages par injection secondaire

A propos de ce chapitre

Ce chapitre explique comment vérifier si les fonctions de protection opèrent correctement et conformément à leurs réglages. Il est préférable que seule la fonction testée soit en service.

12.1 Vue d'ensemble

Conditions à remplir pour l'essai du terminal intelligent :

- Réglages calculés
- Schéma de configuration pour l'application considérée
- Configuration de la matrice des signaux (SMT)
- Schéma de raccordement du terminal
- Technical reference manual
- Appareil d'essai triphasé
- PCM 600

Le réglage et la configuration du terminal intelligent doivent être réalisés avant de pouvoir démarrer l'essai.

Le schéma de raccordement du terminal, qui figure dans le Technical reference manual, est un schéma général du terminal intelligent. Il convient cependant de noter que le même schéma ne s'applique pas toujours au produit particulier livré (notamment en ce qui concerne la configuration de toutes les entrées et sorties binaires). Avant de procéder à l'essai, il faut donc vérifier si le schéma de raccordement du terminal disponible correspond à la configuration et à la version du terminal intelligent.

Le Technical reference manual contient les descriptions sommaires des applications et des fonctionnalités. Il comprend les blocs fonctionnels, les schémas logiques, les signaux d'entrée et de sortie, la liste des paramètres de réglage et les caractéristiques techniques triés par fonction.

L'appareil d'essai doit être capable de fournir des tensions et des courants triphasés. L'amplitude de la tension et du courant ainsi que le déphasage entre la tension et le courant doivent être ajustables. Les tensions et les courants fournis par l'appareil d'essai doivent provenir de la même source et ils doivent avoir une teneur minimale en harmoniques. Si l'appareil d'essai n'est pas capable d'afficher le déphasage, il faut se procurer un phasemètre.

Préparer le terminal intelligent en vue de l'essai d'une fonction particulière. Lors de l'exécution de l'essai, considérer le schéma logique de la fonction de protection testée. Toutes les fonctions intégrées dans le terminal intelligent doivent être testées conformément aux instructions d'essai correspondantes, décrites dans ce chapitre. L'ordre dans lequel les fonctions peuvent être testées est laissé au choix de l'utilisateur, les instructions d'essai étant présentées dans ce chapitre par ordre alphabétique. Seules les fonctions utilisées en service ("Operation" réglé sur "On") doivent être testées.

Les résultats d'un essai peuvent être visualisés de diverses manières :

- A l'aide des signaux de sortie binaire
- A l'aide des valeurs de service dans l'IHM locale (signaux logiques ou phaseurs)
- A l'aide d'un PC équipé du logiciel de configuration PCM 600 en mode "Mise au point" (debug mode).

Tous les groupes de réglages utilisés doivent être testés.



Ce terminal intelligent est conçu pour un courant maximum permanent égal à quatre fois la valeur nominale.



Prière de noter la précision de mesure du terminal intelligent, de l'appareil d'essai et la précision angulaire de ces deux appareils.



Lors de la mesure du temps de fonctionnement, il faut tenir compte de la logique configurée entre le bloc fonctionnel et les contacts de sortie.

12.2 Préparation de l'essai

12.2.1 Vue d'ensemble

Cette section explique comment préparer le terminal intelligent en vue de vérifier les réglages.

Si un bloc interrupteur d'essai est inclus, démarrer la préparation en effectuant les raccordements nécessaires au bloc interrupteur. Pour cela, raccorder l'appareil d'essai conformément au schéma de raccordement spécifique au terminal considéré. Le terminal intelligent peut ensuite être mis en mode "Essai" pour faciliter l'essai d'une fonction individuelle et empêcher toute mise au travail indésirable de la part des autres fonctions. Raccorder ensuite le bloc interrupteur au terminal intelligent. L'utilisateur peut aussi vérifier toutes les connexions et s'assurer que les signaux d'entrée analogique sont correctement mesurés et enregistrés en injectant les courants et les

tensions exigés par le terminal intelligent en question. Pour améliorer l'efficacité de l'essai, on peut utiliser le gestionnaire de terminal de protection et de contrôle (PCM 600). Le principal outil du PCM 600, à part l'outil de paramétrage (PST), est l'outil de gestion des perturbations (DHT). La teneur des rapports générés par le DHT peut être personnalisée par l'utilisateur pour en améliorer la pertinence. L'outil peut par exemple être configuré pour indiquer uniquement les événements horodatés et exclure les informations analogiques. Les réglages du rapport des perturbations peuvent être contrôlés afin de s'assurer que les indications données sont correctes. Les fonctions à tester ainsi que les noms des signaux et des paramètres sont repris dans le "Technical reference manual".

12.2.2

Préparation du raccordement à l'appareil d'essai

Le terminal intelligent peut être équipé d'un bloc interrupteur d'essai de type RTXP 24. Ce bloc et sa poignée d'essai (RTXH 24) font partie du système COMBITEST qui assure des essais sécurisés et pratiques du terminal intelligent.

Le système COMBIFLEX est utilisé lorsque la poignée d'essai est insérée dans le bloc interrupteur d'essai. Les préparations en vue des essais sont automatiquement effectuées dans le bon ordre (c.à.d. blocage des circuits de déclenchement, mise en court-circuit des TC, ouverture des circuits de tension, mise à disposition des bornes du terminal intelligent pour l'injection secondaire). Les bornes 1 et 12 du bloc interrupteur ne sont pas débranchées car elles alimentent le terminal intelligent en courant continu.

Les câbles de la poignée d'essai peuvent être raccordés à n'importe quel appareil ou instrument d'essai. Lorsqu'un certain nombre de terminaux de protection de même type sont testés, il suffit de déplacer la poignée d'essai d'un bloc interrupteur d'essai à l'autre, sans modifier les connexions.

L'utilisation du système d'essai COMBIFLEX pour éviter tout déclenchement intempestif lorsque la poignée d'essai est retirée, sécurise la poignée en position à demi-retirée. Dans cette position, toutes les tensions et les courants sont rétablis et tous les phénomènes transitoires de réalimentation ont la possibilité de s'estomper avant le rétablissement des circuits de déclenchement. Lorsque les contacts de maintien sont libérés, la poignée peut être complètement retirée du bloc interrupteur, rétablissant ainsi les circuits de déclenchement du terminal de protection.

En l'absence d'une utilisation de bloc interrupteur d'essai, il faut relever les mesures conformément aux schémas de circuit fournis.



Ne jamais débrancher une connexion dans le circuit secondaire d'un transformateur de courant sans avoir au préalable court-circuité l'enroulement secondaire du transformateur. L'utilisation d'un transformateur de courant avec l'enroulement secondaire ouvert provoquera une forte augmentation du potentiel qui peut endommager le transformateur et blesser des personnes.

12.2.3 Mise en mode "Essai" du terminal intelligent

Le terminal intelligent peut être mis en mode d'essai avant d'entreprendre l'essai. En mode d'essai des fonctions, toutes les fonctions sont bloquées, ce qui permet à l'utilisateur de débloquer ou de libérer les fonctions qu'il désire à tester. Il est ainsi possible de tester les fonctions plus lentes sans qu'il y ait interférence des fonctions plus rapides. Le mode "Essai" est indiqué par le clignotement de la DEL jaune.

Procédure

1. Naviguer jusqu'au menu 'TestMode' et appuyer sur 'E'.
Le menu "TestMode" se trouve sous le dossier Essai sur l'IHML :
Test/IED mode essais/TestMode
2. Utiliser les touches avec la flèche vers le haut ou le bas pour sélectionner 'On' et appuyer sur 'E'.
3. Appuyer sur la touche avec la flèche vers la gauche pour quitter le menu.
La boîte de dialogue 'Save changes' apparaît.
4. Choisir 'Oui', appuyer sur E et quitter le menu.
La DEL jaune "start", au-dessus de l'écran à cristaux liquides commence à clignoter dès que le terminal intelligent est en mode "Essai".

12.2.4 Raccordement de l'appareil d'essai au terminal intelligent

Avant de procéder à l'essai, raccorder l'appareil d'essai conformément au schéma de raccordement propre à l'IED. Faire particulièrement attention au raccordement correct des bornes d'entrée et de sortie des courants ainsi qu'au raccordement du conducteur de courant résiduel. Vérifier que, dans le schéma logique, les signaux logiques d'entrée et de sortie de la fonction soumise à l'essai sont connectés aux entrées et sorties binaires correspondantes dans le terminal en essai.

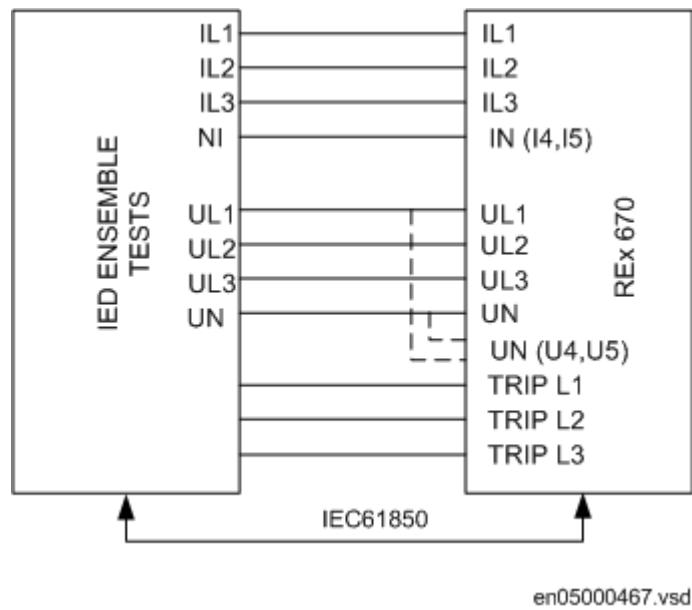


Figure 55: Raccordement de l'appareil d'essai à l'IED 670

12.2.5

Vérification des connexions et des entrées analogiques

L'utilisateur doit à vérifier si les connexions sont correctes et si les signaux analogiques sont correctement mesurés.



Appliquer les signaux d'entrée nécessaires selon le matériel présent et la configuration logique réalisée dans le PCM 600.

Procédure

1. Injecter des tensions et des courants triphasés symétriques à la valeur nominale.
2. Injecter une tension phase-phase et un courant phase-phase traversant à la valeur nominale.
3. Comparer la valeur injectée à la valeur mesurée.
Les menus VoltagePhasor (phaseur de tension) et CurrentPhasor (phaseur de courant) sont situés dans le menu "Mesure-Présent. Val. Expl" sur l'IHM locale :
Mesures/Valeurs analogiques primaires
et
Mesures/Valeurs analogiques secondaires
Tenir compte du réglage des rapports de transformation des TC et des TP.
4. Comparer la fréquence mesurée à la fréquence nominale ainsi que le sens de la puissance mesurée à celui de la puissance injectée.
Les mesures de fréquence et de puissance active sont indiquées dans l'IHM locale, sous :

Mesures/Surveillance/Valeurs de service/SVR

5. Injecter un courant nominal et une tension nominale dans deux phases.
6. Comparer la valeur injectée à la valeur mesurée.

Le menu phaseur de courant est situé dans l'IHM locale, sous :

Mesures/Surveillance/Phaseurs de courant/CP

Le menu phaseur de tension est situé dans l'IHM locale, sous :

Mesures/Surveillance/Phaseurs de tension/VP

12.2.6

Libération de la ou des fonctions à tester

L'utilisateur peut libérer/débloquer la ou les fonctions à tester. Le but de cette opération est de s'assurer que seule la ou les fonctions à tester sont en service et que les autres fonctions ne peuvent pas se mettre au travail. L'utilisateur peut libérer la ou les fonctions testées en réglant sur NO le paramètre de blocage correspondant sous Mode d'essai pour les fonctions, sur l'IHM locale. Lors de l'essai d'une fonction dans ce mode de blocage, ne pas oublier que non seulement la fonction proprement dite doit être activée mais également toute la séquence des fonctions interconnectées (à partir des entrées de mesure jusqu'aux contacts des sorties binaires), y compris la logique et autre. Avant de démarrer une nouvelle session en mode "Essai", l'utilisateur doit parcourir toutes les fonctions pour s'assurer que seules celles qui sont à tester (et les fonctions interconnectées) sont réglées sur NO. Une fonction est également bloquée lorsque le signal d'entrée BLOCK du bloc fonctionnel correspondant est actif, ce qui dépend de la configuration. L'utilisateur doit donc s'assurer que l'état logique du signal d'entrée BLOCK est égal à 0 pour la fonction à tester. L'utilisateur peut aussi bloquer individuellement les blocs d'événements de façon à ce qu'aucun événement ne soit communiqué à distance pendant l'essai.



La fonction reste bloquée lorsque le réglage correspondant dans le menu "Mode d'essai pour les fonctions" reste actif et que le signal TEST-INPUT le reste aussi. Toutes les fonctions bloquées ou libérées lors d'une session d'essai précédente sont réinitialisées lorsqu'une nouvelle session en mode "Essai" est démarrée

Procédure

1. Naviguer jusqu'au menu 'Mode d'essai pour les fonctions'.
Le menu Mode essai pour les fonctions est situé dans l'IHM locale, sous :
Essai/Mode essai pour les fonctions
2. Naviguer jusqu'à la fonction à libérer.
Utiliser les touches avec la flèche vers la gauche ou vers la droite. Appuyer sur 'E' lorsque la fonction souhaitée a été trouvée.
3. Sélectionner 'Oui. Appuyer sur 'E' ; le nouveau réglage est entériné.

12.2.7 Rapport des perturbations

12.2.7.1 Introduction

Les fonctions suivantes sont incorporées dans la fonction "Rapport des perturbations" :

- Perturbographe
- Liste d'événements
- Enregistreur d'événements
- Localisateur de défaut (pas inclus dans tous les produits)
- Enregistreur des valeurs de déclenchement
- Indications

Si le "Rapport des perturbations" est en service, ses sous-fonctions sont également en service et il est impossible de désactiver ces fonctions. La fonction de rapport des perturbations peut être désactivée à partir du PCM 600 ou sur l'IHM locale.

12.2.7.2 Réglages du rapport des perturbations

Lorsque l'IED est en mode "Essai", le rapport des perturbations peut être rendu actif ou non. Si le perturbographe est activé pendant le mode "Essai", des enregistrements seront effectués. Lorsque le mode "Essai" est désactivé, tous les enregistrements réalisés pendant la session d'essai sont effacés.

Les réglages du perturbographe dans le mode d'essai, sont situés sur l'IHM locale, sous :

**Réglages /Réglages généraux/Surveillance/Disturbance report/
DisturbanceReport(RDRE)**

12.2.7.3 Perturbographe (DR)

L'évaluation des enregistrements effectués par le perturbographe exige l'accès à un PC relié en permanence à l'IED ou relié temporairement à la porte Ethernet (RJ 45) en face avant. Le logiciel PCM 600 doit être installé sur le PC.

Le téléchargement de la perturbographie peut être exécuté à l'aide de PCM 600 ou d'un outil tiers quelconque utilisant le protocole IEC 61850. Les rapports peuvent être générés automatiquement à partir de l'outil PCM 600. Les fichiers de perturbographie peuvent être analysés par n'importe quel outil capable de lire des fichiers de perturbographie au format Comtrade.

La possession d'une imprimante peut être utile pour avoir des copies papier. Le comportement de la fonction de perturbographie peut être contrôlé lorsque les fonctions de protection du terminal intelligent sont testées. Lorsque l'IED est mis en mode "Essai", il existe un réglage distinct pour le fonctionnement du rapport des perturbations, qui affecte aussi le perturbographe.

Le perturbographe lancé manuellement peut être lancé à n'importe quel moment. Cela provoque l'enregistrement des valeurs réelles issues de tous les canaux d'enregistrement.

12.2.7.4 Enregistreur d'événements (ER)

Préparer l'IED pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

Les événements collectés par l'enregistreur des événements peuvent être consultés sur l'IHM locale ou, après téléchargement, dans le PCM 600.

Préparer l'IED pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

Pour l'essai des entrées binaires, il faut utiliser la liste d'événements (EL) au lieu de l'enregistreur d'événements. Aucun téléchargement ni analyse des enregistrements n'est alors nécessaire puisque la liste d'événements continue à fonctionner, indépendamment du lancement de la perturbographie.

12.2.8 Identification de la fonction à tester dans le "Technical reference manual"

L'utilisateur peut se référer au "Technical reference manual" pour identifier les blocs fonctionnels, les schémas logiques, les signaux d'entrée et de sortie, les paramètres de réglage et les caractéristiques techniques.

12.2.9 Sortie du mode "Essai"

La procédure suivante permet de revenir au fonctionnement normal.

Procédure

1. Naviguer jusqu'au menu TestMode.
2. Changer le réglage On en Off. Appuyer sur la touche E et sur la touche avec la flèche vers la gauche.
3. Répondre YES, appuyer sur la touche E et quitter le menu.

12.3 Fonctions de base de l'IED

12.3.1 Groupes de réglages (ACGR)

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.3.1.1 Vérification des réglages

Procédure

1. Contrôler la configuration des entrées binaires qui pilotent la sélection du groupe de réglages actif.
2. Naviguer jusqu'au menu 'ActiveGroup' pour obtenir des informations sur le groupe de réglages actif.
Le menu "ActiveGroup" est situé dans l'IHM locale, sous :
Essai/Fonction d'état/Groupes de réglage
3. Brancher la tension cc appropriée sur l'entrée binaire correspondante du terminal intelligent et observer les informations présentées à l'écran de l'IHM.
Les informations affichées doivent toujours correspondre à l'entrée activée.
4. Vérifier que la sortie correspondante indique le groupe actif.
Les procédures qu'il faut suivre pour commuter d'un groupe de réglages actif à un autre à l'aide du PC sont décrites dans les documents PCM correspondants.
Les consignes que les opérateurs du système SCS doivent respecter figurent dans la documentation SCS.

12.3.1.2 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.4 Protection différentielle

12.4.1 Protection différentielle de l'alternateur (PDIF, 87G)

Préparer l'IED pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.4.1.1 Vérification des réglages

Procédure

1. Accéder au menu *Essai/Mode d'essai pour les fonctions/Protection différentielle* et s'assurer que toutes les autres fonctions configurées sur les mêmes entrées du transformateur de courant en tant que protection différentielle du générateur sont désactivées. S'assurer que la fonction différentielle du générateur est débloquée.
2. Raccorder l'appareil d'essai pour injecter un courant triphasé sur les bornes de courant du REG 670 qui sont connectées aux TI du côté HT du générateur.
3. Augmenter le courant dans la phase L1 jusqu'à ce que la fonction de protection se mette au travail et relever le courant de mise au travail.

4. Vérifier si les contacts de déclenchement et d'alarme fonctionnent conformément à la logique de configuration.
5. Diminuer lentement le courant depuis la valeur de mise au travail et relever la valeur de retour au repos.
6. Vérifier la fonction dans les phases L2 et L3 en injectant un courant de la même manière.
7. Injecter un courant triphasé symétrique et noter la valeur de fonctionnement.
8. Raccorder la temporisation et régler le courant à deux fois le seuil de mise au travail.
9. Enclencher le courant et relever le temps de mise au travail.
10. Vérifier de la même manière le fonctionnement des circuits de mesure raccordés au TI sur le côté point neutre du générateur.
11. Vérifier enfin que les informations de déclenchement sont mémorisées dans le menu "Evénement".
Les explications concernant le menu "Evénement" se trouvent dans le manuel de l'opérateur du REG 670.
12. Si disponible sur l'appareil d'essai, on peut ajouter un harmonique de rang 2 d'environ 20% (en supposant un réglage de 15% pour le rapport I1/I2) à la composante fondamentale injectée dans la phase L1. Augmenter le courant dans la phase L1 au-dessus de la valeur de mise au travail mesurée au point 3 ci-dessus. Renouveler l'essai avec une injection de courant dans les phases L2 et L3.
Le blocage par harmonique de rang 5 peut être testé de la même manière. L'équilibre des courants circulant vers et depuis la zone différentielle est habituellement contrôlé par l'essai primaire.

12.4.1.2 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.4.2 Protection différentielle du transformateur (PDIF, 87T)

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.4.2.1 Vérification des réglages

Procédure

1. Aller au menu *Essai/Mode d'essai pour les fonctions/Protection différentielle* et s'assurer que la fonction contre les défauts à la terre avec retenue (REF) est désactivée et que la fonction temporisée contre les défauts à la terre (TEF) sous *Essai/Mode d'essai pour les fonctions/Protection de courant*, est désactivée également puisque ces deux fonctions sont configurées sur les mêmes entrées

- de transformateur de courant que la protection différentielle de transformateur. S'assurer que la fonction différentielle de transformateur TxDx est débloquée.
2. Raccorder l'appareil d'essai pour injecter un courant triphasé sur les bornes de courant du RET 670 qui sont connectées aux TI du côté HT du transformateur de puissance.
 3. Augmenter le courant dans la phase L1 jusqu'à ce que la fonction de protection se mette au travail et relever le courant de mise au travail.
 4. Vérifier si les contacts de déclenchement et d'alarme fonctionnent conformément à la logique de configuration.
 5. Diminuer lentement le courant depuis la valeur de mise au travail et relever la valeur de retour au repos.
En fonction du mode de couplage du transformateur de puissance (Ydetc.), le courant d'injection monophasé peut apparaître sous la forme de courant différentiel dans une ou deux phases et le seuil de mise au travail avec une injection de courant monophasé sera alors différent.
 6. Tester la fonction de la même manière en injectant un courant dans la phase L2, puis L3.
 7. Injecter un courant triphasé symétrique et noter la valeur de fonctionnement.
 8. Raccorder la temporisation et régler le courant à deux fois le seuil de mise au travail.
 9. Enclencher le courant et relever le temps de mise au travail.
 10. Vérifier de la même manière le fonctionnement des circuits de mesure connectés aux TI du côté BT et les autres entrées de courant de la protection différentielle de transformateur.
 11. Vérifier enfin que les informations de déclenchement sont mémorisées dans le menu "Evénement".
Les explications concernant le menu "Evénement" se trouvent dans le manuel de l'opérateur du RET 670.
 12. Si disponible sur l'appareil d'essai, on peut ajouter un harmonique de rang 2 d'environ 20% (en supposant un réglage de 15% pour le rapport I1/I2) à la composante fondamentale injectée dans la phase L1. Augmenter le courant dans la phase L1 au-dessus de la valeur de mise au travail mesurée au point 3 ci-dessus. Renouveler l'essai avec une injection de courant dans les phases L2 et L3.
L'équilibre des courants circulant vers et depuis la zone différentielle est contrôlé par l'essai d'injection primaire, voir section [""](#).
Le blocage par harmonique de rang 5 peut être testé de la même manière.

12.4.2.2

Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.4.3

Protection différentielle de défaut à la terre (PDIF, 87N)

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.4.3.1 Vérification des réglages

Procédure

1. Raccorder l'appareil d'essai pour injecter un courant monophasé sur les bornes de protection connectées au TI dans le circuit neutre-terre du transformateur de puissance.
2. Augmenter le courant injecté et relever la valeur de mise au travail de la fonction de protection.
3. Vérifier si les contacts de déclenchement et de démarrage fonctionnent conformément à la logique de configuration.
4. Diminuer lentement le courant depuis la valeur de mise au travail et relever la valeur de retour au repos.
5. Raccorder la temporisation et régler le courant à deux fois le seuil de mise au travail.
6. Enclencher le courant et relever le temps de mise au travail.
7. Raccorder l'appareil d'essai à la borne L1 et au neutre de l'entrée de courant triphasé correspondant à l'entrée des trois courants comme configuré pour la protection REF. Injecter aussi un courant supérieur à la moitié du réglage *Idmin* dans le circuit neutre-terre avec le déphasage et la polarité correspondant à un défaut interne.
8. Augmenter le courant injecté dans L1 et relever la valeur de mise au travail. Diminuer lentement le courant et relever la valeur de retour au repos.
9. Injecter un courant dans la phase L2, puis L3 de la même manière qu'à l'étape 7 ci-dessus et relever les valeurs de mise au travail et de retour au repos.
10. Injecter un courant égal à 10% du courant nominal sur la borne L1.
11. Injecter un courant dans le circuit neutre-terre avec le déphasage et la polarité correspondant à un défaut externe.
12. Augmenter le courant à cinq fois le seuil de mise au travail et vérifier que la protection ne fonctionne pas.
13. Vérifier enfin que les informations de déclenchement sont mémorisées dans le menu "Événement".

Les explications concernant le menu "Événement" se trouvent dans le manuel de l'opérateur du RET 670.

12.4.3.2 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.4.4 Protection différentielle à haute impédance (PDIF, 87)

Préparer l'IED pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.4.4.1 Vérification des réglages

Procédure

1. Raccorder l'appareil d'essai monophasé ou triphasé pour injecter la tension de fonctionnement. L'injection doit s'effectuer sur le côté primaire de la résistance de stabilisation.
Note ! Comme la tension de fonctionnement est ajustée sur la résistance de stabilisation et que le réglage de la valeur de la résistance est effectué dans la fonction, cette mesure de valeur de mise au travail est indispensable. En règle générale, une valeur de mise au travail plus élevée ne présente pas de problème car la sensibilité n'en n'est pas trop affectée.
2. Raccorder le contact de déclenchement à l'appareil d'essai afin d'arrêter l'essai automatiquement et mesurer les temps de déclenchement comme indiqué ci-dessous.
3. Augmenter la tension et relever la valeur de mise au travail UR. Cela s'effectue par un essai manuel et sans que l'appareil d'essai ne déclenche.
4. Réduire lentement la tension et relever la valeur de retour au repos. La valeur de retour au repos doit être élevée pour cette fonction.
5. Vérifier le temps de fonctionnement en injectant une tension égale à $1,2 \text{ UR}$. Relever le temps de déclenchement mesuré.
6. Si nécessaire, vérifier le temps de déclenchement à une autre tension. En général, $2 \cdot \text{UR}$ est sélectionné.
7. Si utilisé, mesurer la valeur de mise au travail du seuil d'alarme. Augmenter la tension et relever la valeur de mise au travail $U > \text{Alarm}$. Cela s'effectue par un essai manuel et sans que l'appareil d'essai ne déclenche.
8. Mesurer le temps de fonctionnement de la sortie d'alarme en raccordant l'entrée ordonnant l'arrêt de l'essai à une sortie issue de $t \text{ Alarm}$. Injecter une tension de $1,2 \cdot U > \text{Alarm}$ et mesurer le temps de mise au travail du seuil d'alarme.
9. Vérifier si les sorties de déclenchement et d'alarme fonctionnent conformément à la logique de configuration.
10. Enfin, vérifier que les informations de démarrage et d'alarme sont mémorisées dans le menu "Événement". Si une connexion série avec le système SA est disponible, vérifier que seuls les signaux requis sont présentés sur l'IHM du poste local et sur le système SCADA et que ces signaux sont corrects.

Les explications concernant le menu "Événement" se trouvent dans le manuel de l'opérateur de l'IED 670.

12.4.4.2 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.5 Protection d'impédance

12.5.1 Zones de la protection de distance (PDIS, 21)

Préparer l'IED pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre. Examiner la possibilité de libérer la zone à tester en réglant le sélecteur de phase PHS sur marche. La programmation de Autoreclosure (AR) détermine si le déclenchement triphasé ou monophasé a lieu comme résultat du test.

Conserver le courant constant tout au long de la mesure des caractéristiques de fonctionnement. Maintenir le courant aussi proche que possible de sa valeur nominale ou à une valeur inférieure. Mais s'assurer que le courant est supérieur à 30% du courant nominal.

S'assurer que le courant maximum permanent dans l'IED ne dépasse pas quatre fois la valeur nominale lorsque la mesure des caractéristiques de fonctionnement est effectuée à tension constante.

Pour vérifier les caractéristiques mho au moins deux points doivent être testés. Dans ce qui suit, nous proposons trois points de test. Étant donné que les caractéristiques Mho passent toujours par l'origine, un quatrième point est automatiquement fourni pour la courbe.

12.5.1.1 Défaut phase-phase

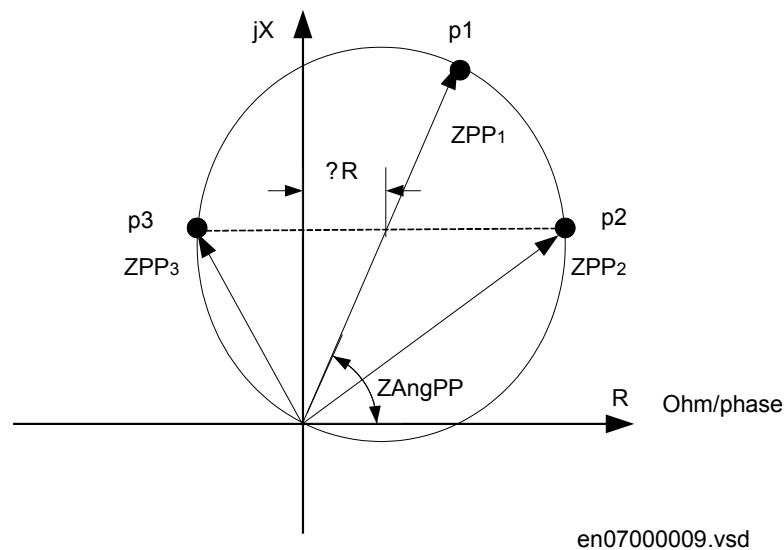


Figure 56: Points d'essai proposés pour les défauts phase-phase

Etiquette	Description
ZPP1	L'impédance mesurée du défaut phase-phase au point 1 (portée de zone ZPE) ohm/phase.

ZAngPP	L'angle caractéristique du défaut phase-phase en degré.
ZPP2 et ZPP3	L'impédance du défaut phase-phase à la limite de la portée de zone aux points 2 et 3.

Tableau 17: Points d'essai de phase-terre

Points d'essai	R	X
1	$ZPP \cdot \cos(ZAngPP)$	$ZPP \cdot \sin(ZAngPP)$
2	$ZPP/2 + \Delta R = ZPP/2 \cdot (1 + \cos(ZAngPP))$	$ZPP/2 \cdot \sin(ZAngPP)$
3	$ZPP - \Delta R = ZPP/2 \cdot (1 - \cos(ZAngPP))$	$ZPP/2 \cdot \sin(ZAngPP)$

Pour chaque point d'essai, vérifier que les signaux de sortie START, STLx et STPP sont activés, où x désigne la phase réelle à tester. A l'expiration de la temporisation tPP pour la zone réelle, les signaux TRIP, TRPP et TRx doivent aussi être activés.

12.5.1.2

Défaut phase-terre

Par souci de simplicité, nous proposons les mêmes points d'essai que les défauts phase-phase mais en prenant de nouvelles valeurs d'impédance.

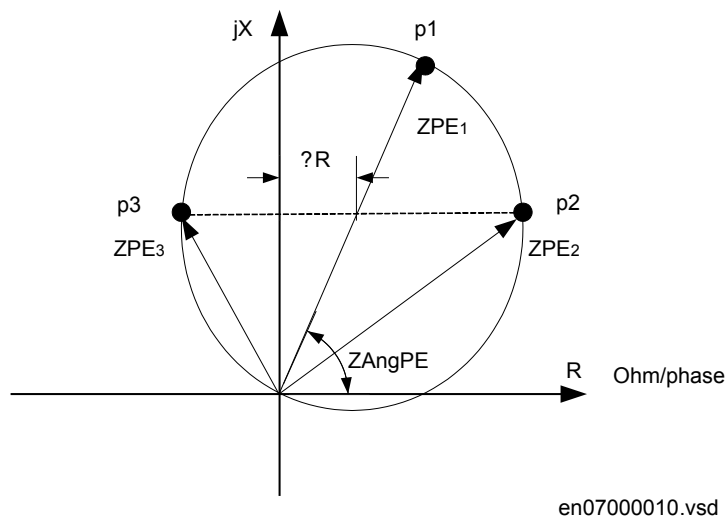


Figure 57: Points d'essai proposés pour les défauts phase-terre.

Etiquette	Description
ZPE1	L'impédance mesurée du défaut phase-terre au point 1 (portée de zone ZPE) ohm/phase.
ZAngPE	L'angle caractéristique du défaut phase-terre en degré.
ZPE2 et ZPE3	L'impédance du défaut phase-terre à la limite de la portée de zone aux points 2 et 3.

Tableau 18: Points d'essai pour les boucles phase-phase L1-L2 (Ohm/Boucle)

Points d'essai	Régler	Commentaires
1	$ZPE \cdot \cos(ZAngPE)$	$ZPE \cdot \cos(ZAngPE)$
2	$ZPE/2 + \Delta R = (ZPP/2) \cdot (1 - \cos(ZAngPE))$	$ZPE/2 \cdot \sin(ZAngPE)$
3	$ZPP/2 - \Delta R = ZPP/2 \cdot (1 - \cos(ZAngPE))$	$ZPE/2 \cdot \sin(ZAngPE)$

Vérifier également de la même manière que pour le défaut phase-terre pour chaque point d'essai, que les signaux de sortie START, STLx et STPE sont activés, où x désigne la phase réelle à tester. A l'expiration de la temporisation tPE pour la zone, les signaux TRIP, TRPE et TRx doivent aussi être activés.

12.5.2 Protection contre le glissement de pôles (PSP)

Préparer le terminal pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.5.2.1 Vérification des réglages

On suppose que le réglage de cette fonction est effectué selon les impédances comme illustré dans la figure [58](#) et la figure [59](#).

L'essai est réalisé par l'injection de courant triphasé et de tension triphasée à partir d'un appareil d'essai moderne. Cet appareil d'essai doit être capable de fournir une tension et un courant avec la possibilité de modifier l'amplitude de la tension et du courant, ainsi que l'angle entre la tension et le courant injectés. Le réglage du paramètre doit s'effectuer selon les valeurs choisies pour l'application réelle.

Procédure

- Alimenter le terminal intelligent avec un courant et une tension correspondant à un point de fonctionnement normal
La tension injectée U est égale à la tension de base (U_{Base}) et le courant injecté I est égale à la moitié du courant de base (I_{Base}). L'angle entre la tension et le courant doit être de 0° .
- En conservant l'amplitude de la tension injectée, l'amplitude du courant et l'angle sont changé à une valeur $ZC/2$.
Cela s'effectue à une vitesse permettant d'atteindre l'impédance finale au bout de 1 seconde. Puisque la tension injectée est supérieure à $0.92 U_{Base}$, aucun signal START ne doit être activé.
- En réduisant l'amplitude de la tension injectée à $0.8 U_{Base}$, l'amplitude du courant et l'angle sont changé à une valeur $ZC/2$.
Cela s'effectue à une vitesse permettant d'atteindre l'impédance finale au bout de 1 seconde. Puisque la tension injectée est inférieure à $0.92 U_{Base}$ le signal START doit être activé.

-
4. En réduisant l'amplitude de la tension injectée à $0.8 U_{Base}$, l'amplitude du courant et l'angle sont changés de $ZC/2$ à une valeur correspondant à la moitié de I_{Base} et 180° entre le courant et la tension injectés.
Cela s'effectue à une vitesse permettant d'atteindre l'impédance finale au bout de 1 seconde. Puisque la tension injectée est inférieure à $0.92 U_{Base}$ le signal START doit être activé. De plus, le signal ZONE1 doit être activé.
 5. Régler N1Limit à 1 et répéter le point 4.
A présent, les signaux TRIP1 et TRIP doivent être activés.
 6. En réduisant l'amplitude de la tension injectée à $0.8 U_{Base}$, l'amplitude du courant et l'angle sont changés de $ZC + (ZA - ZC)/2$ à une valeur correspondant à la moitié de I_{Base} et 180° entre le courant et la tension injectés.
Cela s'effectue à une vitesse permettant d'atteindre l'impédance finale au bout de 1 seconde. Puisque la tension injectée est inférieure à $0.92 U_{Base}$ le signal START doit être activé. De plus, le signal ZONE2 doit être activé.
 7. Régler N2Limit à 1 et répéter le point 6.
A présent, les signaux TRIP2 et TRIP doivent être activés.

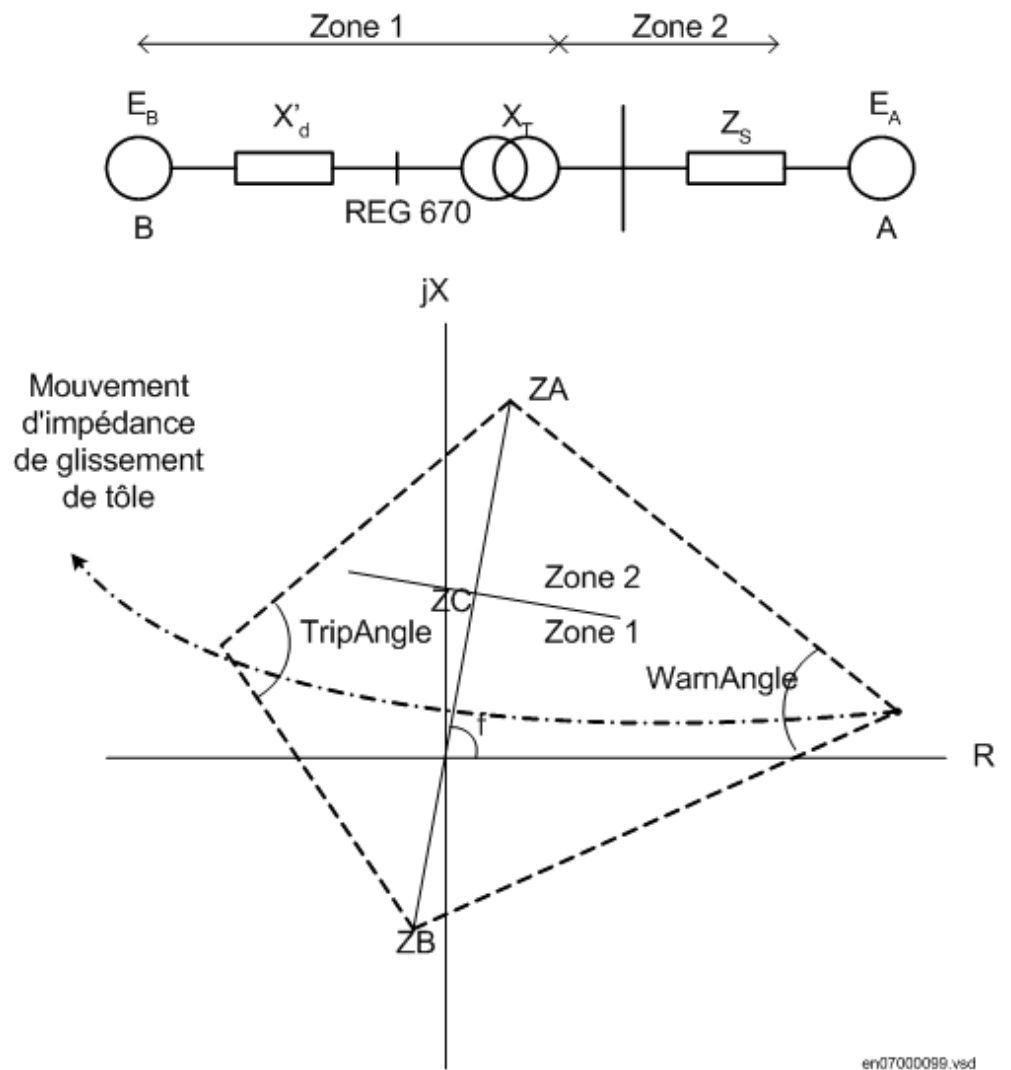


Figure 58: Réglage de la protection contre les glissements de pôle

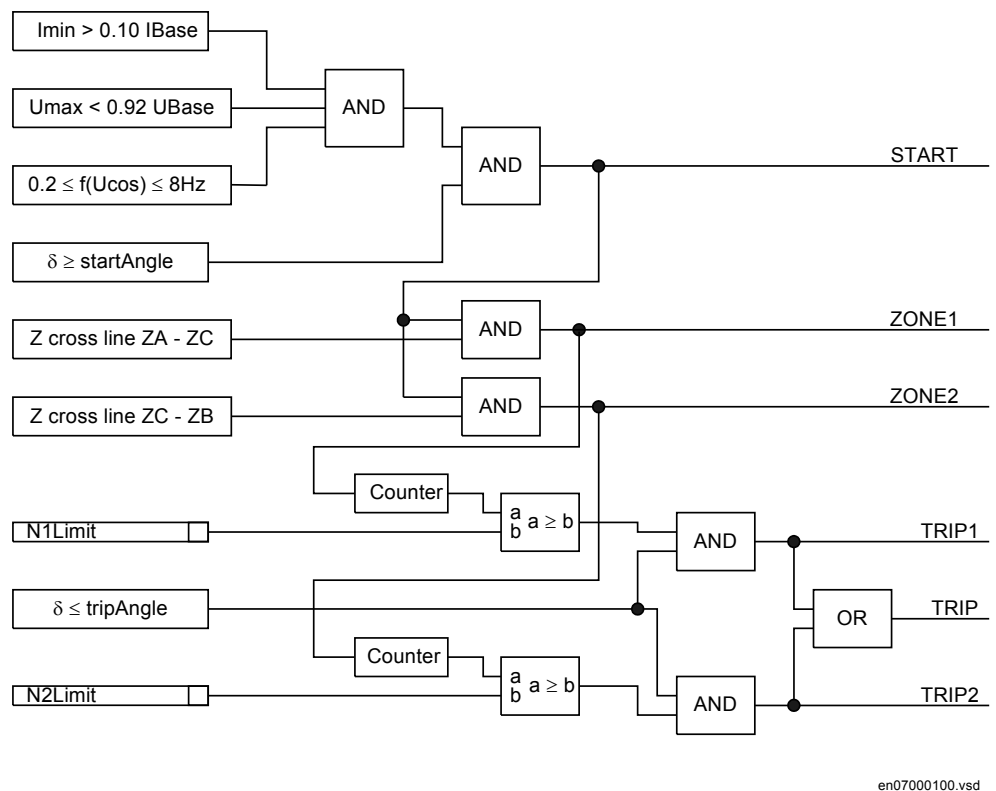


Figure 59: Schéma logique de la protection contre les glissements de pôle

12.5.2.2

Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.5.3

Perte d'excitation

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.5.3.1

Vérification des réglages

L'essai est réalisé par l'injection de courant triphasé et de tension triphasée à partir d'un appareil d'essai moderne. Cet appareil d'essai doit être capable de fournir une tension et un courant correspondant à l'impédance apparente assignée.

Procédure

1. Alimenter le terminal intelligent avec un courant et une tension correspondant à l'impédance apparente : essai numéro 1, comme illustré par la figure [60](#). Lire les sorties analogiques pour R et X et vérifier que cette lecture correspond à l'impédance injectée. Aucun signal de démarrage ou de déclenchement ne doit être activé.
2. Alimenter le terminal intelligent avec un courant et une tension correspondant à l'impédance apparente : essai numéro 2, comme illustré par la figure [60](#). Lire les sorties analogiques pour R et X et vérifier que cette lecture correspond à l'impédance injectée. Aucun signal de démarrage ou de déclenchement ne doit être activé.
3. Alimenter le terminal intelligent avec un courant et une tension correspondant à l'impédance apparente : essai numéro 3, comme illustré par la figure [60](#). Lire les sorties analogiques pour R et X et vérifier que cette lecture correspond à l'impédance injectée. Les signaux START et STARTZ2 doivent être activés instantanément et les signaux TRIP et TRIPZ2 doivent être activés après la temporisation tZ2.
4. Couper l'alimentation du courant d'injection. La fonction doit se remettre à zéro. Activer le courant avec les valeurs correspondant à l'essai numéro 3 et mesurer le délai d'activation du signal TRIPZ2. Ce temps doit être comparé à tZ2.
5. Alimenter le terminal intelligent avec un courant et une tension correspondant à l'impédance apparente : essai numéro 4, comme illustré par la figure [60](#). Lire les sorties analogiques pour R et X et vérifier que cette lecture correspond à l'impédance injectée. Les signaux START, STARTZ2 et STARTZ1 doivent être activés instantanément et les signaux TRIP, TRIPZ2 et TRIPZ1 doivent être activés après les différentes temporisation assignées.
6. Couper l'alimentation du courant d'injection. La fonction doit se remettre à zéro. Activer le courant avec les valeurs correspondant à l'essai numéro 4 et mesurer le délai d'activation du signal TRIPZ1. Ce temps doit être comparé à tZ1.

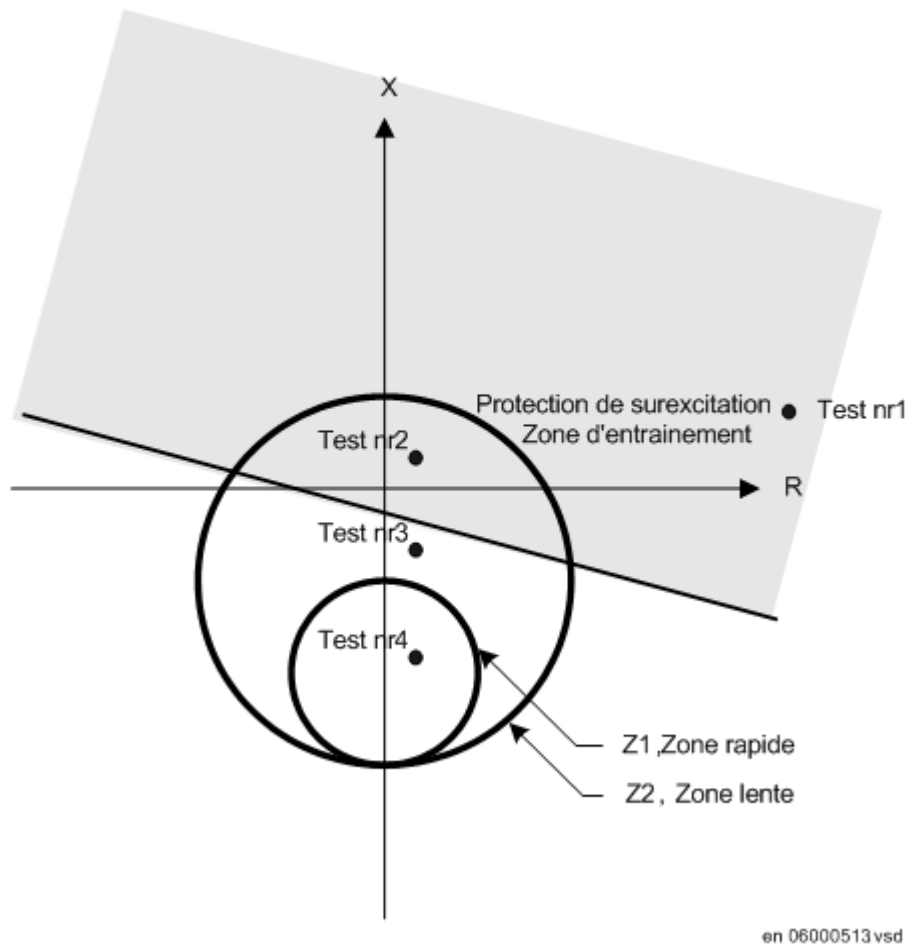


Figure 60: Essai du courant et de la tension correspondant à l'impédance apparente.

12.5.3.2 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.6 Protection de courant

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

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

Pour vérifier les réglages, il faut simuler le type de défaut suivant :

- Un défaut phase-terre

S'assurer que le courant maximum permanent dans le terminal intelligent ne dépasse pas quatre fois la valeur nominale.

12.6.1.1 Mesure de la limite de fonctionnement pour les valeurs réglées

Procédure

1. Injecter un courant de phase dans le terminal intelligent avec une valeur initiale inférieure au seuil assigné.
2. Passer en mode de fonctionnement *1 de 3*.
3. Augmenter le courant injecté dans la phase Ln jusqu'à ce que le signal TRL (n=1–3) apparaisse.
4. Couper le courant de défaut.
Respecter la surcharge maximum admissible dans les circuits de courant du terminal intelligent
5. Comparer le courant de mise au travail mesuré au seuil assigné.
6. Passer en mode de fonctionnement *2 de 3* et injecter le courant dans l'une des phases. Vérifier qu'il n'y a pas de mise au travail.

12.6.1.2 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.6.2 Protection à maximum de courant de phase à quatre seuils (PTOC, 51/67)

Préparer l'IED pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

Fonction directionnelle à maximum de courant de phase

12.6.2.1 Vérification des réglages

Procédure

1. Raccorder l'appareil d'essai pour injecter le courant souhaitée sur les bornes appropriées du terminal intelligent.
Si une logique de configuration est utilisée pour activer/bloquer l'un des 4 échelons de surintensité disponibles, s'assurer que l'échelon dans Essai est activé (soit protection de défaut final).
Si le fonctionnement 1 de 3 est sélectionné : injecter le courant pour qu'il entre par la borne L1 et sorte par la borne du neutre.

- Si le fonctionnement 2 de 3 est sélectionné : injecter le courant pour qu'il entre par la borne L1 et sorte par la borne L2.
- Si le fonctionnement 3 de 3 est sélectionné : injecter le courant triphasé symétrique pour qu'il entre par les bornes L1, L2 et L3.
2. Raccorder l'appareil d'essai pour injecter une tension triphasée aux bornes L1, L2 et L3 du terminal intelligent. La protection doit être alimentée par une tension triphasée symétrique.
 3. Régler la tension de polarisation injectée à une valeur légèrement supérieure à la tension de polarisation nominale (par défaut égale à 5% de U_r) et sélectionner le courant d'injection en retard d'un angle d'environ 80° par rapport à la tension si le directionnel est réglé en sens aval.
Si le fonctionnement 1 de 3 est sélectionné : l'angle de la tension de la phase L1 est la référence.
Si le fonctionnement 2 de 3 est sélectionné : l'angle de la tension de la phase L1 – l'angle de la tension de L2 est la référence.
Si le fonctionnement 3 de 3 est sélectionné : l'angle de la tension de la phase L1 est la référence.
Si le directionnel est réglé en sens amont, régler le courant d'injection en retard d'un angle compris entre 80° et $+180^\circ$ par rapport à la tension de polarisation.
 4. Augmenter le courant injecté et relever la valeur de mise au travail de l'échelon en essai.
 5. Diminuer lentement le courant et relever la valeur de retour au repos.
 6. Si l'essai a été effectué par l'injection de courant dans la phase L1, répéter l'essai lors de l'injection de courant dans les bornes L2 et L3 avec la tension de polarisation raccordée aux bornes L2 et L3 (fonctionnement 1 de 3).
 7. Si l'essai consistait à injecter du courant dans les phases L1 - L2, renouveler l'essai en injectant du courant dans les bornes L2 - L3, puis L3 - L1 avec le déphasage approprié pour les tensions.
 8. Bloquer les seuils hauts lors de l'essai des seuils bas, conformément à ce qui suit.
 9. Raccorder un contact de sortie de déclenchement à un chronomètre.
 10. Régler le courant injecté à 200% du seuil assigné à l'échelon en essai, enclencher le courant et contrôler le retard.
Pour les courbes à temps inverse, contrôler le temps de déclenchement avec un courant égal à 110% du courant de mise au travail correspondant à t_{min} .
 11. Vérifier que tous les contacts de déclenchement et de démarrage fonctionnent conformément à la configuration (matrices des signaux)
 12. Inverser le sens du courant injecté et vérifier que la protection ne déclenche pas.
 13. Si le fonctionnement 2 de 3 ou 3 de 3 est sélectionné : vérifier que la fonction ne se met pas au travail avec un courant dans une seule phase.
 14. Renouveler les essais décrits ci-dessus pour les seuils hauts.
 15. Vérifier enfin que les informations de démarrage et de déclenchement sont mémorisées dans le menu "Evénement".



Contrôle de la fonction non directionnelle à maximum de courant de phase. Cet essai s'effectue en principe comme l'essai décrit ci-dessus mais sans appliquer de tension de polarisation.

12.6.2.2 **Achèvement de l'essai**

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.6.3 **Protection instantanée à maximum de courant homopolaire (PIOC, 50N)**

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

Pour vérifier les réglages, il faut simuler le type de défaut suivant :

- Un défaut phase-terre

S'assurer que le courant maximum permanent du terminal ne dépasse pas quatre fois la valeur nominale.

12.6.3.1 **Mesure de la limite de fonctionnement pour les valeurs réglées**

Procédure

1. Injecter un courant de phase dans le terminal intelligent avec une valeur initiale inférieure au seuil assigné.
2. Augmenter le courant injecté dans la phase Ln ou dans le circuit neutre (entrée de courant sommé) jusqu'à ce que le signal TRIP apparaisse.
3. Couper le courant de défaut.
Respecter la surcharge maximum admissible dans les circuits de courant du terminal intelligent
4. Comparer le courant de mise au travail mesuré au seuil assigné.

12.6.3.2 **Achèvement de l'essai**

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

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

Préparer l'IED pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.6.4.1 Protection contre les surintensités par quatre seuils directionnels

Procédure

1. Raccorder l'appareil d'essai pour injecter le courant souhaité sur les bornes appropriées du terminal intelligent.
Injecter le courant entre la borne L1 et le neutre ou entre la borne N et le neutre.
2. Régler la tension de polarisation injectée à une valeur légèrement supérieure à la tension de polarisation nominale (par défaut égale à 5% de U_r) et sélectionner le courant d'injection en retard par rapport à la tension et ce d'un angle égal à l'angle caractéristique assigné (*AngleRCA*) si le directionnel est réglé en sens aval.
Si le directionnel est réglé en sens amont, régler le courant d'injection en retard par rapport à la tension de polarisation et ce d'un angle égal à $RCA + 180^\circ$.
3. Augmenter le courant injecté et relever la valeur de mise au travail de l'échelon en essai.
4. Diminuer lentement le courant et relever la valeur de retour au repos.
5. Si l'essai a consisté à injecter du courant dans la phase L1, renouveler l'essai en injectant du courant dans les bornes L2etL3 avec la tension de polarisation raccordée à L2et L3respectivement.
6. Bloquer les seuils hauts lors de l'essai des seuils bas, conformément aux instructions ci-après.
7. Raccorder un contact de sortie de déclenchement à un chronomètre.
8. Régler le courant injecté à 200% du niveau de fonctionnement de l'état testé, appliquer le courant et vérifier le retard.
Pour les courbes à temps inverse, contrôler le temps de déclenchement avec un courant égal à 110% du courant de fonctionnement correspondant à t_{min} .
9. Vérifier que tous les contacts de déclenchement et de démarrage fonctionnent conformément à la configuration (matrices des signaux)
10. Inverser le sens du courant injecté et vérifier que la protection ne déclenche pas.
11. Vérifier que la protection ne déclenche pas quand la tension de polarisation est nulle.
12. Renouveler les essais décrits ci-dessus pour les seuils hauts.
13. Enfin, s'assurer que les informations de démarrage et de déclenchement sont stockées dans le menu des événements.

12.6.4.2 Protection contre les surintensités par quatre seuils non directionnels

Procédure

1. ["Protection contre les surintensités par quatre seuils directionnels"](#) Cet essai s'effectue en principe comme l'essai décrit ci-dessus, voir section , mais sans appliquer de tension de polarisation.

12.6.4.3 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

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

Préparer le terminal pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

La figure 61 illustre le raccordement principal de l'appareil d'essai pendant l'essai de la protection directionnelle sensible à maximum de courant résiduel. Vérifier que la tension de polarisation est égale à $3U_0$.

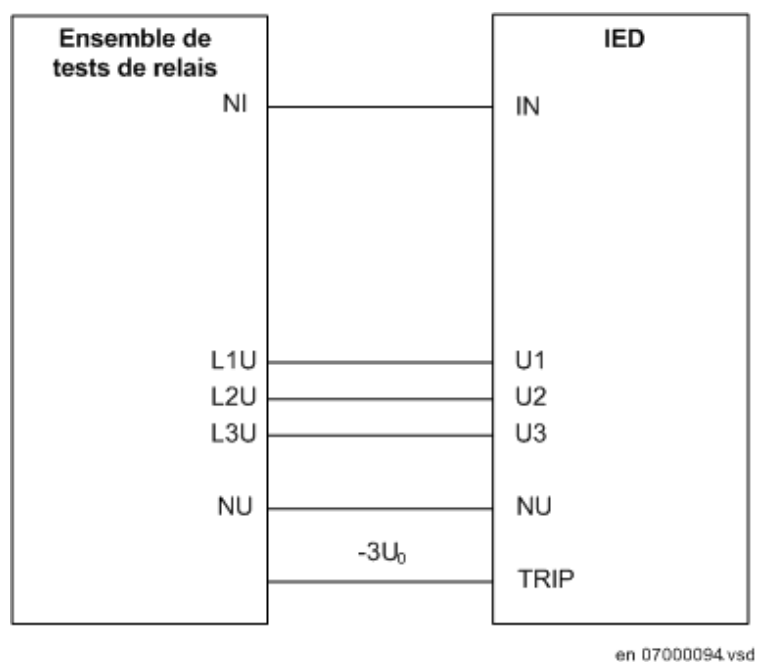


Figure 61: Raccordement principal de l'appareil d'essai

Les valeurs des signaux logiques appartenant à la protection à maximum de courant résiduelle sont disponibles dans le menu :

Essai/Fonction d'état/Protection de courant/SensDirResOvCurr/SDE

12.6.5.1

Mesure de la limite de fonctionnement et de temps des seuils assignés

Mode de fonctionnement $3I_0\cos\varphi$

Procédure

1. Régler la tension de polarisation sur $1.2 \times UN_{Rel}$ et l'angle de phase entre la tension et le courant sur l'angle caractéristique assigné ($RCADir$), avec le courant en retard sur la tension.
Prendre en compte le réglage $RCAComp$ s'il n'est pas égal à 0.
2. Vérifier par la mesure que le courant de fonctionnement de l'élément directionnel assigné est égale au réglage IN_{cosPhi} .
La fonction I Dir ($I_0 \cos(\text{Angle})$) active la sortie START et STDIRIN.
3. Vérifier par la mesure avec les angles $\varphi = RCADir \pm 45^\circ$ que l'élément de mesure fonctionne lorsque $I_0 \cos(RCADir - \varphi) = IN_{cosPhi}$.
4. Comparer le résultat avec la valeur attendue.
Prendre la caractéristique assignée en compte, voir figure 62 et figure 63.
5. Mesurer le temps de fonctionnement du chronomètre en injectant un courant égal à deux fois la valeur assignée IN_{cosPhi} et la tension de polarisation $1.2 \times UN_{Rel}$.
6. Comparer le résultat à la valeur assignée $tDef$.
7. Régler la tension de polarisation à zéro et l'augmenter jusqu'à ce que UNREL apparaisse. Comparer la tension à la valeur assignée UN_{Rel} .
8. Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai".

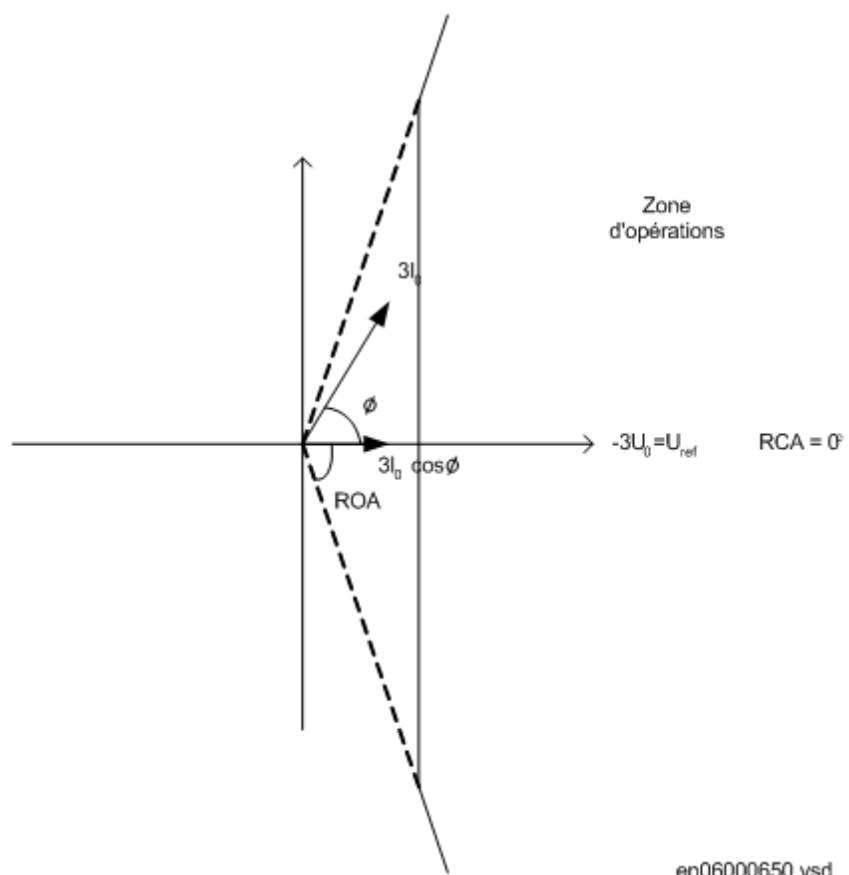


Figure 62: Caractéristique avec restriction ROADir

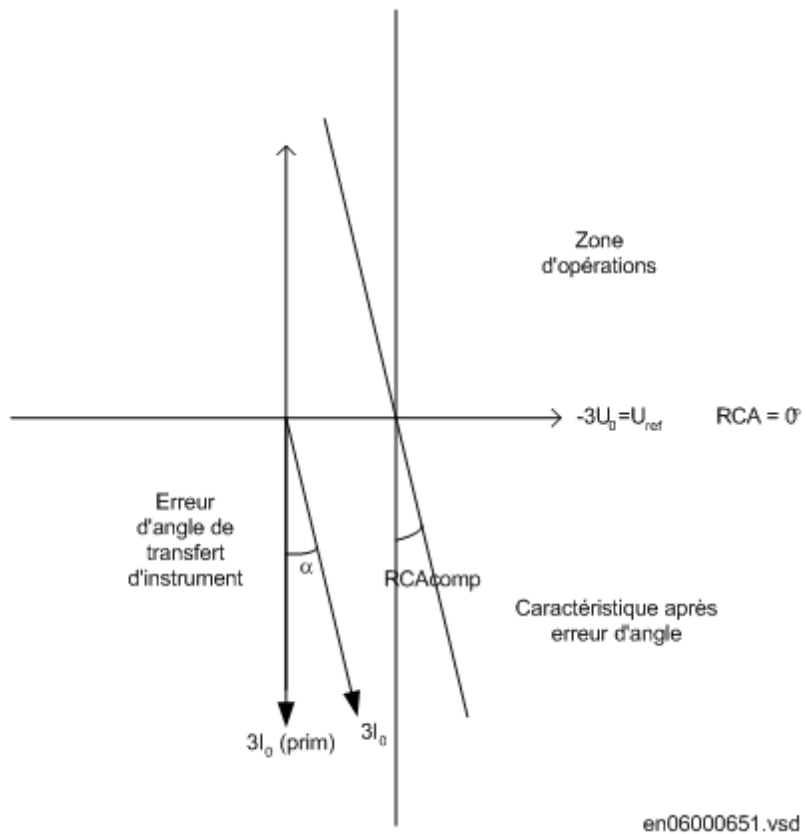


Figure 63: Explication de RCAcomp.

Mode de fonctionnement 3I₀3U₀cosj

Procédure

1. Régler la tension de polarisation sur $1.2 \times U_{NRel}$ et l'angle de phase entre la tension et le courant sur l'angle caractéristique assigné ($RCADir$), avec le courant en retard sur la tension.
2. Vérifier par la mesure que la puissance de fonctionnement est égale au réglage SN pour l'élément directionnel assigné.
Noter que pour obtenir le fonctionnement, il faut qu'à la fois le courant injecté et la tension injectée soient supérieurs aux valeurs respectives I_{NRel} et U_{NRel} assignées.
La fonction active les sorties START et STDIRIN.
3. Vérifier par la mesure avec les angles $\varphi = RCADir \pm 45^\circ$ que l'élément de mesure fonctionne lorsque $3I_0 3U_0 \cos(RCADir - \varphi) = SN$.
4. Comparer le résultat avec la valeur réglée $tDef$.
5. Mesurer le temps de fonctionnement du chronomètre en injectant $1.2 \times U_{NRel}$ et un courant permettant d'obtenir deux fois la valeur de fonctionnement SN assignée.

$$T_{inv} = kSN \cdot S_{ref} / 3I_{0test} \cdot 3U_{0test} \cdot \cos(\varphi)$$

(Equation 1)

6. Comparer le résultat avec la valeur attendue.
La valeur escomptée dépend du choix temps constant / temps inverse effectué.
7. Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai".

Mode de fonctionnement 3I0 et j

Procédure

1. Régler la tension de polarisation sur $1.2 \times UN_{Rel}$ et l'angle de phase entre la tension et le courant sur l'angle caractéristique assigné ($RCADir$), avec le courant en retard sur la tension.
2. Vérifier par la mesure que la puissance de fonctionnement est égale au réglage $INDir$ pour l'élément directionnel assigné.
Noter que pour obtenir le fonctionnement, il faut qu'à la fois le courant injecté et la tension injectée soient supérieurs aux valeurs respectives IN_{Rel} et UN_{Rel} assignées.
La fonction active les sorties START et STDIRIN.
3. Mesurer avec des angles φ autour de $RCADir \pm ROADir$.
4. Comparer le résultat aux valeurs assignées, voir la figure 64 pour un exemple de caractéristique.
5. Mesurer le temps de fonctionnement du chronomètre en injectant un courant permettant d'obtenir deux fois la valeur de fonctionnement S assignée.
6. Comparer le résultat avec la valeur réglée $tDef$.
7. Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai".

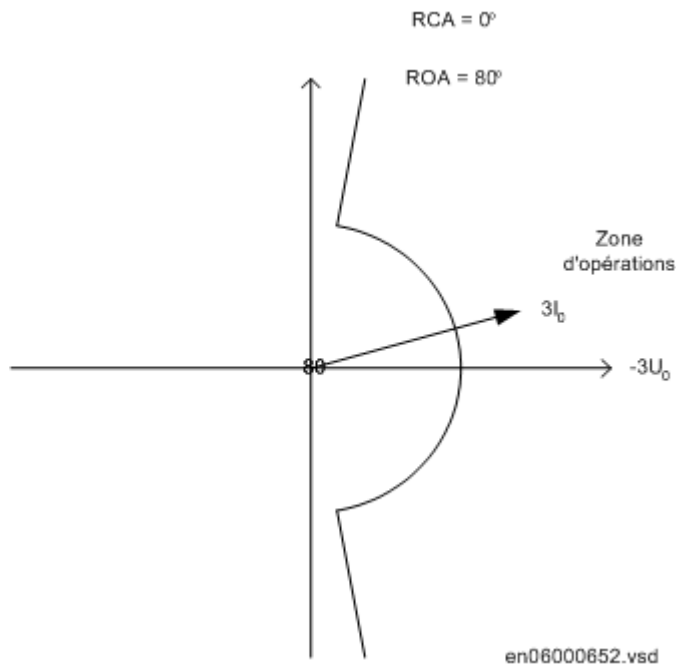


Figure 64: Exemple de caractéristique

Protection non directionnelle contre les courants de défaut à la terre

Procédure

1. Vérifier par la mesure que le courant de fonctionnement est égal au réglage $I_{NNonDir}$.
La fonction active les sorties START et STDIRIN.
2. Mesurer le temps de fonctionnement du chronomètre en injectant un courant permettant d'obtenir deux fois la valeur de fonctionnement $I_{NNonDir}$ assignée.
3. Comparer le résultat avec la valeur attendue.
La valeur escomptée dépend du choix temps constant $t_{I_{NNonDir}}$ / temps inverse effectué.
4. Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai".

Libération et protection à maximum de tension résiduelle

Procédure

1. Vérifier par la mesure que la tension de fonctionnement est égale au réglage U_N .
La fonction active les signaux START et STUN
2. Mesurer le temps de fonctionnement en injectant une tension égale à 1,2 fois la valeur de fonctionnement assignée U_N .
3. Comparer le résultat avec la valeur de fonctionnement assignée $t_{U_{NNonDir}}$.

4. Injecter une tension $0.8 \times UN_{Rel}$ et un courant suffisamment élevés pour mettre au travail la fonction directionnelle à l'angle choisi.
5. Augmenter la tension jusqu'à la libération de la fonction directionnelle.
6. Comparer la valeur mesurée à la valeur de fonctionnement assignée UN_{Rel} .

12.6.5.2 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

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

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.6.6.1 Vérification des seuils de fonctionnement et de retour au repos

Procédure

1. Raccorder des courants triphasés symétriques aux bornes de courant appropriées du RET 670.
2. Régler la constante Temps 1 ($Tau1$) et la constante Temps 2 ($Tau2$) temporairement à 1 minute.
3. Régler le courant d'injection triphasé à un seuil légèrement inférieur au seuil de fonctionnement de l'échelon I_{Base1} , augmenter le courant dans la phase L1 jusqu'à ce que l'échelon I_{Base1} se mette au travail puis relever la valeur de mise au travail.
Respecter la surcharge maximum admissible dans les circuits de courant du terminal
4. Diminuer lentement le courant et relever la valeur de retour au repos.
Pour les phases L2 et L3, procéder comme pour la vérification des seuils de fonctionnement et de retour au repos de I_{Base1} .
5. Activer le signal numérique sur l'entrée de refroidissement pour passer au courant de base I_{Base2} .
6. Pour les trois phases, vérifier les seuils de fonctionnement et de retour au repos de I_{b2} en procédant de la même façon que pour l'échelon I_{Base1} , comme décrit plus haut.
7. Désactiver le signal d'entrée numérique pour l'échelon I_{Base2} .
8. Régler la constante de temps de I_{Base1} conformément au plan de réglage.
9. Régler le courant d'injection pour la phase L1 à $1.50 \times I_{Base1}$.
10. Raccorder un contact de sortie de déclenchement à un chronomètre et surveiller la sortie des contacts $Alarm1$ et $Alarm2$ vers les entrées du terminal en essai.
Relever la constante thermique de la protection thermique sur l'IHM locale et attendre qu'elle soit à zéro.

11. Enclencher le courant et vérifier si les contacts *Alarm1* et *Alarm2* fonctionnent au seuil assigné exprimé en pourcentage, et si le temps de déclenchement est conforme à la constante de temps 1 assignée (Tau 1).
Avec un réglage $I_{tr} = 101\%$ de *IBase1* et un courant d'injection de $1.50 \times I_{Base1}$, le temps de déclenchement à partir de zéro dans la mémoire dans être de $0.60 \times$ constante de temps 1 (*Tau1*).
12. Vérifier si tous les contacts de déclenchement et d'alarme fonctionnent conformément à la logique de configuration.
13. Couper le courant d'injection et vérifier, dans les pages du menu sur l'état thermique et dans LOCKOUT, que l'arrêt est réinitialisé au pourcentage défini pour la constante thermique.
14. Activer le signal numérique sur l'entrée de refroidissement pour passer au courant de base *IBase2*.
Attendre 5 minutes pour que la mémoire thermique se vide et régler la constante de temps 2 (*Tau2*) conformément au plan de réglage.
15. Avec un courant d'injection de $1.50 \times I_{Base2}$ tester le seuil d'alarme thermique, tester le seuil d'alarme thermique, le temps de déclenchement et la réinitialisation de l'arrêt, en procédant comme pour l'échelon *IBase1*.
16. Vérifier enfin que les informations de démarrage et de déclenchement sont mémorisées dans le menu "Événement"
Les explications concernant le menu "Événement" se trouvent dans le manuel de l'opérateur du RET 670.

12.6.6.2

Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.6.7

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

Préparer l'IED pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

La protection contre les défaillances du disjoncteur doit normalement être testée en association avec une autre fonction qui fournit un signal de démarrage. On peut aussi utiliser un signal de démarrage externe.

La ou les fonctions doivent être réglées et configurées avant de pouvoir entreprendre l'essai. La fonction BFP est extrêmement souple d'utilisation dans la mesure où elle offre un choix de modes fonctionnels et de déclenchement. Les divers modes font objet d'une vérification en usine dans le cadre de la procédure de vérification de la conception. Dans certains cas, seuls les modes ayant une forte probabilité d'être utilisés doivent être vérifiés dans le cadre de la vérification de la configuration et des réglages.

Voici les éléments nécessaires à l'essai de la fonction :

- Réglages calculés
- Schéma de configuration valable du terminal intelligent
- Schéma de raccordement terminal valable du terminal intelligent
- Technical reference manual
- Appareil d'essai triphasé

Le Technical reference manual contient les descriptions sommaires des applications et des fonctionnalités. Il comprend, par fonction, les blocs fonctionnels, les schémas logiques, les signaux d'entrée et de sortie, la liste des paramètres de réglage et les caractéristiques techniques.

L'appareil d'essai doit être capable de fournir une alimentation triphasée en courant (et pour certaines fonction de démarrage, également en tension). L'amplitude et l'angle des courants (et des tensions) doivent pouvoir être ajustés.

Préparer l'IED en vue de l'essai avant de tester une fonction particulière. Lors de l'exécution de l'essai, étudier le schéma logique de la fonction testée. Les résultats d'un essai peuvent être visualisés de diverses manières :

- à l'aide des signaux de sortie binaire
- à l'aide des valeurs de service dans l'IHM locale (signaux logiques ou phaseurs)
- à l'aide d'un PC équipé du PCM 600 (logiciel de configuration) en mode mise au point (debug)

Pour vérifier les réglages dans le mode de déclenchement le plus ordinaire "1 de 3", il est suffisant de tester les défauts phase-terre.

En mode "2 de 4", le réglage du courant de phase $IP>$ peut être vérifié par une injection en monophasé pour laquelle le courant de retour revient à l'entrée du courant de sommation. Lorsque le seuil du courant résiduel (EF) "IN" est inférieur à $IP>$, il est plus aisément contrôlé en mode de déclenchement "1 de 4".

12.6.7.1

Vérification de la valeur de fonctionnement du courant de phase, $IP>$

La vérification du courant $IP>$ est plus aisée avec *FunctionMode=Current* et *BuTripMode= "1 de 3" ou "2 de 4"*.

Procédure

1. Appliquer la condition de défaut, incluant le démarrage de la BFP, avec un courant inférieur à la valeur réglée pour $IP>$.
2. Répéter la condition de défaut et augmenter le courant pas à pas jusqu'à l'apparition d'un déclenchement.
3. Comparer le résultat au seuil $IP>$.
4. Couper le courant alternatif et les signaux d'entrée de démarrage.
Remarque : Si "No I> check" ou "Retrip off" sont adoptés, seul le déclenchement de réserve peut être utilisé pour vérifier le seuil $IP>$.

12.6.7.2 Vérification de la valeur de fonctionnement de courant résiduel (EF) "IN>" réglée au-dessous de "IP>"

Pour vérifier le seuil du courant $IN>$, il est préférable de sélectionner $FunctionMode = Current$ et $BuTripMode = "1 de 4"$.

Procédure

1. Simuler un défaut, y compris le démarrage de BFP, avec un courant tout juste inférieur au seuil $IN>$.
2. Répéter les conditions du défaut et augmenter le courant pas à pas jusqu'à l'apparition d'un déclenchement.
3. Comparer le résultat au seuil $IN>$.
4. Couper le courant alternatif et les signaux d'entrée de démarrage.

12.6.7.3 Vérification des temporisations de redéclenchement et de réserve

La vérification des temporisations assignées peut être associée à celle des seuils de fonctionnement comme décrit ci-dessus. Choisir la fonction et le mode de déclenchement applicables, comme $FunctMode = Current$ et $RetripMode = I> check$.

Procédure

1. Simuler la condition de défaut, incluant le démarrage de la BFP, bien au dessus de la valeur de courant réglée. Mesurer le temps écoulé à partir du "démarrage de BFP".
2. Vérifier les temps de redéclenchement $t1$ et de déclenchement de réserve $t2$ et $t3$
Le cas échéant, le déclenchement de réserve pour le démarrage multiphase " $t2MPh$ " et le déclenchement de réserve 2, " $t2 + t3$ " peuvent aussi être vérifiés. Pour la vérification de " $t2MPh$ ", il faut simuler un démarrage biphasé ou triphasé.
3. Couper le courant alternatif et les signaux d'entrée de démarrage.

12.6.7.4 Vérification du mode de redéclenchement

Choisir le mode ci-dessous, en fonction du cas réel. Dans les exemples ci-dessous, on suppose que $FunctionMode = Current$ est sélectionné.

Vérification du cas sans redéclenchement, $RetripMode = Off$

Procédure

1. Régler *RetripMode = Off*.
2. Simuler la condition de défaut, incluant le démarrage de la BFP, bien au dessus de la valeur de courant réglée.
3. Vérifier qu'à l'expiration du retard assigné, il n'y a pas de redéclenchement mais qu'il se produit un déclenchement de réserve.
4. Couper le courant alternatif et les signaux d'entrée de démarrage.

Contrôle de redéclenchement avec contrôle de courant, RetripMode = I>RetripMode = Current check

Procédure

1. Régler *RetripMode = I> check*.
2. Simuler la condition de défaut, incluant le démarrage de la BFP, bien au dessus de la valeur de courant réglée.
3. Vérifier que le redéclenchement a lieu après écoulement du temps réglé $t1$ et que le déclenchement de réserve se produit après écoulement du temps $t2$.
4. Simuler la condition de défaut, incluant le démarrage de la BFP, avec un courant inférieur à la valeur de courant réglée.
5. Vérifier qu'il ne se produit ni redéclenchement ni déclenchement de réserve.
6. Couper le courant alternatif et les signaux d'entrée de démarrage.

Contrôle de redéclenchement sans contrôle de courant, RetripMode= No I>RetripMode= No Current check

Procédure

1. Réglez *RetripMode = No I> check*.
2. Simuler la condition de défaut, incluant le démarrage de la BFP, bien au dessus de la valeur de courant réglée.
3. Vérifier que le redéclenchement a lieu après écoulement du temps réglé $t1$ et que le déclenchement de réserve se produit après écoulement du temps $t2$.
4. Simuler la condition de défaut, incluant le démarrage de la BFP, avec un courant inférieur à la valeur de courant réglée.
5. Vérifier que le redéclenchement a lieu après écoulement du temps réglé $t1$, mais qu'il n'y a pas de déclenchement de réserve.
6. Couper le courant alternatif et les signaux d'entrée de démarrage.

12.6.7.5

Vérification du mode de déclenchement de réserve

Dans les exemples ci-dessous, on suppose que *FunctionMode = Current* est sélectionné.

Vérifier que le déclenchement de réserve ne se produit pas lors d'un déclenchement normal du disjoncteur

Utiliser les modes de déclenchement réels. Le cas ci-dessous s'applique au redéclenchement avec contrôle du seuil de courant.

Procédure

1. Simuler la condition de défaut, incluant le démarrage de la BFP, avec un courant de phase bien supérieur à la valeur réglée "IP"
2. Couper le courant quelque peu avant l'écoulement du temps de déclenchement de réserve t_2 . L'ordre de coupure peut être lancé à l'émission de la commande de redéclenchement.
3. Vérifier qu'il se produit un redéclenchement, s'il est sélectionné, mais pas de déclenchement de réserve.
4. Couper le courant alternatif et les signaux d'entrée de démarrage.

Le mode normal *BuTripMode* = "1 de 3" doit avoir été vérifié au cours des essais ci-dessus. Le cas échéant, les modes "1 de 4" et "2 de 4" peuvent être vérifiés. Choisir le mode ci-dessous, en fonction du cas réel.

Vérification de BuTripMode = 1 de 4

On suppose que le réglage du courant EF $IN>$ est inférieur au réglage du courant de phase $IP>$.

Procédure

1. Régler *BuTripMode* = 1 de 4.
2. Appliquer la condition de défaut, y compris le démarrage de BFP, avec un courant de phase inférieur à $IP>$ mais supérieur à $IN>$. Le courant résiduel (EF) doit alors être supérieur au seuil $IN>$.
3. Vérifier que le déclenchement de réserve se produit après écoulement du retard assigné. Si il est sélectionné, le redéclenchement doit également apparaître.
4. Couper le courant alternatif et les signaux d'entrée de démarrage.

Vérification de BuTripMode = 2 de 4

Le réglage du courant EF $IN>$ peut être égal ou inférieur au courant de phase $IP>$.

Procédure

1. Régler *BuTripMode* = 2 de 4.
2. Simuler un défaut, y compris le démarrage de BFP, avec un courant de phase supérieur au seuil $IP>$ et un courant résiduel (EF) supérieur au seuil IN . On peut pour cela injecter un courant monophasé.
3. Vérifier que le déclenchement de réserve se produit après écoulement du retard assigné. Si il est sélectionné, le redéclenchement doit également apparaître.
4. Simuler un défaut, y compris le démarrage de BFP, avec au moins un courant de phase inférieur au seuil $IP>$ et le courant résiduel (EF) supérieur au seuil $IN>$. L'essai peut être organisé en injectant trois (ou deux) courants de phase de déphasage égal (composante I0) inférieur à $IP>$, mais d'une valeur telle que le courant résiduel (EF) (3I0) soit supérieur au seuil $IN>$.
5. Vérifier qu'il ne se produit pas de déclenchement de réserve.
6. Couper le courant alternatif et les signaux d'entrée de démarrage.

12.6.7.6 Vérification du déclenchement de réserve instantané sous la condition “disjoncteur défaillant”

S'applique au cas où le signal “disjoncteur défaillant et incapable d'ouvrir” est connecté à l'entrée CBFLT.

Procédure

1. Renouveler la vérification du temps de déclenchement de réserve. Couper le courant et les signaux d'entrée de démarrage.
2. Activer l'entrée CBFLT. La sortie CBALARM (alarme de défaut de disjoncteur) doit apparaître après le temps réglé $tCBAlarm$. Maintenir l'entrée activée.
3. Simuler la condition de défaut, incluant le démarrage de la BFP, avec un courant supérieur à la valeur de courant réglée.
4. Vérifier que le déclenchement de réserve est obtenu sans retard intentionnel, c'est-à-dire dans les 20 ms qui suivent l'application du signal de démarrage.
5. Couper le courant alternatif injecté et supprimer les signaux d'entrée de démarrage.

12.6.7.7 Vérification du cas $FunctionMode = Contact$

On suppose que le redéclenchement sans contrôle de courant est sélectionné, $RetripMode = No I > check$.

Procédure

1. Régler $FunctionMode = Contact$
2. Appliquer le signal d'entrée pour "disjoncteur fermé" à l'entrée ou aux entrées CBCLDL* appropriées
3. Appliquer le signal/les signaux d'entrée pour for le démarrage de la BFP. La valeur du courant doit être basse.
4. Vérifier qu'à l'expiration des retards assignés, le redéclenchement et le déclenchement de réserve apparaissent.
5. Supprimer le ou les signaux de démarrage. Maintenir le ou les signaux pour "disjoncteur fermé".
6. Appliquer le signal/les signaux d'entrée pour le démarrage de la BFP. La valeur du courant doit être basse.
7. Faire en sorte que l'interruption du signal/des signaux "disjoncteur fermé" ait lieu bien avant le temps de déclenchement de réserve réglé $t2$.
8. Vérifier qu'il ne se produit pas de déclenchement de réserve.
9. Couper le courant alternatif injecté et les signaux d'entrée de démarrage.

12.6.7.8 Vérification du mode fonctionnel “Curr&Cont Check”

A effectuer uniquement lorsque $FunctionMode = Curr and Cont$ est sélectionné. On suggère de réaliser les essais sur une seule phase, ou simplement pour le déclenchement triphasé dans le cas d'applications à triphasé.

Vérification du cas pour un courant de défaut supérieur à la valeur réglée $IP > Pickup_PH$

Le fonctionnement doit être comme dans le cas $FunctionMode = Current$.

Procédure

1. Régler $FunctionMode = Curr\&Cont\ Check$
2. Laisser les entrées pour disjoncteur fermé inactivées. Ces signaux n'ont pas d'effet.
3. Simuler un défaut, y compris le démarrage de BFP, avec le courant supérieur au seuil $IP >$.
4. Vérifier que l'ordre de redéclenchement, si il est sélectionné, et l'ordre de déclenchement de réserve sont émis.
5. Couper le courant alternatif injecté et les signaux d'entrée de démarrage.

Vérification du cas pour un courant de défaut inférieur à la valeur réglée $I > BlkContPickup_BlkCont$

La vérification doit simuler le cas d'un courant de défaut très faible avec un fonctionnement qui dépend du signal de position du disjoncteur transmis par le contact auxiliaire du disjoncteur. On suggère d'utiliser le redéclenchement sans contrôle de courant ; Réglage $Retrip = No\ I > Retrip = No\ Current\ check$.

Procédure

1. Régler $FunctionMode = Curr\&Cont\ Check$
2. Appliquer le signal d'entrée pour "disjoncteur fermé" à l'entrée ou aux entrées CBCLDL* appropriées
3. Simuler la condition de défaut avec un ou plusieurs signaux d'entrée pour le démarrage de la BFP. La valeur du courant doit être inférieure à la valeur réglée $I > BlkCont$
4. Vérifier qu'à l'expiration des retards assignés, le redéclenchement (si il est sélectionné) et le déclenchement de réserve apparaissent. La simulation de l'échec du déclenchement s'effectue en maintenant activés le ou les signaux pour "disjoncteur fermé".
5. Couper le courant alternatif et le signal/les signaux d'entrée de démarrage. Maintenir le ou les signaux pour "disjoncteur fermé".
6. Simuler à nouveau la condition de défaut, incluant le démarrage. La valeur du courant doit être inférieure au seuil $I > BlkCont$.
7. Faire en sorte que l'interruption du signal/des signaux "disjoncteur fermé" ait lieu bien avant le temps de déclenchement de réserve réglé $t2$. Cela simule un déclenchement de disjoncteur correct.
8. Vérifier qu'il ne se produit pas de déclenchement de réserve. Le redéclenchement peut apparaître, par ex. du fait de la sélection de "Redéclenchement sans contrôle de courant".
9. Couper le courant alternatif injecté et les signaux d'entrée de démarrage.

12.6.7.9 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.6.8 Protection contre la non-concordance de pôles (RPLD, 52PD)

Préparer le terminal pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Préparation de l'essai"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.6.8.1 Vérification des réglages

Procédure

1. Le réglage External detection logic, Contact function *selection=ContSel* est égal au signal PD provenant du disjoncteur CB. Activer l'entrée binaire EXTPDIND, et mesurer le temps de fonctionnement de la protection PD.
Utiliser le signal TRIP issu de la sortie binaire configurée pour arrêter le chronomètre.
2. Comparer le temps mesuré au seuil *TimeDelayTrip*
3. Remettre à zéro l'entrée binaire EXTPDIND.
4. Activer l'entrée binaire BLKDBYAR.
Cet essai doit être effectué en même temps que AR.
5. Activer l'entrée binaire EXTPDIND.
Le signal TRIP ne doit pas apparaître.
6. Remettre à zéro les entrées binaires BLKDBYAR et EXTPDIND.
7. Activer l'entrée binaire BLOCK.
8. Activer l'entrée binaire EXTPDIND.
Le signal TRIP ne doit pas apparaître.
9. Remettre à zéro les entrées binaires BLOCK et EXTPDIND.
10. Si la logique de détection interne, réglage Contact function *selection=ContSel* correspond à la position des pôles en provenance des contacts auxiliaires, régler les entrées POLE1OPN...POLE3CL à un état qui activera la logique contre la discordance des pôles et renouveler les étapes 2-9 ci-dessus.
11. Détection de dissymétrie de courant avec surveillance du disjoncteur : Régler le courant mesuré dans une phase à 110% du seuil de libération du courant.
Activer CLOSECMD et mesurer le temps de fonctionnement de la protection contre la discordance des pôles.
Utiliser le signal TRIP issu de la sortie binaire configurée pour arrêter le chronomètre.
12. Désactiver le signal CLOSECMD : Régler le courant mesuré dans une phase à 90% du seuil de libération du courant. Activer CLOSECMD.
Le signal TRIP ne doit pas apparaître.
13. Répéter les étapes 11 et 12 en utilisant OPENCMD au lieu de CLOSECMD.
Détection de dissymétrie de courant avec surveillance du disjoncteur : Régler

les trois courants à 110% du seuil de libération du courant. Activer CLOSECMD.

Le signal TRIP ne doit pas apparaître en raison de la symétrie des courants.

14. Désactiver le signal CLOSECMD. Diminuer un courant de manière à obtenir une dissymétrie de courant de 120% par rapport aux deux autres phases. Activer CLOSECMD et mesurer le temps de fonctionnement de la protection contre la discordance des pôles.

Utiliser le signal TRIP issu de la sortie binaire configurée pour arrêter le chronomètre.

15. Désactiver le signal CLOSECMD. Diminuer un courant de manière à obtenir une dissymétrie de courant de 80% par rapport aux deux autres phases. Activer CLOSECMD.

Le signal TRIP ne doit pas apparaître.

12.6.8.2 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.6.9 Protection directionnelle à minimum de puissance (PDUP)

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.6.9.1 Vérification des réglages

La protection à minimum de puissance doit être réglée à des valeurs correspondant aux valeurs assignées réelles à utiliser. L'essai est réalisé par l'injection de tension et de courant avec la possibilité de contrôler l'amplitude du courant et de la tension, ainsi que l'angle de la phase entre la tension et le courant. Pendant l'essai, les sorties analogiques de puissance active et réactive doivent être surveillées.

Procédure

1. Raccorder l'appareil d'essai pour l'injection de la tension et du courant correspondant au mode de mesure à utiliser dans l'application. Si un appareil d'essai triphasé est disponible, il peut être utilisé pour tous les modes de mesure. Si un appareil d'essai de tension/courant monophasé est disponible, il doit être raccordé à une entrée sélectionnée pour le courant et la tension d'une phase.

Valeur assignée : <i>measureMode</i>	Formule utilisée pour le calcul de la puissance complexe
L1, L2, L3	$\bar{S} = \bar{U}_{L1} \cdot \bar{I}_{L1}^* + \bar{U}_{L2} \cdot \bar{I}_{L2}^* + \bar{U}_{L3} \cdot \bar{I}_{L3}^*$ $\bar{S} = \bar{V}_A \cdot \bar{I}_A^* + \bar{V}_B \cdot \bar{I}_B^* + \bar{V}_C \cdot \bar{I}_C^*$
Arone	$\bar{S} = \bar{U}_{L1L2} \cdot \bar{I}_{L1}^* - \bar{U}_{L2L3} \cdot \bar{I}_{L3}^*$
PosSeq	$\bar{S} = 3 \cdot \bar{U}_{PosSeq} \cdot \bar{I}_{PosSeq}^*$
L1L2	$\bar{S} = \bar{U}_{L1L2} \cdot (\bar{I}_{L1}^* - \bar{I}_{L2}^*)$
L2L3	$\bar{S} = \bar{U}_{L2L3} \cdot (\bar{I}_{L2}^* - \bar{I}_{L3}^*)$
L3L1	$\bar{S} = \bar{U}_{L3L1} \cdot (\bar{I}_{L3}^* - \bar{I}_{L1}^*)$
L1	$\bar{S} = 3 \cdot \bar{U}_{L1} \cdot \bar{I}_{L1}^*$
L2	$\bar{S} = 3 \cdot \bar{U}_{L2} \cdot \bar{I}_{L2}^*$
L3	$\bar{S} = 3 \cdot \bar{U}_{L3} \cdot \bar{I}_{L3}^*$

2. Régler le courant et la tension injectés aux valeurs nominales assignées de IBase et UBase (convertis en courant et tension secondaires). L'angle entre le courant et la tension injectés doit être égal au sens assigné *Angle1* (égal à 0° pour la protection de puissance directe basse). Vérifier que la puissance active surveillée est égale à 100% de la puissance nominale et que la puissance réactive est égale à 0% de la puissance nominale.
3. Changer l'angle entre le courant et la tension injectés à *Angle1* + 90°. Vérifier que la puissance active surveillée est égale à 0% de la puissance nominale et que la puissance réactive est égale à 100% de la puissance nominale.
4. Remettre l'angle entre le courant et la tension injectés à 0°. Diminuer lentement le courant jusqu'à l'activation du signal START1. Vérifier la puissance injectée et comparer à la valeur assignée *Power1*.
5. Augmenter le courant à IBase.
6. Couper le courant et mesurer le délai d'activation de TRIP1.
7. Si une deuxième étape est utilisée : répéter les points 2 à 6 pour la deuxième étape.

12.6.9.2 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.6.10 Protection directionnelle contre les retours de puissance (PDOP)

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.6.10.1 Vérification des réglages

La protection contre les retours de puissance doit être réglée à des valeurs correspondant aux valeurs assignées réelles à utiliser. L'essai est réalisé par l'injection de tension et de courant avec la possibilité de contrôler l'amplitude du courant et de la tension, ainsi que l'angle de la phase entre la tension et le courant. Pendant l'essai, les sorties analogiques de puissance active et réactive doivent être surveillées.

Procédure

1. Raccorder l'appareil d'essai pour l'injection de la tension et du courant correspondant au mode de mesure à utiliser dans l'application. Si un appareil d'essai triphasé est disponible, il peut être utilisé pour tous les modes de mesure. Si un appareil d'essai de tension/courant monophasé est disponible, il doit être raccordé à une entrée sélectionnée pour le courant et la tension d'une phase.

Valeur assignée : <i>measureMode</i>	Formule utilisée pour le calcul de la puissance complexe
L1, L2, L3	$\bar{S} = \bar{U}_{L1} \cdot \bar{I}_{L1}^* + \bar{U}_{L2} \cdot \bar{I}_{L2}^* + \bar{U}_{L3} \cdot \bar{I}_{L3}^*$ $\bar{S} = \bar{V}_A \cdot \bar{I}_A^* + \bar{V}_B \cdot \bar{I}_B^* + \bar{V}_C \cdot \bar{I}_C^*$
Arone	$\bar{S} = \bar{U}_{L1L2} \cdot \bar{I}_{L1}^* - \bar{U}_{L2L3} \cdot \bar{I}_{L3}^*$
PosSeq	$\bar{S} = 3 \cdot \bar{U}_{PosSeq} \cdot \bar{I}_{PosSeq}^*$
L1L2	$\bar{S} = \bar{U}_{L1L2} \cdot (\bar{I}_{L1}^* - \bar{I}_{L2}^*)$
Suite du tableau à la page suivante	

Valeur assignée : <i>measureMode</i>	Formule utilisée pour le calcul de la puissance complexe
L2L3	$\bar{S} = \bar{U}_{L2L3} \cdot (\bar{I}_{L2}^* - \bar{I}_{L3}^*)$
L3L1	$\bar{S} = \bar{U}_{L3L1} \cdot (\bar{I}_{L3}^* - \bar{I}_{L1}^*)$
L1	$\bar{S} = 3 \cdot \bar{U}_{L1} \cdot \bar{I}_{L1}^*$
L2	$\bar{S} = 3 \cdot \bar{U}_{L2} \cdot \bar{I}_{L2}^*$
L3	$\bar{S} = 3 \cdot \bar{U}_{L3} \cdot \bar{I}_{L3}^*$

- Régler le courant et la tension injectés aux valeurs nominales assignées de IBase et UBase (convertis en courant et tension secondaires). L'angle entre le courant et la tension injectés doit être égal au sens assigné *Angle1* (égal à 180° pour la protection de puissance inversée). Vérifier que la puissance active surveillée est égale à 100% de la puissance nominale et que la puissance réactive est égale à 0% de la puissance nominale.
- Changer l'angle entre le courant et la tension injectés à *Angle1* + 90°. Vérifier que la puissance active surveillée est égale à 0% de la puissance nominale et que la puissance réactive est égale à 100% de la puissance nominale.
- Remettre l'angle entre le courant et la tension injectés à la valeur *Angle1*. Augmenter lentement le courant de 0 jusqu'à l'activation du signal START1. Vérifier la puissance injectée et comparer à la valeur assignée *Power1*.
- Augmenter le courant à IBase et couper le courant.
- Rétablir le courant et mesurer le délai d'activation de TRIP1.
- Si une deuxième étape est utilisée : répéter les points 2 à 6 pour la deuxième étape.

12.6.10.2

Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.7

Protection de tension

12.7.1

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

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.7.1.1 Vérification des réglages

Vérification de la valeur StartPickup et de la temporisation de fonctionnement pour l'étape 1

Procédure

1. S'assurer que les réglages du terminal intelligent sont corrects, en particulier le seuil de mise au travail, le retard à temps constant et le mode de fonctionnement 1 de 3.
2. Alimenter le terminal en tensions triphasées à leur valeur nominale.
3. Diminuer lentement la tension dans l'une des phases, jusqu'à l'apparition du signal START.
4. Relever la valeur de fonctionnement et la comparer au seuil assigné.
5. Augmenter la tension mesurée pour l'amener à nouveau à la valeur nominale.
6. S'assurer que le signal START se remet à zéro.
7. Diminuer instantanément la tension dans une phase pour l'amener à une valeur d'environ 20% inférieure à la valeur de mise au travail mesurée.
8. Mesurer le retard du signal TRIP et le comparer au seuil assigné.

Essai étendu

Procédure

1. L'essai ci-dessus peut maintenant être répété pour l'étape 2.
2. Les essais ci-dessus peuvent être répétés pour les modes de fonctionnement 2 de 3 et 3 de 3.
3. Les essais ci-dessus peuvent être répétés pour tester la sécurité, autrement dit les signaux de mise au travail et de fonctionnement, qui ne devraient pas apparaître.
4. Les essais ci-dessus peuvent être répétés pour tester le temps de retour au repos.
5. Les essais ci-dessus peuvent être répétés pour tester la caractéristique à temps inverse.

12.7.1.2 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

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

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.7.2.1 Vérification des réglages

Procédure

1. Appliquer une tension monophasée inférieure au seuil assigné $UI >$.
2. Augmenter lentement la tension jusqu'à l'apparition du signal ST1.
3. Relever la valeur de fonctionnement et la comparer à la valeur assignée.
4. Couper la tension appliquée.
5. Régler et appliquer une tension supérieure d'environ 20 % à la valeur de fonctionnement mesurée pour une phase.
6. Mesurer le retard du signal TR1 et le comparer à la valeur assignée.
7. Renouveler l'essai pour le 2ème seuil.

12.7.2.2 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

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

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.7.3.1 Vérification des réglages

Procédure

1. Appliquer une tension monophasée sur une entrée de tension monophasée ou à une entrée de tension résiduelle avec une valeur de départ inférieure au seuil assigné $UI >$
2. Augmenter lentement la valeur jusqu'à l'apparition de ST1
3. Relever la valeur de fonctionnement et la comparer à la valeur assignée.
4. Couper la tension appliquée.
5. Régler et appliquer une tension supérieure d'environ 20 % à la valeur de fonctionnement mesurée pour une phase.
6. Mesurer le retard du signal TR1 et le comparer à la valeur assignée.
7. Renouveler l'essai pour le 2ème seuil.

12.7.3.2 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.7.4 Protection contre la surexcitation (PVPH, 24)

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.7.4.1 Vérification des réglages

Procédure

1. Activer la mesure de fréquence (fonction FRME)
2. Raccorder un jeu de tensions triphasé symétrique provenant de l'appareil d'essai aux bornes de raccordement appropriées si la fonction contre la surexcitation est configurée pour un jeu de tensions triphasé.
Injecter une tension monophasée si la fonction est configurée pour une entrée de tension phase-phase.
Pour tester aisément la fonction, appliquer la tension à la fréquence nominale et augmenter la tension injectée pour atteindre le niveau de surexcitation souhaité.
3. Raccorder le contact d'alarme au chronomètre et régler provisoirement le retard de l'alarme à zéro.
4. Augmenter la tension et relever la valeur de fonctionnement Emaxcont.
5. Diminuer lentement la tension et relever la valeur de retour au repos.
6. Régler le retard de l'alarme à la valeur correcte indiquée dans le plan des réglages et vérifier le retard en injectant une tension égale à $1.2 \times E_{\text{maxcont}}$.
7. Raccorder un contact de sortie de déclenchement au chronomètre et régler provisoirement le retard à t_{Min} à 0.5 s.
8. Augmenter la tension et relever la valeur de fonctionnement Emax.
9. Diminuer lentement la tension et relever la valeur de retour au repos.
10. Régler le retard de l'alarme à la valeur correcte indiquée dans le plan des réglages et vérifier le retard t_{Min} en injectant une tension égale à $1.2 \times E_{\text{max}}$.
11. Vérifier si les contacts de déclenchement et d'alarme fonctionnent conformément à la logique de configuration.
12. Régler provisoirement la constante de temps de refroidissement à la valeur minimum (1 min.) pour abaisser rapidement la constante thermique.
13. Attendre pendant une durée égale à 6 fois T_{cooling} , appliquer une tension de $1.15 \times E_{\text{maxcont}}$ et vérifier le temps de fonctionnement inverse.
Attendre que la mémoire thermique soit vide, régler la constante de temps de refroidissement en fonction du plan des réglages et contrôler un autre point de la courbe caractéristique du temps inverse en injectant une tension de $1.3 \times E_{\text{maxcont}}$.
14. Vérifier enfin que les informations de démarrage et de déclenchement sont mémorisées dans le menu "Événement".
Les explications concernant le menu "Événement" se trouvent dans le manuel de l'opérateur de l'IED 670 (le numéro de document se trouve à la section [""](#)).

12.7.4.2 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.7.5 Protection différentielle de tension (PTOV, 60)

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.7.5.1 Vérifier les niveau de soustension

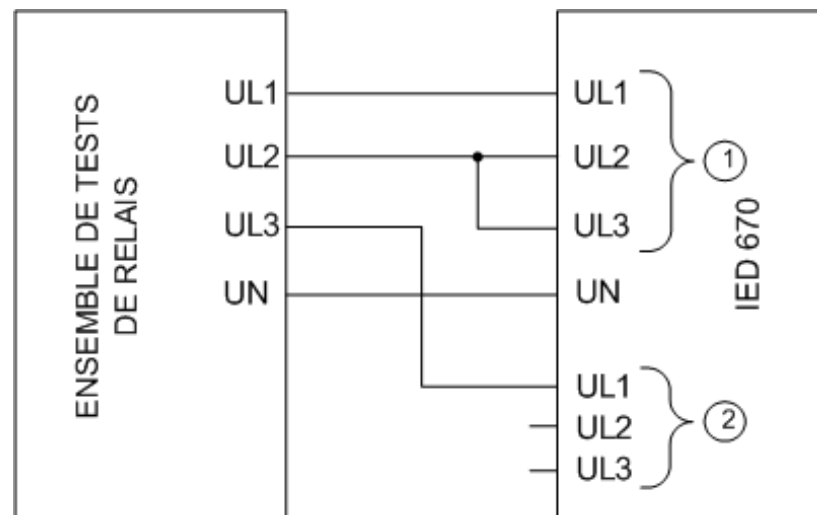
Cet essai est significatif si *BlkDiffAtULow=Yes*.

Vérification de U1Low

Procédure

1. Alimenter l'IED conformément aux schéma et figure de raccordement valides. [65](#)
2. Appliquer une tension supérieure à la plus grande valeur définie de UDTrip, U1Low et U2Low sur les entrées triphasées U1 et les entrées monophasées U2 conformément à la figure [65](#).

Le signal de tension différentielle START est défini.



en 07000106vsd

Figure 65: Connexion de l'ensemble de test à l'IED pour l'essai du niveau de bloc U1

Où :

- 1 la tension triphasée group1 (U1) existe

2 la tension triphasée group2 (U2) existe

3. Diminuer lentement la tension de phase UL1 de l'ensemble de test jusqu'à ce que le signal START se réinitialise.
4. Vérifier le niveau de blocage U1 en comparant le niveau de tension à la sous-tension de blocage définie U1Low.
5. Répéter les opérations 2 à 4 pour vérifier U1Low pour les autres phases.

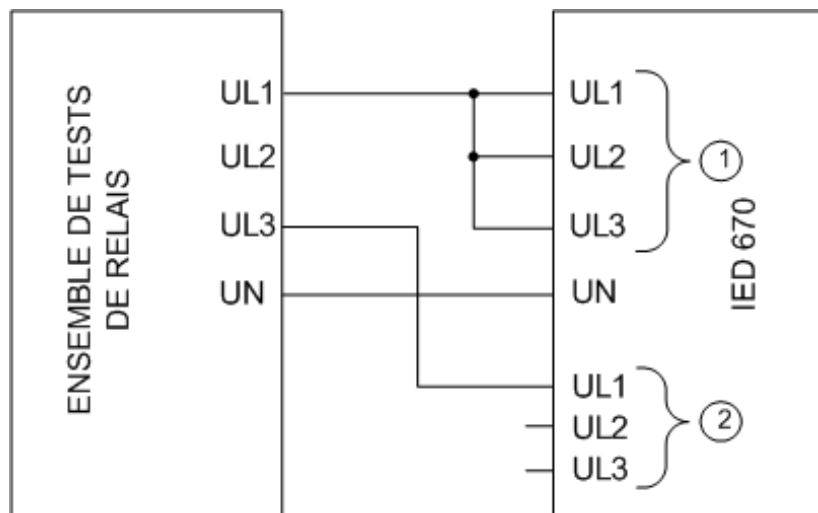


Les connexions à U1 doivent être décalées pour tester une autre phase. (UL1 vers UL2, UL2 vers UL3, UL3 vers UL1)

Vérification de U2Low

Procédure

1. Alimenter l'IED conformément aux schéma et figure de raccordement [66](#)



en 0700010Zvsd

Figure 66: Connexion de l'ensemble de test à l'IED pour l'essai du niveau de bloc U2

Où :

- 1 la tension triphasée group1 (U1) existe

2 la tension triphasée group2 (U2) existe

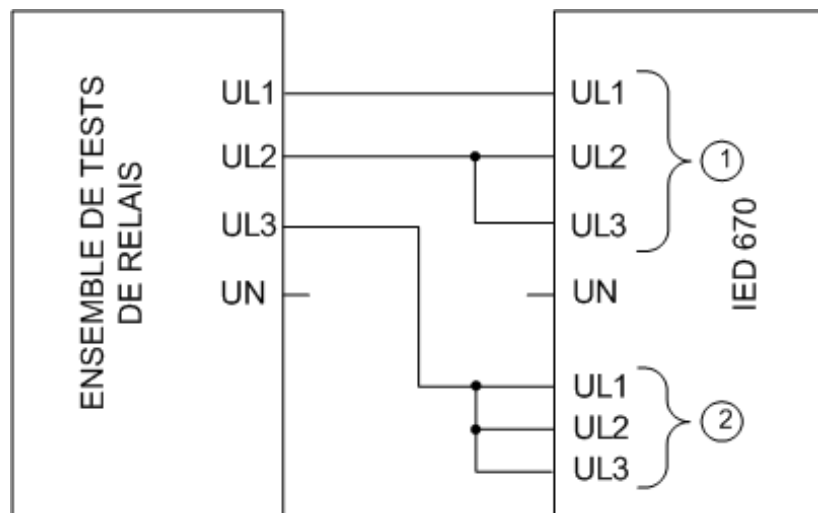
- Appliquer une tension supérieure à la plus grande valeur définie de UDTrip, U1Low et U2Low sur les entrées triphasées U1 et les entrées monophasées U2 conformément à la figure 66.
Le signal de tension différentielle START est défini.
- Diminuer lentement la tension de phase UL3 de l'ensemble de test jusqu'à ce que le signal START se réinitialise.
- Vérifier le niveau de blocage U2 en comparant le niveau de tension à la sous-tension de blocage définie U2Low.

12.7.5.2

Vérifier les niveaux de déclenchement et d'alarme de tension différentielle

Procédure

- Alimenter l'IED conformément aux schéma et figure de raccordement 67.



en 07000108vsd

Figure 67: Connexion de l'ensemble de test à l'IED pour l'essai des niveaux d'alarme, des niveaux de déclenchement et de la minuterie de déclenchement

Où :

1 la tension triphasée group1 (U1) existe

2 la tension triphasée group2 (U2) existe

2. Appliquer $1,2 * U_r$ (tension nominale) sur les entrées U1 et U2.
3. Diminuer lentement la tension de la phase UL1 de l'ensemble de test jusqu'à ce que le signal ALARM soit activé.



Le signal ALARM est retardé par la minuterie t_{Alarm}

4. Vérifier le niveau de fonctionnement de l'alarme en comparant le niveau de tension différentielle de ALARM avec le niveau d'alarme UDAlarm.
5. Poursuivre la diminution lente de la tension jusqu'à ce que le signal START soit activé.
6. Vérifier le niveau de fonctionnement de la tension différentielle en comparant le niveau de tension différentielle de START avec le niveau de déclenchement défini UDTrip.
7. Répéter les opérations 1 à 2 pour les autres phases.
Noter que les connexions à U1 doivent être décalées pour tester une autre phase. (UL1 vers UL2, UL2 vers UL3, UL3 vers UL1)

12.7.5.3

Vérifier les minuteriers de déclenchement et de réarmement.

Procédure

1. Alimenter l'IED conformément aux schéma et figure de raccordement valides. [67](#)
2. Régler U_r (tension nominale) pour les entrées U1 et augmenter la tension U2 jusqu'à ce que la tension différentielle soit $1,5 \times$ niveau de fonctionnement (UDTrip).
3. Mettre en service l'ensemble d'essai. Mesurer le temps entre l'activation du signal START et celle du signal TRIP.
4. Vérifier le temps mesuré en le comparant au temps de déclenchement défini t_{Trip} .
5. Augmenter la tension jusqu'à ce que le signal START se réinitialise. Mesurer le temps pour la réinitialisation du signal START et celle du signal TRIP.
6. Vérifier le temps mesuré en le comparant au temps de déclenchement défini t_{Reset} .

12.7.5.4

Réglage final de compensation pour les différences de rapport TP différences

Procédure

1. La protection étant mode d'essai, examiner les valeurs de service de tension différentielle pour chaque phase.
Le chemin IHML vers les tensions différentielles est :
Test/Function status/Voltage protection/VoltageDiff(PTOV,60)/VDCn



Les entrées de tension IED doivent être reliées au TP conformément à un schéma de raccordement valide.

2. Enregistrer les tensions différentielles.
3. Calculer le facteur de compensation $RFLx$ pour chaque phase.
Pour plus d'information sur le facteur de compensation, se reporter au manuel d'application.
4. Définir les facteurs de compensation.
Le chemin IHML est :
Settings/Settings group N/Voltage protection/VoltageDiff(PTOV,60)/VDCn
5. S'assurer que les tensions différentielles sont voisines de zéro.

12.7.5.5

Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.7.6

La protection à 100 % contre le défaut stator terre – harmonique de rang 3

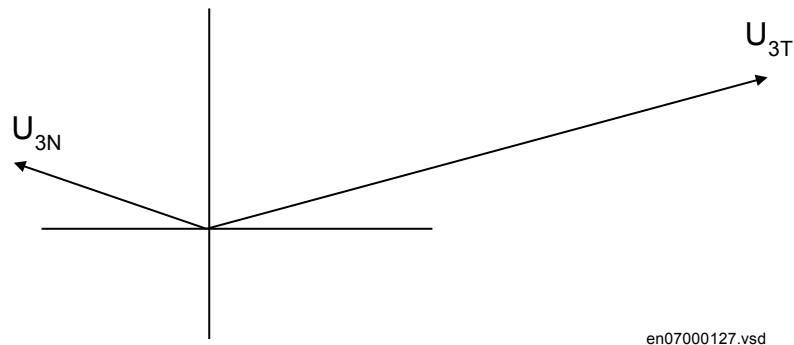
Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.7.6.1

Essai

La fonction de protection utilise la mesure des tensions harmoniques de rang 3 au point neutre du générateur et sur la borne du générateur (transformateur de tension raccordé en triangle ouvert au terminal intelligent).

L'appareil d'essai doit être capable de générer des tensions harmoniques de rang 3. Une tension (U_{3T}) est raccordée à l'entrée de tension résiduelle concernant le côté borne du générateur. La deuxième tension (U_{3N}) est raccordée à l'entrée de tension concernant le neutre du générateur. L'angle entre les tension harmoniques de rang 3 doit être réglable.



en07000127.vsd

Figure 68:

Procédure

1. Injecter les tensions suivantes : $U_{3T} = 3\%$ de la tension nominale, $U_{3N} = 2\%$ de la tension nominale avec un angle entre les tensions = 180° . Vérifier les valeurs surveillées des signaux analogiques suivants : E3 (magnitude de la tension harmonique induite de rang 3 dans le stator), U_{3N} : 2 % de la tension nominale (magnitude de la tension harmonique de rang 3 mesurée sur le côté neutre du générateur), U_{3T} : 3 % de la tension nominale (magnitude de la tension harmonique de rang 3 mesurée sur le côté borne du générateur), et ANGLE : 180° (angle entre les phaseurs de tension harmonique de rang 3 U_{3N} et U_{3T}). La valeur de E3 doit être proche de la valeur suivante :

$$E3 = \sqrt{(U_{3N} - U_{3T} \cdot \cos(\text{ANGLE}))^2 + (U_{3T} \cdot \sin(\text{ANGLE}))^2} \quad (\text{Equation 20})$$

2. Lire la valeur de DU (tension différentielle). La valeur de DU doit être proche de la valeur suivante :

$$DU = \sqrt{(U_{3N} + U_{3T} \cdot \cos(\text{ANGLE}))^2 + (U_{3T} \cdot \sin(\text{ANGLE}))^2} \quad (\text{Equation 21})$$

3. Diminuer la valeur de la tension injectée U_{3N} jusqu'à l'activation du signal START3H. Vérifier que

$$\frac{DU}{U_{3N}} = \beta \quad (\text{Equation 22})$$

considérant la précision (β est un paramètre de réglage)

4. Augmenter la tension U_{3N} afin d'annuler le signal de départ. Après quoi, commuter la tension U_{3N} à zéro et mesure le délai pour l'activation des signaux TRIP et TRIP3H.

La protection à 100 % contre le défaut stator terre possède également une fonction de surtension de point neutre à fréquence fondamentale (protection à 95 contre le défaut % stator terre). Cette partie de la protection peut être testée

à part à l'aide de l'injection d'une tension à fréquence fondamentale à partir d'un équipement d'essai.

12.7.6.2 Vérification des réglages

Procédure

1. Raccorder l'appareil d'essai à l'entrée de tension résiduelle.
2. Augmenter la tension injectée jusqu'à ce que la fonction donne un signal de démarrage. Comparer au réglage de tension.
3. Régler la tension injectée à 1,1 fois la valeur assignée. Couper l'injection.
4. Activer l'injection et mesurer le délai de déclenchement. Comparer au réglage de temporisation.

Pendant la mise en service, l'essai de la fonction est réalisé en tournant le générateur avant et après la connexion au système d'alimentation. La sortie de déclenchement est initialement interrompue, mais surveillée. Les mesures analogiques doivent être surveillées pendant l'essai. La description ci-dessous est valable pour les alternatives où la tension résiduelle harmonique de rang 3 au point neutre et la borne du générateur sont mesurés.

12.7.6.3 Vérification des réglages

Procédure

1. Avec le générateur tournant à la vitesse nominale, mais non relié : vérifier la valeur des signaux analogiques suivants : E3 (la magnitude de la tension induite harmonique de rang 3 dans le stator), U_{3N} (la magnitude de la tension harmonique de rang 3 mesurée du côté neutre du générateur), U_{3T} (la magnitude de la tension harmonique de rang 3 mesurée du côté borne du générateur) et ANGLE (l'angle entre les phaseurs de tension harmonique de rang 3 U_{3N} et U_{3T}). La valeur E3 doit être proche de la valeur suivante :

$$E3 = \sqrt{(U_{3N} - U_{3T} \cdot \cos(\text{ANGLE}))^2 + (U_{3T} \cdot \sin(\text{ANGLE}))^2} \quad (\text{Equation 23})$$

2. Lire la valeur de DU (tension différentielle). La valeur de DU doit être proche de la valeur suivante :

$$DU = \sqrt{(U_{3N} + U_{3T} \cdot \cos(\text{ANGLE}))^2 + (U_{3T} \cdot \sin(\text{ANGLE}))^2} \quad (\text{Equation 24})$$

3. Lire la valeur de BU (tension de polarisation : $\beta \cdot U_{3N}$). Le rapport DU/BU doit être bien inférieure à 1 pour un générateur sans défaut.
4. Après la synchronisation du générateur, le rapport DU/BU est vérifié pour différents niveaux de charge du générateur. Ces différentes surveillances de niveaux de charge doivent être la base pour le réglage de β .

Si la fonction est utilisée avec l'option de mesure du point neutre, seul l'essai est effectué en vérifiant cette tension. La valeur de fonctionnement doit être supérieure à la tension résiduelle harmonique de rang 3 mesurée au point neutre avec un fonctionnement normal (générateur sans défaut).

12.7.6.4 **Achèvement de l'essai**

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.7.7 **Protection contre les défauts de terre du rotor avec RXTTE4 et la fonction multi-applications (GAPC)**

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.7.7.1 **Essai**

La fonction de protection utilise l'injection d'une tension alternative sur le circuit inducteur du générateur. L'unité d'injection de tension COMBIFLEX RXTTE4, numéro de série 1MRK 002 108-AB comprend un transformateur de tension avec un enroulement primaire pour le raccordement à une tension d'alimentation de 120 ou 230 V à 50 ou 60 Hz. A partir du deuxième enroulement de ce transformateur de tension interne, environ 40 V alternatifs sont injectés à travers une série de condensateurs et de résistances dans le circuit du rotor. La tension injectée est distribuée à une entrée de tension du REG 670 IED. Le courant causé par l'injection est distribué à une entrée de courant du REG 670 IED par l'intermédiaire du transformateur de courant qui amplifie le courant dix fois, comme le montre la figure [69](#).

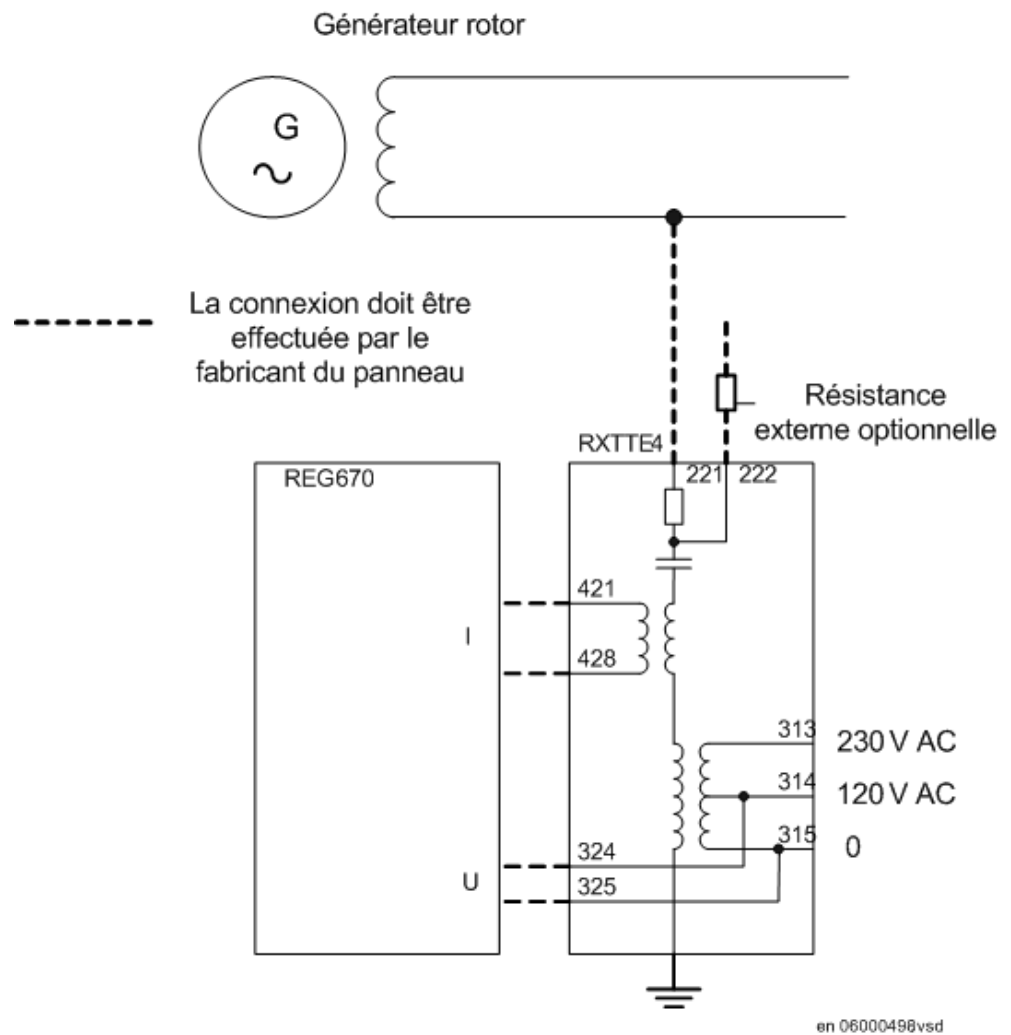


Figure 69: Amplification de dix fois à l'aide d'un transformateur de courant.

L'essai décrit de 1 à 6 peut être réalisé avec le générateur dans des situations de repos.

Procédure

1. L'essai doit être préparé avec un commutateur raccordé entre la sortie du RXTTE4 (221) et la terre du poste électrique. Au départ, ce commutateur est ouvert.
2. D'abord, l'entrée 120 (230) V vers le RXTTE4 est débranchée. Cela doit fournir un signal du REG 670 indiquant que la tension d'injection est faible.
3. Rebrancher l'entrée 120 (230) V et vérifier que le signal de tension d'injection faible est remis à zéro.

4. Fermer le commutateur vers la terre du poste électrique et vérifier que le déclenchement du défaut de terre du rotor est activé après la temporisation définie.
5. Ouvrir le commutateur vers la terre du poste électrique et vérifier que le signal de déclenchement est instantanément remis à zéro.
6. Raccorder une résistance variable au circuit inducteur (221 sur RXTTE 4). Diminuer cette résistance d'une grande valeur jusqu'à ce que la fonction travaille et vérifier la valeur surveillée ICOSFI.
Lorsque le générateur a été démarré, la valeur de service de la tension d'injection et du courant d'injection doivent être vérifiées afin d'éliminer tout risque de déclenchement indésirable en raison d'un courant à grande capacité détecté.

12.7.7.2 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.8 Protection de fréquence

12.8.1 Protection à minimum de fréquence (PTUF, 81)

Préparer le terminal pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.8.1.1 Vérification des réglages

Vérification de la valeur de mise en route et du retard au fonctionnement

Procédure

1. S'assurer que les réglages du terminal intelligent sont corrects, en particulier ceux de la valeur de mise en route " et de la temporisation à temps constant.
2. Alimenter le terminal en tensions triphasées à leur valeur nominale.
3. Diminuer lentement la fréquence de la tension appliquée, jusqu'à l'apparition du signal START.
4. Relever la valeur de fonctionnement et la comparer à la valeur assignée.
5. Augmenter la fréquence jusqu'à atteindre la valeur nominale.
6. S'assurer que le signal START se réinitialise.
7. Diminuer instantanément la fréquence de la tension appliquée pour l'amener à une valeur d'environ 20% inférieure à la valeur de fonctionnement.
8. Mesurer le retard du signal TRIP et le comparer au seuil assigné.

Essai poussé

Procédure

1. L'essai ci-dessus peut être répété pour tester le temps de retour au repos.
2. Les essais ci-dessus peuvent être répétés pour tester la caractéristique à temps inverse dépendante de la tension.

Vérification du blocage à seuil de tension (sous-tension)

Procédure

1. S'assurer que les réglages du terminal sont corrects, en particulier ceux de *StartFrequency*, *IntBlkStVal* et *tTrip*.
2. Alimenter le terminal en tensions triphasées à leur valeur nominale.
3. Diminuer lentement l'amplitude de la tension appliquée, jusqu'à l'apparition du signal BLKDMAGN.
4. Noter la valeur de l'amplitude de tension et la comparer à la valeur assignée *IntBlkStVal*.
5. Diminuer lentement la fréquence de la tension appliquée, jusqu'à une valeur inférieure à *StartFrequency*.
6. S'assurer que le signal START n'apparaît pas.
7. Attendre la durée correspondant à *tTrip*, et s'assurer que le signal TRIP n'apparaît pas.

12.8.1.2

Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.8.2

Protection à maximum de fréquence (PTOF, 81)

Préparer le terminal pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.8.2.1

Vérification des réglages

Vérification de la valeur de mise en route et du retard au fonctionnement

Procédure

1. S'assurer que les réglages du terminal sont corrects, en particulier ceux du seuil de mise en route et de la temporisation à temps constant.
2. Alimenter le terminal en tensions triphasées à leur valeur nominale.
3. Augmenter lentement la fréquence de la tension appliquée, jusqu'à l'apparition du signal START.

4. Relever la valeur de fonctionnement et la comparer à la valeur assignée.
5. Diminuer la fréquence pour l'amener aux conditions de fonctionnement nominales.
6. S'assurer que le signal START se réinitialise.
7. Augmenter instantanément la fréquence de la tension appliquée pour l'amener à une valeur d'environ 20% supérieure à la valeur de mise au travail.
8. Mesurer le retard du signal TRIP et le comparer avec la valeur assignée.

Essai poussé

Procédure

1. L'essai ci-dessus peut être répété pour tester le temps de retour au repos.

Vérification du blocage à seuil de tension (sous-tension)

Procédure

1. S'assurer que les réglages du terminal sont corrects, en particulier ceux de *StartFrequency*, *IntBlkStVal* et *tTrip*.
2. Alimenter le terminal en tensions triphasées à leur valeur nominale.
3. Diminuer lentement l'amplitude de la tension appliquée, jusqu'à l'apparition du signal BLKDMAGN.
4. Noter la valeur de l'amplitude de tension et la comparer à la valeur assignée, *IntBlkStVal*.
5. Augmenter lentement la fréquence de la tension appliquée, jusqu'à une valeur supérieure à *StartFrequency*.
6. S'assurer que le signal START n'apparaît pas.
7. Attendre la durée correspondant à *tTrip*, et s'assurer que le signal TRIP n'apparaît pas.

12.8.2.2

Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.8.3

Protection à gradient de fréquence (PFRC, 81)

Préparer le terminal pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

12.8.3.1

Vérification des réglages

Vérification de la valeur de mise en route et le retard au fonctionnement

Procédure

1. S'assurer que les réglages du terminal sont corrects, en particulier ceux du seuil de mise en route fonctionnement et de la temporisation à temps constant. Régler *StartFreqGrad* à une valeur négative plutôt petite.
2. Alimenter le terminal en tensions triphasées à leur valeur nominale.
3. Diminuer lentement la fréquence de la tension appliquée, avec un gradient qui augmente jusqu'à finalement dépasser le seuil assigné *StartFreqGrad*, et vérifier que le signal START apparaît.
4. Relever la valeur de fonctionnement et la comparer à la valeur assignée.
5. Augmenter la fréquence pour l'amener aux conditions de fonctionnement nominales et à un gradient nul.
6. S'assurer que le signal START se réinitialise.
7. Diminuer instantanément la fréquence de la tension appliquée pour l'amener à une valeur d'environ 20% inférieure à la valeur nominale.
8. Mesurer le retard du signal TRIP et le comparer avec la valeur assignée.

Essai poussé

Procédure

1. L'essai ci-dessus peut être renouvelé pour vérifier le réglage positif de *StartFreqGrad*.
2. Les essais ci-dessus peuvent être répétés pour tester le temps de retour au repos.
3. Les essais ci-dessus peuvent être répétés pour tester le signal RESTORE, lorsque la fréquence remonte depuis une valeur relativement faible.

12.8.3.2

Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.9

Protection à multi-sujets

12.9.1

Protection générale Courant et Tension (GAPC)

Préparer l'IED pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

Une des nouvelles fonctionnalités offertes par la fonction GF est la possibilité de choisir la grandeur d'entrée à traiter et à évaluer grâce aux paramètres de réglage *CurrentInput* et *VoltageInput*.

Ces paramètres de réglage décident du type de prétraitement auquel seront soumises les entrées triphasées raccordées aux TI et aux TP. Il est possible ainsi d'utiliser dans la fonction des grandeurs monophasées, des grandeurs phase-phase. Il est possible d'élaborer des composantes directes, des composantes inverses, la grandeur

maximum à partir d'un groupe triphasé, la grandeur minimum à partir d'un groupe triphasé, la différence entre des grandeurs maximum et minimum (déséquilibre).

En raison des très nombreuses possibilités de la fonction GF proprement dite mais aussi compte tenu des possibilités en combinaisons logiques (configuration CAP avec sorties logiques en provenance de plusieurs blocs fonctionnels GF), il est presque impossible de définir un essai de mise en service général exhaustif.

12.9.1.1

Fonction de surintensité (non directionnelle)

Procédure

1. Aller au menu *Essai/Mode d'essai pour les fonctions/Protection multisujet* et s'assurer que la fonction GF à tester est débloquée et que les autres fonctions qui risqueraient de perturber l'évaluation de l'essai sont bloquées.
2. Relier l'ensemble d'essai pour l'injection de courants triphasés aux bornes convenables de l'IED 670
3. Injecter le ou les courants de telle sorte que le courant mesuré (en fonction du paramètre de réglage *CurrentInput*) généré par l'appareil d'essai soit approprié. Augmenter le ou les courants jusque ce que le seuil bas fonctionne et comparer la valeur obtenue au seuil assigné.
4. Diminuer lentement le courant et contrôler la valeur de retour au repos.
5. Bloquer le seuil haut si le courant injection met ce seuil au travail lors de blessai du seuil bas conformément aux instructions qui suivent.
6. Raccorder un contact de sortie de déclenchement au chronomètre.
7. Régler le courant injecté à 200% de la valeur basse de consigne, établir le courant et contrôler le retard.
Pour les courbes à temps inverse, contrôler le temps de déclenchement avec un courant égal à 110 % du courant de fonctionnement correspondant à *tMin*.
8. S'assurer que les contacts de déclenchement et de démarrage fonctionnent conformément à la logique de configuration.
9. Libérer le blocage du seuil haut et vérifier les seuils de fonctionnement et de retour au repos ainsi que le retard, de la même manière que pour le seuil bas.
10. Vérifier enfin que les informations de démarrage et de déclenchement sont mémorisées dans le menu des événements.
Les explications concernant le menu Événement se trouvent dans le manuel de l'opérateur de l'IED 670.

12.9.1.2

Fonction à maximum de courant avec courant de retenue

La valeur du courant de retenue (restreint) doit également être mesurée ou calculée et il faut calculer l'effet sur le fonctionnement lors du contrôle du seuil de fonctionnement.

Procédure

1. Mesure de la valeur de fonctionnement

La valeur du courant de retenue (restreint) doit également être mesurée ou calculée et il faut calculer l'effet sur le fonctionnement lors du contrôle du seuil de fonctionnement.

12.9.1.3

Fonction à maximum de courant avec tension de retenue

Procédure

1. Raccorder l'appareil d'essai pour injecter des tensions et des courants triphasés aux bornes de tension et de courant appropriées du terminal intelligent 670.
2. Injecter le ou les courants et la ou les tensions de telle sorte que les courants et les tensions (en fonction des paramètres de réglage *CurrentInput* et *VoltageInput*) générés par l'appareil d'essai soient judicieux.
Contrôle général, en principe comme ci-dessus (fonction à maximum de courant non directionnelle)
3. Mesure de la valeur de fonctionnement
La valeur appropriée de la tension de retenue (selon le paramètre de réglage *VoltageInput*) doit aussi être injectée à partir de l'appareil d'essai et il faut calculer l'effet sur la valeur de fonctionnement lorsque l'essai de cette valeur est réalisée.
4. Mesure du temps de fonctionnement
Les caractéristiques à retard indépendant peuvent être testées comme ci-dessus (fonction à maximum de courant non directionnelle). Pour les caractéristiques à temps inverse, la valeur de mise au travail (par rapport à laquelle le rapport de courant doit être calculé) est la valeur de mise au travail réelle obtenue compte tenu de la tension de retenue.

12.9.1.4

Fonction à maximum de courant directionnelle

Il faut noter que la caractéristique directionnelle peut être réglée de deux manières différentes : soit simplement dépendante de l'angle entre le courant et la tension de polarisation (paramètre de réglage *DirPrinc_OC1* ou *DirPrinc_OC2*), soit de manière à ce que la valeur de fonctionnement soit également dépendante de l'angle entre le courant et la tension de polarisation selon la loi $I \times \cos(\Phi)$ (paramètre de réglage *DirPrincOC1* ou *DirPrincOC2* réglé sur $I \times \cos(\Phi)$). Dans ce dernier cas, la mesure de la caractéristique directionnelle doit être plus détaillée que celle qui est décrite ci-après.

Procédure

1. Raccorder l'appareil d'essai pour injecter des tensions et des courants triphasés aux bornes de tension et de courant appropriées du terminal intelligent 670.
2. Injecter le ou les courants et la ou les tensions de telle sorte que les courants et les tensions (en fonction des paramètres de réglage *CurrentInput* et *VoltageInput*) générés par l'appareil d'essai soient judicieux.
3. Régler le courant en retard ou en avance (en retard pour un angle rca négatif et en avance pour un angle rca positif) par rapport à la tension de polarisation

concernée d'un angle égal à l'angle caractéristique affiché (rca-dir) lorsque le directionnel est réglé en sens aval et que le paramètre de configuration *CTstarpoint* (point neutre de TC) est réglé sur *ToObject*.

Si le directionnel est réglé en sens amont ou si le paramètre de configuration *CTstarpoint* est réglé sur *FromObject*, l'angle entre le courant et la tension de polarisation doit être égal à $rca-dir+180^\circ$.

4. Contrôle général, en principe comme ci-dessus (fonction à maximum de courant non directionnelle)
5. Inverser le sens du courant injecté et vérifier que la protection ne déclenche pas.
6. Vérifier avec une faible tension de polarisation que la fonction devient non directionnelle, bloquée ou avec mémorisation, selon le réglage.

12.9.1.5 Fonction à maximum/minimum de tension

Procédure

1. Raccorder l'appareil d'essai pour injecter des tensions triphasées aux bornes de tension appropriées du terminal intelligent 670.
2. Injecter la ou les tensions de telle sorte que les tensions mesurées (en fonction du paramètre de réglage *VoltageInput*) générées par l'appareil d'essai soient appropriées.
3. Contrôle général, en principe comme ci-dessus (fonction à maximum de courant non directionnelle) mais avec les adaptations nécessaires pour la fonction à minimum de tension.

12.9.1.6 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode d'essai. Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.10 Surveillance du système secondaire

12.10.1 Surveillance du circuit de courant (RDIF)

Préparer l'IED pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

Il est commode de tester la fonction de supervision du circuit de courant avec le même appareil d'essai triphasé que celui utilisé pour contrôler les fonctions de mesure de l'IED 670.

La condition à satisfaire pour exécuter cette procédure est que le réglage de *IMinOp* soit inférieur à celui de *Ip>Block*

12.10.1.1 Vérification des réglages

Procédure

1. Vérifier les circuits d'entrée et la valeur de fonctionnement du seuil de courant I_{MinOp} en injectant un courant dans une seule phase à la fois
2. Vérifier la fonction de blocage du courant de phase, phase après phase, en injectant un courant dans une phase à la fois. Les signaux de sortie doivent retourner au repos avec un retard d'une seconde lorsque le courant dépasse $1,5 * I_{Base}$
3. Injecter un courant de $0,9 * I_{Base}$ dans la phase L1 et un courant de $0,15 * I_{Base}$ dans l'entrée de courant de référence I5
4. Diminuer lentement le courant dans l'entrée du courant de référence et vérifier que le blocage a lieu lorsque le courant vaut environ $0,1 * I_{Base}$

12.10.1.2 Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.10.2 Détection des fusions de fusible (RFUF)

Préparer l'IED pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

La vérification est divisée en deux grandes parties. La première partie est commune à toutes les options de fonction fusible et consiste à vérifier que les entrées et les sorties fonctionnent comme prévu et conformément à la configuration réelle. Dans la seconde partie, les seuils assignés sont contrôlés.

Les signaux binaires qui informent l'opérateur du fonctionnement de la fonction FUSE sont disponibles sur l'IHM locale sous le menu :

Test/Function status/Secondary System Supervision/FuseFailure(RFUF)/FSO

12.10.2.1 Vérification du fonctionnement normal des entrées et des sorties binaires

Procédure

1. Simuler les conditions d'exploitation normales avec les courants triphasés en phase avec les tensions de phase correspondantes, courants et tensions étant à leur valeur nominale.
2. Raccorder la tension continue nominale à l'entrée binaire DISCPO

- Le signal BLKU doit apparaître pratiquement sans aucun retard.
 - Aucun signal BLKZ ni 3PH ne doit apparaître sur l'IED.
 - Seule la fonction de protection de distance est en service.
 - Aucune autre fonction dépendant du minimum de tension ne doit se mettre en route.
3. Débrancher la tension continue nominale de la borne d'entrée binaire DISCPOS.
 4. Raccorder la tension cc nominale à l'entrée binaire MCBOP.
 - Les signaux BLKU et BLKZ doivent apparaître sans retard.
 - Aucune fonction dépendant du minimum de tension ne doit se mettre en route.
 5. Débrancher la tension cc nominale de la borne d'entrée binaire MCBOP.
 6. Débrancher lune des tensions de phase et observer les signaux de sortie logique sur les sorties binaires du terminal.
Les signaux BLKU et BLKZ doivent apparaître simultanément.
 7. Après plus de 5 secondes, débrancher les deux autres tensions de phase et les trois courants.
 - L'état "logique haut" des signaux de sortie BLKU et BLKZ ne doit pas changer.
 - Le signal 3PH apparaîtra.
 8. Rétablir simultanément les conditions de fonctionnement normales en tension et en courant et observer les signaux de sortie correspondants.
Ils doivent passer à "logique 0" comme suit :
 - Signal 3PH après environ 25 ms
 - Signal BLKU après environ 50 ms
 - Signal BLKZ après environ 200 ms

12.10.2.2

Mesure du seuil de la composante inverse

Mesurer le seuil de la composante inverse, si cette fonction est intégrée dans le terminal intelligent.

Procédure

1. Simuler les conditions d'exploitation normales avec les courants triphasés en phase avec les tensions de phase correspondantes, courants et tensions étant à leur valeur nominale.
2. Diminuer lentement la tension dans une phase jusqu'à l'apparition du signal BLKU.
3. Relever la tension mesurée et calculer la tension inverse correspondante à l'aide de l'équation mathématique.
Il faut remarquer que les tensions dans l'équation sont des phaseurs :

$$3 \cdot \overline{U}_2 = \overline{U}_{L1} + a^2 \cdot \overline{U}_{L2} + a \cdot \overline{U}_{L3}$$

(Equation 25)

Où :

$$\overline{U}_{L1} \quad \overline{U}_{L2} \quad \text{and} \quad \overline{U}_{L3}$$

= les tensions de phase mesurées

$$a = 1 \cdot e^{j \frac{2 \cdot \pi}{3}} = -0,5 + j \frac{\sqrt{3}}{2}$$

4. Comparer le résultat au seuil assigné pour la tension inverse (ne pas oublier que le seuil assigné $3U2>$ est un pourcentage de la tension de base U1b).

12.10.2.3

Mesure du seuil de fonctionnement pour la fonction homopolaire

Mesurer le seuil de fonctionnement de la fonction homopolaire, si cette fonction est intégrée dans le terminal intelligent.

Procédure

1. Simuler les conditions d'exploitation normales avec les courants triphasés en phase avec les tensions de phase correspondantes, courants et tensions étant à leur valeur nominale.
2. Diminuer lentement la tension dans une phase jusqu'à l'apparition du signal BLKU.
3. Relever la tension mesurer et calculer la tension homopolaire correspondante à l'aide de l'équation mathématique.

Il faut remarquer que les tensions dans l'équation sont des phaseurs :

$$3 \cdot \overline{U}_0 = \overline{U}_{L1} + \overline{U}_{L2} + \overline{U}_{L3}$$

(Equation 28)

Où :

$$\overline{U}_{L1}, \overline{U}_{L2} \text{ and } \overline{U}_{L3}$$

= les tensions de phase mesurées

4. Comparer le résultat au seuil assigné pour la tension inverse (ne pas oublier que le seuil assigné $3U0>$ est un pourcentage de la tension de base U1b).

12.10.2.4

Vérification de la fonction basée sur duv/dt et di/dt

Vérifier le fonctionnement de la fonction basée sur duv/dt et sur di/dt, si cette fonction est intégrée dans l'IED.

Procédure

1. Simuler les conditions d'exploitation normales avec les courants triphasés en phase avec les tensions de phase correspondantes, courants et tensions étant à leur valeur nominale.
2. Raccorder la tension continue nominale à l'entrée binaire CBCLOSED.
3. Modifier simultanément les tensions et les courants dans les trois phases. La variation de tension doit être supérieure au seuil $DU>$ et la variation de courant doit être inférieure au seuil $DI<$.
 - Les signaux BLKU et BLKZ apparaissent sans retard. Le signal BLKZ sera activé uniquement si la détection de ligne morte interne n'est pas activée en même temps.
 - Le signal 3PH doit apparaître au bout de 5 secondes, si les autres niveaux de tension sont inférieurs au seuil $UDLD < VDLDP$ dans la fonction DLD.
4. Appliquer les conditions normales comme pour l'[étape 1](#). Les signaux BLKU, BLKZ et 3PH doivent retourner au repos, s'ils étaient activés, voir l'[étape 3](#).
5. Modifier simultanément les tensions et les courants dans les trois phases. La variation de tension doit être supérieure au seuil $DU>$ et la variation de courant doit être supérieure au seuil $DI<$. Les signaux BLKU, BLKZ et 3PH ne doivent pas apparaître.
6. Débrancher la tension continue de l'entrée binaire CBCLOSED.
7. Appliquer les conditions normales comme pour l'[étape 1](#).
8. [Répéter l'opération 3](#).
9. Raccorder les tensions nominales dans les trois phases et injecter dans les trois phases un courant inférieur au seuil de mise au travail.
10. Maintenir le courant constant. Débrancher simultanément la tension dans les trois phases. Les signaux BLKU, BLKZ et 3PH ne doivent pas apparaître.

12.10.2.5

Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.11

Contrôle

12.11.1

Contrôle Synchrocheck et de mise sous tension (RSYN, 25)

Cette section explique comment tester le contrôle du synchronisme et la fonction de mise sous tension pour des configurations à 1 ou 2 disjoncteurs avec ou sans fonction de synchronisation ainsi que pour des configurations à 1½ disjoncteur.

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

Lors de la mise en service et des contrôles périodiques, les fonctions doivent être testées avec les réglages utilisés. Pour tester une fonction particulière, il se peut qu'il faille modifier certains paramètres de réglage, par exemple :

- *AutoEnerg* = *On/Off/DLLB/DBLL/Both*
- *ManEnerg* = *Off*
- *Operation* = *Off, On*
- Activation de la fonction de sélection de tension, le cas échéant

Les essais décrits dans les procédures d'essai ci-dessous donnent les réglages qui peuvent être utilisés à titre de référence pendant les essais avant que les réglages définitifs ne soient spécifiés. *Après l'essai, rétablir les réglages normaux ou ceux souhaités dans le terminal intelligent.*

Pour l'injection secondaire il faut disposer d'un appareil d'essai qui soit capable de modifier le déphasage en modifiant les composantes résistive et réactive. L'appareil d'essai doit aussi être capable de générer différentes fréquences sur différentes sorties.



La description ci-dessous concerne un système avec une fréquence nominale de 50 Hz, mais peut être transférée directement à 60 Hz. La fonction de contrôle du synchronisme peut être configurée pour utiliser différentes phases, phase-terre ou phase-phase. Utiliser les tensions assignées au lieu de celles qui sont indiquées ci-dessous.

La figure [70](#) illustre le principe général de raccordement pour l'essai. Cette description s'applique à l'essai prévu pour une travée.

La figure [71](#) illustre le raccordement général pour l'essai dans le cas d'une configuration à 1½ disjoncteur avec tension monophasée raccordée du côté ligne.

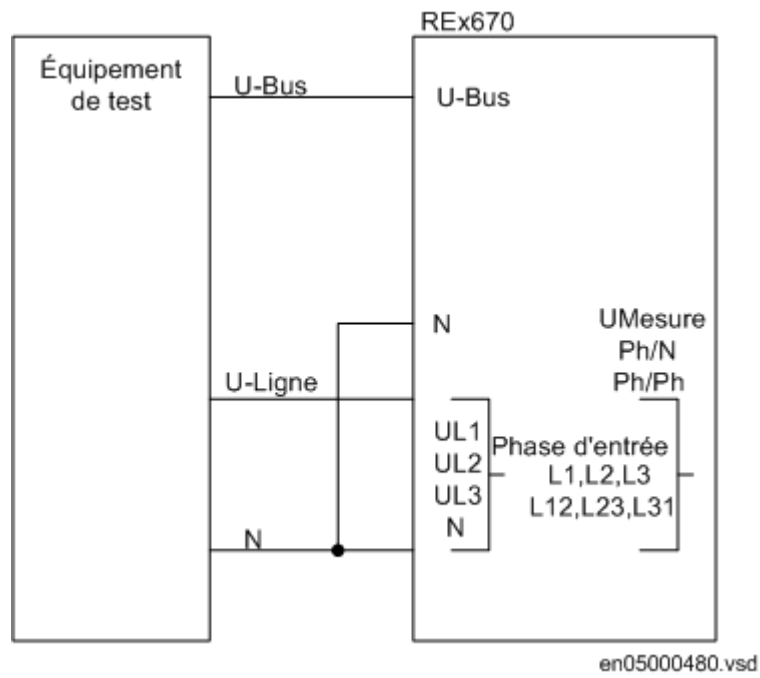


Figure 70: Raccordement général pour l'essai avec une tension triphasée raccordée au côté ligne

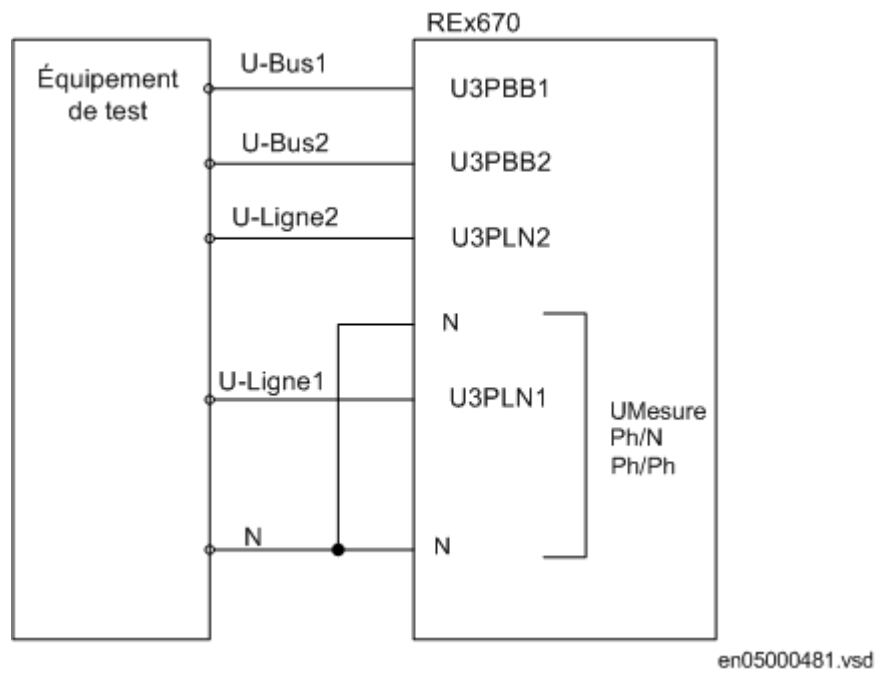


Figure 71: Raccordement général pour l'essai dans le cas d'une configuration à 1½ disjoncteur avec tension monophasée raccordée du côté ligne

12.11.1.1 Essai de la fonction de synchronisation

Cette section s'applique uniquement si la fonction de synchronisation est incluse.

Les entrées de tension utilisées sont les suivantes :

UP3LN1	Entrées de tension UL1, UL2 ou UL3VA, VB ou VC sur le terminal intelligent
UP3BB1	Entrée de tension jeu de barres 1 sur le terminal intelligent.
UP3BB2	Entrée de tension jeu de barres 2 sur le terminal intelligent
UP3LN2	Tension UL1, UL2 ou UL3VA, VB ou VC provenant des entrées ligne 2 sur le terminal intelligent

Les réglages indiqués dans le tableau 19 correspondent à des valeurs types. Les réglages définitifs devraient être utilisés pendant l'essai.

Tableau 19: Réglages de l'essai de synchronisation

Paramètre	Réglage
Fonctionnement	Off
UVBase	Niveau de tension système
SelPhaseBarres1	UL2
SelPhaseBarres2	UL2
SelPhaseLigne1	UL2
SelPhaseLigne2	UL2
PhaseShift	0 degrés
URatio	1.00
CBConfig	SingleBus (simple barre)
AutoEnerg	Off
ManEnerg	Off
ManEnergDBDL	Off
UHighBusEnerg	80% UBase
UHighineEnerg	80% UBase
ULowBusEnerg	30% UBase
ULowLineEnerg	30% UBase
UMaxEnerg	125% UBase
OperationSynch	On (activé)
UHighBusSynch	70% UBase
UHighLineSynch	70% UBase
UVDiffSynch	15%UBase
FreqDiffMin	0.01 Hz
FreqDiffMax	0.22 Hz
tMaxSynch	600 sec
OperationSC	On (activé)
Suite du tableau à la page suivante	

Paramètre	Réglage
PhaseDiffM	35 degrés
PhaseDiffA	35 degrés
FreqDiffM	0.01 Hz
FreqDiffA	0.01 Hz
UVDiff	15%UBase
tAutoEnerg	0.1 s
tManEnerg	0.1 s
ShortPulse	Off
tClosePulse	0.20 s
tBreaker	0.08 s
VTConnection	Ligne
tSyncM	0 s
tSyncA	0 s
FreqDiffBlock	Off

Essai de la différence de fréquence

La différence de fréquence est réglée à 0,20 Hz dans l'exemple sur l'IHM locale et l'essai doit vérifier que le fonctionnement est atteint lorsque la différence de fréquence *FreqDiffSynch* est inférieure à 0,20 Hz. La procédure d'essai ci-dessous dépendra des réglages utilisés.

Procédure

1. Appliquer les tensions U-ligne = 100% de *UBase*, f-ligne=50.0 Hz et U-Barres = 100% de *UBase*, f-barres = 50.2 Hz.
2. Vérifier qu'une impulsion d'enclenchement est émise avec un angle d'enclenchement inférieur à 2 degrés par rapport à l'égalité des phases. Les appareils d'essai modernes évalueront cela automatiquement.
3. Répéter avec U-Barres = 80% de *UBase*, f-barres=50.25 Hz pour vérifier que la fonction ne travaille pas lorsque la différence de fréquence est supérieure à la limite.
4. Répéter avec d'autres différences de fréquence, par ex. 100 mHz avec f-barre à la fréquence nominale et la ligne en avance de phase ou par exemple 20 mHz (ou juste au-dessus de *fSynMin*) pour vérifier que, quelle que soit la différence de fréquence, l'impulsion d'enclenchement se produit à plus ou moins 2 degrés.
5. Vérifier que l'ordre d'enclenchement n'est pas émis lorsque la différence de fréquence est inférieure au seuil assigné *fSynMin*.

12.11.1.2

Essai du contrôle de synchronisme

Pendant l'essai de la fonction de contrôle du synchronisme pour une travée simple, les entrées de tension utilisées sont les suivantes :

U-ligne	Entrée de tension UL1, UL2 ou UL3 sur le terminal intelligent.
U-barres	Entrée de tension U sur le terminal intelligent.

Entrées de tension

Lors de l'essai de la fonction de contrôle du synchronisme pour une configuration à 1½ disjoncteur, les autres entrées de tension peuvent être utilisées pour les trois fonctions de contrôle du synchronisme. La tension est sélectionnée par l'activation des différentes entrées dans la logique de sélection de tension :

SYN1	U-ligne	UL1	Activer SYN1_FD1CLD
		UL2	Activer SYN1_CB2CLD
		U4	Activer SYN1_CB2CLD et CB3CLD
	U-barres	U5	Pas d'activation des entrées nécessaire
SYN2	U-ligne	UL2	Activer SYN2_FD2CLD
		U4	Activer SYN2_CB3CLD
	U-barres	UL1	Activer SYN2_FD1CLD
		U5	Activer SYN2_CB1CLD
SYN3	U-ligne	UL1	Activer SYN3_CB2CLD
		UL2	Activer SYN3_FD2CLD
		U5	Activer SYN3_CB1CLD et CB2CLD
	U-barres	U4	Pas d'activation des entrées nécessaire

Essai de la différence de tension

Régler la différence de tension à 15% de U_{Base} sur l'IHM ; l'essai consiste à vérifier que le fonctionnement a lieu lorsque la différence de tension $UDiff$ est inférieure à 15% de U_{Base} .

Les réglages utilisés dans l'essai doivent être les réglages définitifs. L'essai doit être adapté aux réglages nécessaires sur site. N'utiliser les valeurs données ci-dessous qu'à titre d'exemple.

Essai sans différence de tension entre les entrées

Essai avec une différence de tension supérieure au seuil assigné $UDiffSC$

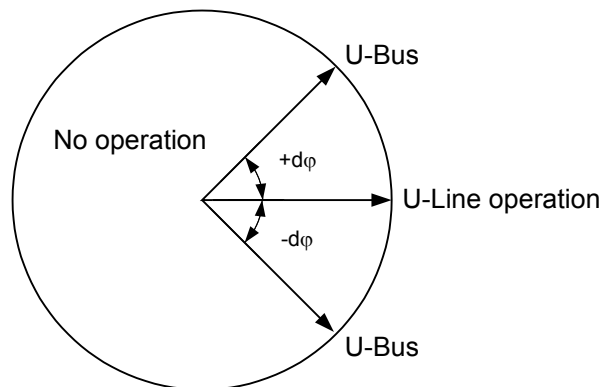
1. Appliquer les tensions U-ligne (ex.) = 80% de U_{Base} et U-Barres = 80% de U_{Base} .
2. Vérifier que les sorties AUTOENOK et MANENOK sont activées.
3. L'essai peut être renouvelé avec différentes valeurs de tension pour vérifier que la fonction travaille dans les limites des valeurs U_{Diff} nominales. Vérifier avec U_1 inférieur à U_2 et vice-versa.
4. Augmenter U-barres à 110% de U_{Base} et mettre U-ligne = 90% de U_{Base} ou aussi l'inverse.
5. Vérifier que les deux sorties de synchronisme, manuel et automatique, ne sont pas activées.

Essai de la différence de phase

Les différences de phase $PhaseDiffM$ et $PhaseDiffA$ sont réglées à leur valeur définitive ; l'essai consiste à vérifier que le fonctionnement a lieu lorsque la différence de phase est inférieure à cette valeur à la fois en avance et en retard.

Essai sans différence de tension

1. Appliquer les tensions U-ligne (ex.) = 100% de U_{Base} et U-barres = 100% de U_{Base} , avec un déphasage égal à 0 degrés et une différence de fréquence inférieure à $f_{SynchMax}$.
2. Vérifier que les sorties AUTOOK et MANOK sont activées.
L'essai peut être renouvelé avec d'autres valeurs $PhaseDiff$ afin de s'assurer que la fonction travaille à des valeurs inférieures aux seuils assignés. En modifiant le déphasage sur U_1 raccordé à U-barres, entre $\pm d\phi$ degrés, l'utilisateur peut vérifier que les deux sorties sont activées pour une valeur $PhaseDiff$ inférieure au seuil assigné. Pas de fonctionnement pour des valeurs supérieures. Voir figure 72.



en05000551.vsd

Figure 72: Essai de la différence de phase

3. Modifier le déphasage entre $+d\phi$ et $-d\phi$ et vérifier que les deux sorties sont activées pour des différences de phases comprises entre ces valeurs mais pas pour des différences de phase en dehors de celles-ci, voir figure 72.

Essai de la différence de fréquence

L'essai de la différence de fréquence consiste à vérifier que le fonctionnement a lieu lorsque la différence de fréquence *FreqDiff* est inférieure au seuil assigné pour un contrôle du synchronisme manuel ou automatique et que le fonctionnement est bloqué lorsque la différence de fréquence est plus grande.

Essai avec *FreqDiff* = 0 mHz

Essai avec une différence de fréquence en dehors des limites nominales pour le contrôle de synchronisme manuel ou automatique.

1. Appliquer les tensions U-Ligne égale à 100% de *UBase* et U-Barres égale à 100% de *UBase*, avec une différence de fréquence égale à 0 mHz et une différence de phase inférieure à la valeur réglée.
2. Vérifier que les sorties AUTOSYOK et MANSYOK sont activées.
3. Appliquer une tension U-ligne égale à 100% de *UBase* avec une fréquence de 50 Hz et une tension U-barres égale à 100% de *UBase* à une fréquence en dehors de la limite assignée.
4. Vérifier que les deux sorties ne sont *pas* activées.
L'essai peut être renouvelé avec différentes valeurs de fréquence afin de s'assurer que la fonction travaille à des valeurs inférieures aux valeurs nominales. Avec un appareil d'essai moderne, la fréquence peut être modifiée en continu.

Essai de la tension de référence

Procédure

1. Utiliser le même raccordement de base pour l'essai qu'à la figure 70.
La valeur *UDiff* entre la tension raccordée à U-barres et U-ligne doit être de 0%, de sorte que les sorties AUTOOK et MANOK sont activées d'abord.
2. Changer le raccordement de tension U-Ligne pour passer à U-Ligne2 sans modifier le réglage sur l'IHM locale.
3. Vérifier que les deux sorties ne sont *pas* activées.
4. L'essai peut aussi être renouvelé en amenant la tension U-ligne à l'entrée U3PLN.

12.11.1.3

Essai de la fonction de mise sous tension

Pendant l'essai de la fonction de mise sous tension pour une travée simple, les entrées de tension utilisées sont les suivantes :

U-ligne	Entrée de tension UL1, UL2 ou UL3 sur le terminal.
U-barres	Entrée de tension U5 sur le terminal

Généralités

Lors de l'essai de la fonction de mise sous tension pour les barres concernées, la configuration sera organisée pour les fonctions de mise sous tension. La tension est sélectionnée par l'activation des différentes entrées dans la logique de sélection de tension.

L'essai doit être exécuté en conformité avec les réglages pour le poste. Analyser les cas ci-dessous s'ils sont d'application.

Essai de ligne morte barres sous tension (DLLB)

L'essai consiste à vérifier que la fonction de mise sous tension fonctionne pour une faible tension sur U-Ligne et pour une tension élevée sur U-barres. Cela correspond à la mise sous tension d'une ligne morte sur des barres sous tension.

Procédure

1. Appliquer une tension monophasée de 100% *UBase* à U-bus et une tension monophasée de 30% *UBase* à U-ligne.
2. Vérifier que les sorties AUTOENOK et MANENOK sont activées.
3. Augmenter U-Ligne à 60% de *UBase* et U-Barres à une valeur égale à 100% de *UBase*. Les sorties ne doivent *pas* être activées.
L'essai peut être renouvelé avec différentes valeurs de U-barres et U-ligne.

Essai de barres mortes ligne sous tension (DLLB)

L'essai consiste à vérifier que la fonction de mise sous tension fonctionne pour une faible tension sur U-barres et pour une tension élevée sur U-ligne. Cela correspond à la mise sous tension de barres mortes sur une ligne sous tension.

Procédure

1. Vérifier sur l'IHM locale que les réglages *AutoEnerg* ou *ManEnerg* sont égaux à *DBLL*.
2. Appliquer une tension monophasée de 30% *UBase* à U-bus et une tension monophasée de 100% *UBase* à U-ligne.
3. Vérifier que les sorties AUTOENOK et MANENOK sont activées.
4. Diminuer U-ligne à 60% de *UBase* et maintenir U-barres à une valeur égale à 30% de *UBase*.
Les sorties ne doivent *pas* être activées.
5. L'essai peut être renouvelé avec différentes valeurs de U-barres et U-ligne.

Essai des deux directions (DLLB ou DBLL)

Procédure

1. Vérifier sur l'IHM locale que les réglages *AutoEnerg* ou *ManEnerg* sont égaux à *DBLL*.
2. Appliquer une tension monophasée de 30% *UBase* à U-ligne et une tension monophasée de 100% *UBase* à U-barres.
3. Vérifier que les sorties *AUTOENOK* et *MANENOK* sont activées.
4. Modifier le raccordement afin que U-ligne soit égal à 100% *UBase/VBase* et U-barres soit égal à 30% *UBase*.
Les sorties doivent toujours être activées.
5. L'essai peut être renouvelé avec différentes valeurs de U-barres et U-ligne.

Essai de barres mortes ligne morte (DBDL)

L'essai consiste à vérifier que la fonction de mise sous tension travaille pour une faible tension à la fois sur U-barres et U-ligne, cela signifie que le disjoncteur est enclenché dans un réseau non alimenté. L'essai est d'application uniquement lorsque cette fonction est utilisée.

Procédure

1. Vérifier sur l'IHM locale que le réglage *AutoEnerg* est sur *Off* et que *ManEnerg* est sur *DBLL*.
2. Régler le paramètre *ManDBDL* sur *On*.
3. Appliquer une tension monophasée de 30% *UBase* à U-bus et une tension monophasée de 30% *UBase* à U-ligne.
4. Vérifier que la sortie *MANENOK* est activée.
5. Augmenter U-barres à 80% de *UBase* et maintenir U-ligne à une valeur égale à 30% de *UBase*.
Les sorties ne doivent *pas* être activées.
6. Renouveler l'essai avec *ManEnerg* réglé sur *DLLB* avec différentes valeurs de tension U-barres et U-ligne.

12.11.1.4

Essai de la sélection de tension

Essai de la sélection de tension pour les configurations avec un seul disjoncteur

Cet essai consiste à vérifier que la tension sélectionnée est correcte pour la mesure de la fonction de mise sous tension utilisée dans une configuration à double jeu de barres. Appliquer une tension monophasée de 30% de *UBase* à U-ligne et une tension monophasée de 100% de *UBase* à U-barres.

Si les entrées *UB1/2OK* pour la fonction fusible sont utilisées, elles doivent être activées pendant les essais ci-dessous. Vérifier également que la désactivation empêche le fonctionnement et provoque une alarme.

Procédure

1. Raccorder les signaux ci-dessous aux entrées et aux sorties binaires.
2. Raccorder les entrées de tension aux entrées analogiques utilisées pour chaque jeu de barres ou ligne, en fonction du type de configuration des jeux de barres et vérifier que les signaux de sortie générés sont corrects.

Essai de la sélection de tension pour configuration avec double disjoncteurs ou un disjoncteur et demi si applicable

Cet essai doit vérifier que la tension correcte est sélectionnée pour la mesure dans la fonction de mise sous tension utilisée pour une configuration à un disjoncteur et demi. Appliquer des tensions monophasées aux entrées, en conformité avec le tableau [19](#). "H" correspond à une tension de 100% de U_{Base} et "L" à une tension de 30% de U_{Base} . Vérifier que les signaux de sortie générés sont corrects.

Procédure

1. Raccorder les signaux analogiques aux entrées de tension, par paire pour U1 et U2. (Entrées U3P - BB1, BB2, LN1, LN2)
2. Activer les signaux binaires en fonction du cas utilisé. Vérifier la tension de mesure sur la fonction de contrôle du synchronisme. Il peut normalement être bon de vérifier le contrôle du synchronisme avec les mêmes tensions et les mêmes déphasages sur les deux tensions. Il faut vérifier que les tensions sont disponibles lorsqu'elles sont sélectionnées et qu'elles ne le sont pas lorsqu'une autre entrée est activée. A chaque fois il ne faut avoir qu'une seule tension de référence.
3. Consigner vos essais de sélection de tension dans une matrice reprenant les valeurs lues et les signaux AUTOSYOK/MANSYOK pour documenter l'essai réalisé.

12.11.1.5

Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.11.2

Commande des appareillages (APC)

Le contrôle-commande des appareillages de coupure est constitué de quatre types de blocs fonctionnels, qui sont raccordés entre les travées et au niveau du poste de manière spécifique après la livraison des appareils. Pour cette raison, il faut tester la fonction totale dans une partie du système ou dans le système complet (essai de réception FAT/SAT).

12.11.3

Interverrouillage

Préparer l'IED pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

La fonction d'interverrouillage est constituée d'une partie au niveau travée et d'une autre au niveau poste. L'interverrouillage est spécifique à la livraison et il est réalisé par des communications intertravée sur le bus du poste électrique. Pour cette raison, il faut tester la fonction dans une partie du système ou dans le système complet (essai de réception FAT/SAT).

12.12 Logique

12.12.1 Logique de déclenchement (PTRC, 94)

Préparer le terminal intelligent pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section "[Vue d'ensemble](#)" et la section "[Préparation de l'essai](#)" de ce chapitre. La logique de déclenchement est testée en association avec d'autres fonctions de protection (protection différentielle de ligne, protection à maximum de courant contre les défauts à la terre, etc.) du terminal intelligent. Il est également recommandé que la logique de déclenchement soit testée avec la fonction de réenclenchement automatique, lorsque la fonction de réenclenchement est intégrée dans le terminal intelligent ou dans une unité externe. Le cas de la fonction TRP est identique sauf le nom du bloc fonctionnel (TRPx). L'essai doit être effectué de préférence avec le système de protection et la fonction de réenclenchement.

12.12.1.1 Mode de fonctionnement triphasé

Procédure

1. S'assurer que les paramètres *AutoLock* et *TripLockout* sont tous deux sur *Off*.
2. Simuler un défaut triphasé
Il faut laisser un intervalle de temps suffisant entre les défauts, pour permettre au temps de récupération de s'écouler si la fonction de réenclenchement a été activée. La fonction doit émettre un déclenchement triphasé dans tous les cas, le déclenchement étant libéré par n'importe quelle protection ou une autre fonction quelconque interne ou externe. Les signaux de sortie fonctionnelle suivants doivent toujours apparaître : TRIP, TRL1, TRL2, TRL3 et TR3P.

12.12.1.2 Mode de fonctionnement monophasé/triphasé

En plus des divers autres essais possibles, il faut exécuter les essais décrits ci-dessous. Cela dépend de la configuration complète d'un terminal intelligent :

Procédure

1. S'assurer que les paramètres *TripLockout* et *AutoLock* sont tous deux désactivés.
2. Simuler un à un différents défauts monophasés phase-terre.
Le déclenchement monophasé n'est autorisé que si une tentative de réenclenchement automatique suit. La fonction de réenclenchement comporte

des caractéristiques comme le temps de déclenchement long, la logique "disjoncteur prêt" etc. qui peuvent inhiber un déclenchement monophasé et un réenclenchement automatique. Pour contourner ce problème, le défaut doit être simulé à l'aide d'un appareil d'essai avec le réenclenchement automatique totalement opérationnel, l'appareil d'essai étant connecté à la fonction de protection de distance. Laisser un intervalle de temps suffisant entre les défauts, pour permettre au temps de récupération de s'écouler, compte tenu de la fonction de réenclenchement automatique. Seul un déclenchement monophasé doit avoir lieu pour chaque défaut et seul un des contacts de sortie (TRLn) doit être activé à la fois. Les sorties fonctionnelles TRIP et TR1P doivent être activées à chaque défaut. Aucune autre sortie ne doit être activée.

3. Injecter différents défauts phase-phase et des défauts triphasés. Laisser un intervalle de temps suffisant entre les défauts, pour permettre au temps de récupération de s'écouler, compte tenu de la fonction de réenclenchement automatique. Un déclenchement triphasé doit avoir lieu pour chaque défaut quelle que soit l'origine du déclenchement. Les sorties fonctionnelles TRIP, toutes les sorties TRLn et TR3P doivent être activées à chaque défaut. Aucune autre sortie ne doit être activée.
4. Simuler un défaut monophasé phase-terre et l'éliminer immédiatement lorsqu'un signal de déclenchement est émis dans la phase correspondante. Simuler à nouveau le même défaut dans la limite du temps de récupération de la fonction de réenclenchement automatique utilisée. Le premier défaut doit être un défaut monophasé. Le second défaut simulé doit être un défaut triphasé. Vérifier que les signaux de déclenchement correspondants apparaissent après les deux défauts. Les sorties fonctionnelles TRIP, TRLn et TR1P doivent être activées au premier défaut. Aucune autre sortie ne doit être activée. Les sorties fonctionnelles TRIP, toutes les sorties TRLn et TR3P doivent être activées au deuxième défaut.
5. Simuler un défaut monophasé phase-terre et l'éliminer immédiatement lorsqu'un signal de déclenchement est émis dans la phase correspondante. Simuler le second défaut monophasé phase-terre une des phases restantes dans un intervalle de temps inférieur à $t_{EvolvingFault}$ (réglage par défaut de 2,0 s) et inférieur au temps mort de la fonction de réenclenchement automatique, si celle-ci est incorporée dans le schéma de protection. Vérifier que le second déclenchement est un déclenchement triphasé et qu'une tentative de réenclenchement triphasé automatique est lancée après écoulement du temps mort triphasé. Les sorties fonctionnelles TRIP, TRLn et TR1P doivent être activées au premier défaut. Aucune autre sortie ne doit être activée. Les sorties fonctionnelles TRIP, toutes les sorties TRLn et TR3P doivent être activées au deuxième défaut.

12.12.1.3

Mode de fonctionnement monophasé/biphasé/triphasé

Outre les essais précédents, il faut effectuer les essais suivants, en fonction de la configuration complète du terminal intelligent :

Procédure

1. S'assurer que les paramètres *AutoLock* et *TripLockout* sont tous deux sur *off*.
2. Simuler un à un différents défauts monophasés phase-terre.
Laisser un intervalle de temps suffisant entre les défauts, pour permettre au temps de récupération de s'écouler, compte tenu de la fonction de réenclenchement automatique. Seul un déclenchement monophasé doit avoir lieu pour chaque défaut et seul un des contacts de sortie (TR01-TRLn) doit être activé à la fois. Les sorties fonctionnelles TR01-TRIP et TR01-TR1P doivent être activées à chaque défaut. Aucune autre sortie ne doit être activée.
3. Simuler un à un différents défauts phase-phase.
Laisser un intervalle de temps suffisant entre les défauts, pour permettre au temps de récupération de s'écouler, compte tenu de la fonction de réenclenchement automatique. Seul un déclenchement biphasé doit avoir lieu pour chaque défaut et seuls les deux contacts de sortie correspondants (TRLn) doivent être activés en même temps. Les sorties fonctionnelles TRIP et TR2P doivent être activées à chaque défaut. Aucune autre sortie ne doit être activée.
4. Simuler un défaut triphasé
Laisser un intervalle de temps suffisant entre les défauts, pour permettre au temps de récupération de s'écouler, compte tenu de la fonction de réenclenchement automatique. Seul un déclenchement triphasé doit avoir lieu pour le défaut et tous les contacts de sortie (TRLn) doivent être activés en même temps. Les sorties fonctionnelles TRIP et TR3P doivent être activées à chaque défaut. Aucune autre sortie ne doit être activée.
5. Simuler un défaut monophasé phase-terre et l'éliminer immédiatement lorsqu'un signal de déclenchement est émis dans la phase correspondante. Simuler à nouveau le même défaut dans la limite du temps de récupération de la fonction de réenclenchement automatique utilisée.
Le premier défaut doit être un défaut monophasé. Le second défaut simulé doit être un défaut triphasé. Vérifier que les signaux de déclenchement correspondants apparaissent après les deux défauts. Les sorties fonctionnelles TRIP, TRLn et TR1P doivent être activée au premier défaut. Aucune autre sortie ne doit être activée. Les sorties fonctionnelles TRIP, toutes les sorties TRLn et TR3P doivent être activées au second défaut.
6. Simuler un défaut monophasé phase-terre et l'éliminer immédiatement lorsque le signal de déclenchement est généré dans la phase correspondante. Simuler le second défaut monophasé phase-terre une des phases restantes dans un intervalle de temps inférieur à *tEvolvingFault* (réglage par défaut de 2,0 s) et inférieur au temps mort de la fonction de réenclenchement automatique, si celle-ci est incorporée dans le schéma de protection.
Vérifier que le second déclenchement est un déclenchement triphasé et qu'une tentative de réenclenchement triphasé automatique est lancée après écoulement du temps mort triphasé. Les sorties fonctionnelles TRIP, TRLn et TR1P doivent être activée au premier défaut. Aucune autre sortie ne doit être activée. Les sorties fonctionnelles TRIP, toutes les sorties TRLn et TR3P doivent être activées au second défaut.
7. Simuler un défaut phase-phase et l'éliminer couper immédiatement lorsque le signal de déclenchement est émis dans les deux phases correspondantes. Simuler un second défaut phase-phase entre deux autres phases dans un intervalle de temps inférieur à *tEvolvingFault* (réglage par défaut de 2,0 s).

Vérifier que les signaux de sortie générés pour le premier défaut correspondent à un déclenchement biphasé pour les phases incluses. Les signaux de sortie générés par le second défaut doivent correspondre au déclenchement triphasé.

12.12.1.4

Déclenchement définitif du disjoncteur (lockout)

Outre d'autres essais possibles, en fonction de la configuration complète du terminal intelligent, il faut exécuter les essais suivants lorsque la fonction de déclenchement définitif (lockout) intégrée est utilisée.

Procédure

1. S'assurer que les paramètres *AutoLock* et *TripLockout* sont tous deux sur *Off*.
2. Activer brièvement le signal de mise en service du lockout (SETLOCKOUT) dans le terminal intelligent.
3. Vérifier que le signal de lockout du disjoncteur (CLLKOUT) est activé.
4. Activer ensuite brièvement le signal de rappel du lockout (RSTLKOUT) dans le terminal intelligent.
5. Vérifier que le signal de lockout du disjoncteur (CLLKOUT) est remis au repos.
6. Simuler un défaut triphasé
Un déclenchement triphasé doit se produire et toutes les sorties de déclenchement (TRLn) doivent être activées. Les sorties fonctionnelles TRIP et TR3P doivent être activées à chaque défaut. La sortie CLLKOUT ne doit pas être activée.
7. Activer la fonction de lockout automatique en réglant *AutoLock* = *On* et renouveler l'essai
Outre les sorties de déclenchement, le signal CLLKOUT doit être activé.
8. Réinitialiser le signal de lockout en activant brièvement le signal de rappel du lockout (RSTLKOUT).
9. Activer la fonction de lockout du signal de déclenchement en réglant *TripLockout* = *On* et renouveler l'essai
Toutes les sorties de déclenchement (TRLn) et les sorties fonctionnelles TRIP et TR3P doivent être activées et le rester après chaque défaut ; CLLKOUT doit être activé.
10. Renouveler l'essai
Toutes les sorties fonctionnelles doivent être remises au repos.
11. Désactiver la fonction de lockout du signal de déclenchement en réglant *TripLockout* = *Off* et la fonction de lockout automatique, *AutoLock* = *Off*.

12.12.1.5

Achèvement de l'essai

Poursuivre l'essai en testant une autre fonction ou y mettre fin en désactivant le mode "Essai". Rétablir les connexions et les réglages d'origine, s'ils ont été modifiés pour les besoins de l'essai.

12.13 Surveillance

12.13.1 Compteur d'événements (GGIO)

La fonction peut être testée en raccordant une entrée binaire au compteur en essai et en appliquant de l'extérieur des impulsions au compteur. La vitesse des impulsions ne doit pas dépasser 10 impulsions par seconde. En général, le compteur est testé en association avec les fonctions auxquelles le compteur est connecté, comme la logique de déclenchement. Lorsqu'il est configuré, le compteur peut être testé en association avec la fonction à laquelle il est relié. Lancer la fonction et vérifier que le compteur indique le même nombre d'opérations que la fonction concernée.

12.13.2 Fonction d'événement (EV)

Préparer l'IED pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

Pendant l'essai, régler l'IED, alors en mode "Essai", à partir de l'outil PST. La fonctionnalité du rapport des événements en mode "Essai" est réglée à partir du PST comme suit :

- Utiliser les masques d'événement
- Ne rapporter aucun événement
- Rapporter tous les événements

En mode "Essai", il est possible de bloquer des blocs d'événements individuels à partir du PCM 600.

Le blocage de certains blocs d'événements individuels peut également être effectué sur l'IHM locale, sous le menu :

Test/Function test modes/Logic(GGIO)

12.14 Mesure

12.14.1 Logique de comptage d'impulsions (GGIO)

L'essai de la fonction de comptage d'impulsions exige l'outil de paramétrage du PCM ou une connexion appropriée à une IHM locale avec la fonctionnalité nécessaire. Un nombre d'impulsions connu à différentes fréquences est connecté à l'entrée du compteur d'impulsions. L'essai doit être exécuté avec les réglages *Operation = Off/On* et la fonction bloquée/débloquée. La valeur du compteur d'impulsions est ensuite enregistrée par le PCM ou l'IHM locale.

12.15 Communication niveau poste

12.15.1 Commande et émission multiple (CM, MT)

Cette fonction ne s'applique qu'à la communication horizontale.

Il est recommandé d'effectuer l'essai du bloc fonctionnel de commande multiple et de l'émission multiple sur un système, c'est-à-dire soit sur un système complet à livrer (essai de réception FAT/SAT) soit sur une partie de ce système, parce que les blocs fonctionnels de commande sont raccordés entre les travées et au niveau du poste et de l'émission d'une manière propre au produit livré.

Les blocs fonctionnels de commande et d'émission inclus dans le fonctionnement des différentes fonctions intégrées doivent être contrôlés en même temps que les fonctions correspondantes.

12.15.2 Commande simple (CD)

Pour le bloc fonctionnel commande simple, il est nécessaire de configurer le signal de sortie à la sortie binaire correspondante du terminal. Le fonctionnement de la fonction est ensuite vérifié à partir de l'IHM locale en appliquant les commandes avec le MODE Arrêt, Fixe ou Pulsation et en observant les états logiques de la sortie binaire correspondante. Les fonctions de contrôle de commande incluses dans le fonctionnement des différentes fonctions internes doivent être testées en même temps que les fonctions correspondantes.

12.16 Communication à distance

12.16.1 Transfert des signaux binaires à distance

Préparer l'IED pour la vérification des réglages, comme l'expliquent la section ["Vue d'ensemble"](#) et la section ["Préparation de l'essai"](#) de ce chapitre.

Pour tester le transfert des signaux binaires à distance, le matériel (LDCM) et les signaux d'entrée et de sortie binaires à transférer doivent avoir la configuration requise par l'application.

Il existe deux types d'autosupervision du transfert des signaux binaires à distance :

- La carte des circuits E/S est surveillée comme si s'agissait d'une module E/S. Par exemple, le message 'FAIL' est généré si la carte n'est pas insérée. Les modules E/S non configurés ne sont pas surveillés.
- La communication est supervisée et le signal COMFAIL est généré si une erreur de communication est détectée.

L'état des entrées et des sorties ainsi que l'état de l'autosupervision sont disponibles sur l'IHM locale, sous les menus.

- Etat d'autosupervision : **Diagnostics/Événements internes**
- Etats des entrées et sorties : **Test/État des fonctions/Groupe de fonctions/Fonction**
- Signaux associés aux communications à distance : **Test/État des fonctions/Communication/Communication à distance**

Tester le bon fonctionnement en simulant différentes sortes de défauts. Vérifier également que les données envoyées et reçues sont correctement transmises et lues.

La figure 73 illustre un raccordement pour effectuer un test. Un signal d'entrée binaire (BI) sur End1 est configuré pour être transféré à End2 via la liaison de communication. A End2, le signal reçu est configuré pour contrôler une sortie binaire (BO). S'assurer à End2 que le signal BI est reçu et que BO opère.

Répéter le test pour tous les autres signaux configurés à transférer via la liaison de communication.

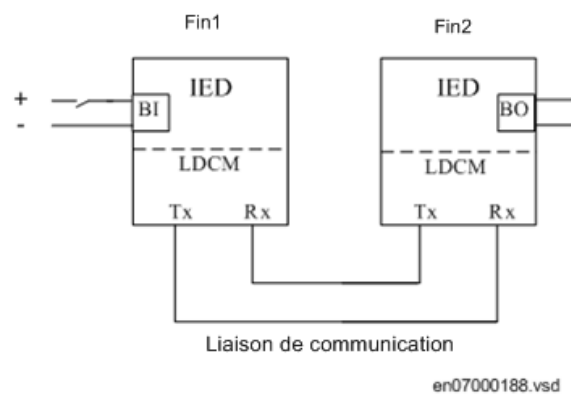


Figure 73: Essai du RTC avec E/S

Section 13 Mise en service et maintenance du système d'élimination des défauts

A propos de ce chapitre

Ce chapitre décrit les essais de maintenance et les contrôles périodiques.

13.1 Installation et mise en service

Le système de protection est un système qui "monte la garde" et qui peut à cet égard rester inactif pendant plusieurs années et devoir soudain fonctionner en quelques fractions de seconde. Cela signifie qu'il faut procéder régulièrement à des essais de maintenance pour détecter d'éventuelles défaillances du terminal de protection ou des circuits attenants. Ces essais doivent compléter l'autosurveillance perfectionnée intégrée dans les terminaux de protection modernes.

Les relais ne se détériorent pas à l'usage mais des conditions extrêmes, comme les chocs mécaniques, les tensions alternatives ou continues transitoires, les températures ambiantes élevées ou une forte humidité de l'air, risquent toujours de provoquer des détériorations.

L'équipement livré est soumis à des essais approfondis et à une procédure d'assurance de qualité rigoureuse entrant dans le cadre du programme de fabrication de ABB. Tous les types de terminaux intelligents et les composants utilisés ont été soumis à des essais approfondis en laboratoire au cours des phases de développement et de conception. Avant la production en série d'un terminal intelligent particulier, celui-ci fait l'objet d'un essai de type, en conformité avec les normes nationales et internationales. Chaque relais sortant de nos chaînes de production est testé et étalonné avant sa livraison.

Les relais de protection installés en armoire sont contrôlés de diverses manières avant leur livraison. Un essai d'isolement (pour vérifier si le câblage est correct) et des essais complets de l'ensemble sont effectués sur la base d'une injection de courants et de tensions.

Pendant la conception du poste, certaines mesures sont prises pour limiter le risque de défaillances, par ex. le pôle négatif de toutes les bobines de relais est connecté au potentiel négatif à la terre pour éviter toute corrosion électrolytique.

Certains circuits sont surveillés en permanence pour améliorer leur disponibilité. Voici quelques exemples de ces surveillances :

- Surveillance du circuit de déclenchement
- Surveillance de l'alimentation cc de la protection
- Surveillance contre les défauts à la terre dans le système d'alimentation en tension continue
- Surveillance du circuit des TI dans la protection de jeux de barres

Les relais de protection doivent être installés conformément aux exigences environnementales requises. Dans les climats tropicaux, des armoires sont prévues avec une porte en verre et des grilles d'aération. Des résistances de chauffage anti-condensation, souvent à commande thermostatique, sont prévues également. Dans les armoires, les pertes sont limitées pour ne pas dépasser la température limite que supporte l'IED et qui est, en conformité avec la norme IEC, de 55°C.

13.2 Essais à la mise en service

Pendant la mise en service, toutes les fonctions de protection doivent être vérifiées avec les seuils de réglage propres à l'installation considérée. Les essais à la mise en service doivent inclure la vérification de tous les circuits en se référant aux schémas de raccordement et aux schémas de configuration des fonctions utilisées.

De plus, les réglages des fonctions de protection doivent être testés et méticuleusement consignés comme expliqué ci-dessous, en vue des essais de maintenance périodiques qui devront être effectués par la suite.

L'essai final doit inclure la vérification de toutes les fonctions directionnelles avec les courants de charge au primaire : le contrôle est effectué sur l'IED par l'intermédiaire de IHML locale ou à l'aide de l'outil PCM 600. Les amplitudes et les angles de tous les courants et tensions doivent être contrôlés et la symétrie vérifiée.

Les fonctions directionnelles fournissent des informations sur le sens de la mesure, comme par exemple l'impédance mesurée. Ces valeurs doivent être contrôlées pour vérifier si elles sont conformes à la puissance exportée ou importée actuelle.

Enfin, les essais de déclenchement définitifs doivent être exécutés. Ils consistent à activer les fonctions de protection ou les sorties de déclenchement avec le disjoncteur fermé et à vérifier si le disjoncteur déclenche. Lorsque plusieurs disjoncteurs sont concernés, il faut vérifier chaque disjoncteur individuellement et s'assurer que les autres disjoncteurs concernés ne sont pas déclenchés en même temps.

13.3 Essais de maintenance périodiques

La périodicité de tous les essais dépend de plusieurs facteurs, par exemple l'importance de l'installation, les conditions ambiantes, la simplicité ou la complexité du matériel, la présence de relais statiques ou électromécaniques, etc.

La politique de maintenance que l'utilisateur a l'habitude de suivre doit être prise en compte. Cependant, ABB fait les recommandations suivantes :

Tous les deux ou trois ans :

- Inspection visuelle de tous les équipements.
- Dépoussiérage des grilles d'aération et des relais si nécessaire.
- Essai de maintenance périodique des relais de protection qui protègent des objets pour lesquels il n'existe pas de protections redondantes.

Tous les quatre à six ans :

- Essai de maintenance périodique des relais de protection des objets pour lesquels il existe un système de protection redondant.



Le premier essai de maintenance doit toujours être réalisé au bout des six premiers mois de service.



Lorsque des terminaux de protection sont combinés à un contrôle-commande intégré, la périodicité des essais peut être augmentée de façon considérable, et aller jusqu'à 15 ans par exemple, parce que le terminal intelligent lit en permanence les valeurs de service, actionne les disjoncteurs, etc.

13.3.1

Inspection visuelle

Avant l'essai, les terminaux de protection doivent être inspectés pour détecter toute détérioration qui aurait pu se produire (dépôts de poussière ou de moisissure, surchauffe, etc.). Si on constate que des contacts ont été brûlés, on peut les polir à l'aide d'une lime en diamant ou d'une lime très fine. Il ne faut pas utiliser de toile émeri ou de produits similaires car des grains isolants de matière abrasive risquent de se déposer sur les surfaces des contacts et provoquer une défaillance.

S'assurer que tous les terminaux intelligents sont équipés de caches de protection.

13.3.2

Essais de maintenance

A réaliser après les six premiers mois de service, puis selon le cycle proposé ci-dessus et après tout mauvais fonctionnement supposé ou modification du paramétrage du relais.

Les essais des relais de protection doivent de préférence être effectués avec le circuit primaire hors tension. le relais ne pouvant pas protéger l'objet à protéger pendant l'essai. Le personnel formé ne peut tester qu'un relais à la fois lorsque l'installation

reste sous tension, et cela lorsqu'une protection redondante est installée et que la mise hors tension de l'installation primaire est interdite.

Les relais de protection de chez ABB sont de préférence testés à l'aide de composants du système d'essai COMBITEST décrits dans la fiche d'information B03-9510 E. Les principaux composants sont le bloc interrupteur d'essai RTXP 8/18/24 situé à gauche dans chaque relais de protection et la poignée d'essai RTXH 8/18/24 qui est introduite dans le bloc interrupteur à l'essai secondaire. Toutes les opérations nécessaires telles que l'ouverture des circuits de déclenchement, le court-circuitage des circuits de courant et l'ouverture des circuits de tension sont automatiquement effectuées dans le bon ordre pour permettre une exécution simple et sûre de l'essai secondaire, même si l'objet protégé est en service.

13.3.2.1

Préparation

Avant d'entamer l'essai de maintenance, les ingénieurs chargés de l'essai doivent étudier attentivement les schémas de circuit et disposer de la documentation suivante : instructions pour l'essai des terminaux de protection considérés, relevés des essais effectués précédemment lors de la mise en service et de la maintenance, liste des réglages en vigueur, relevés d'essai vierges pour consigner les valeurs mesurées.

13.3.2.2

Relevés d'essai

Il est d'une importance cruciale de relever attentivement les résultats des essais. A cet effet, il faut utiliser des protocoles d'essai spéciaux qui permettent d'indiquer la périodicité des essais, la date de l'essai et les valeurs d'essai obtenues. La liste des réglages du relais et les protocoles utilisés lors des essais précédents doivent être disponibles et tous les résultats doivent être comparés. Tout composant défaillant doit être remplacé par un équipement de rechange, réglé à la valeur requise. Une notification de remplacement doit être consignée et les nouvelles valeurs mesurées doivent être consignées. Les relevés d'essai s'étalant sur plusieurs années doivent être stockés dans un fichier commun au poste électrique ou à une partie du poste électrique afin de fournir une vue d'ensemble simple sur les essais réalisés et les valeurs d'essai obtenues. Ces relevés d'essai sont très précieux pour analyser tout incident de fonctionnement.

13.3.2.3

Injection secondaire

L'essai de maintenance périodique s'effectue par injection secondaire à partir d'un appareil d'essai portatif. Chaque protection doit être testée en suivant les informations relatives aux essais par injection secondaire se rapportant au terminal de protection particulier. Pour chaque fonction de protection, seuls les réglages en vigueur doivent être contrôlés. Si l'écart entre la valeur mesurée et la valeur assignée est trop important, il faut ajuster le réglage, relever la nouvelle valeur et la consigner dans le protocole d'essai.

13.3.2.4 Essai d'alarme

Lors de l'insertion de la poignée d'essai la signalisation des alarmes et des événements est normalement arrêtée. Cela est réalisé dans l'IED 670 en désactivant le rapport des événements pendant l'essai. Cela peut être réalisé lorsque la poignée d'essai est introduite ou que l'IED est réglé en mode d'essai à partir du IHML. A la fin du test d'injection secondaire, on doit s'assurer que la signalisation des alarmes et des événements est correcte, cela en activant les événements et en effectuant certains tests convenablement sélectionnés.

13.3.2.5 Contrôle de l'autosurveillance

Une fois que l'essai secondaire a été effectué, il faut vérifier qu'il n'existe pas de signaux d'auto-surveillance activés continuellement ou de manière intermittente. Vérifier notamment le système de synchronisation horaire, le GPS ou autre, ainsi que les signaux pour la communication, aussi bien la communication dans le poste (61850/SPA/LON..) que les communications à distance, par exemple le système de communication de la protection différentielle de ligne.

13.3.2.6 Contrôle du circuit de déclenchement

Lorsque le terminal de protection est soumis à un contrôle opérationnel, une impulsion de déclenchement est normalement libérée sur un ou plusieurs contacts de sortie et de préférence sur le bloc interrupteur. Le bon fonctionnement du circuit de déclenchement est d'une importance capitale pour le fonctionnement de la protection. Si le circuit de déclenchement n'est pas protégé par un dispositif de surveillance de circuit de déclenchement agissant en permanence, il est possible de vérifier que ce circuit est effectivement fermé, lorsque la poignée d'essai a été retirée, en utilisant un voltmètre à valeur ohmique élevée et en effectuant une mesure entre le plus et la sortie de déclenchement sur les bornes. La mesure est alors prise à travers l'électro-aimant de déclenchement du disjoncteur (remarque ! le disjoncteur doit être fermé) si bien que le circuit de déclenchement complet est vérifié. Il faut remarquer que le système d'essai n'est pas sécurisé intrinsèquement pendant cet essai. Si l'instrument est réglé sur Ampère au lieu de Volts, le disjoncteur déclenche, si bien qu'il faut faire particulièrement attention.

Le circuit de déclenchement entre les relais de déclenchement et le disjoncteur est souvent surveillé par le relais de supervision du circuit de déclenchement. On peut alors vérifier que le circuit est opérationnel en ouvrant les bornes de sortie de déclenchement dans l'armoire. Lorsque les bornes sont ouvertes, une alarme est générée sur le panneau de signalisation après quelques secondes. Mais, ne pas oublier de fermer le circuit tout de suite après l'essai et de bien serrer les bornes !

13.3.2.7 Mesure des courants en service

Après un essai de maintenance, il est recommandé de mesurer les courants et les tensions en service enregistrés par le terminal de protection. Les valeurs en service peuvent être contrôlées sur l'IHM locale du terminal intelligent 670 ou avec l'outil

PCM 600. S'assurer que les valeurs et les déphasages entre les tensions et les courants enregistrés par le terminal intelligent sont corrects. Vérifier aussi le sens de mesure des fonctions directionnelles comme les fonctions directionnelles à maximum de courant et les protections de distance.

Pour une protection différentielle de transformateur, la valeur de courant différentiel obtenue dépend de la position du commutateur de prises en charge et peut varier de moins de 1 % à 10 % du courant nominal. Pour les fonctions différentielles de ligne, les courants de charge capacitifs peuvent normalement être enregistrés sous la forme d'un courant différentiel.

Le courant homopolaire enregistré sur les relais de protection contre les défauts à la terre doit être mesuré. Le courant est normalement de très faible amplitude mais il est généralement possible de voir si le circuit de courant est "actif".

La tension du point neutre d'un relais contre les défauts à la terre peut être contrôlée. La tension est normalement comprise entre 0.1 et 1 V en valeur secondaire. Mais, la tension peut être nettement plus élevée en raison des harmoniques ; en général, le secondaire d'un transformateur de tension capacitif peut fournir une tension d'harmonique de rang trois d'environ 2.5-3%.

13.3.2.8

Rétablissement des conditions normales

La maintenance est essentielle à l'amélioration de la disponibilité du système de protection dans la mesure où elle permet de détecter des défaillances avant que la protection ne doive fonctionner. Il ne sert toutefois à rien de tester un équipement en bon état de marche si celui-ci est remis en service avec une borne ouverte, un fusible retiré ou un mini-disjoncteur ouvert et une connexion en circuit ouvert, un mauvais réglage, et ainsi de suite.

Il faut donc élaborer une liste de tous les éléments perturbés pendant l'essai de manière à ce qu'ils puissent tous être remis en service rapidement et sans oublier quoi que ce soit. La remise en service doit s'effectuer élément par élément et être paraphée par un ingénieur mandaté.

Section 14 Recherche des pannes et réparations

A propos de ce chapitre

Ce chapitre explique comment rechercher l'origine d'une panne et, si besoin est, remplacer une carte dans le terminal.

14.1 Recherche des pannes

14.1.1 Informations sur l'IHM locale

A l'apparition d'une panne dans le terminal, l'IHM locale affiche des informations sous :

Diagnostic/Etat IED/Général

Le menu "Diagnostic" indique les défaillances internes possibles (défaut grave) ou donne des avertissements internes (problèmes mineurs).

Les indications concernant l'unité défaillante sont décrites dans le tableau [20](#).

Tableau 20: Signaux d'autosurveillance intégrés dans l'IHM

Nom du signal affiché sur l'IHM :	Etat	Description
INT Fail	OFF / ON	Ce signal sera actif si l'un ou plusieurs des signaux internes suivants sont actifs : INT--NUMFAIL, INT--LMDERROR, INT--WATCHDOG, INT--APPERROR, INT--RTEERROR, INT--FTFERROR ou tout signal dépendant du matériel
INT Warning	OFF / ON	Ce signal sera actif si l'un ou plusieurs des signaux internes suivants sont actifs : INT--RTCERROR, INT--IEC61850ERROR, INT--TIMESYNCHERROR
NUM Fail	OFF / ON	Ce signal sera actif si l'un ou plusieurs des signaux internes suivants sont actifs : INT--WATCHDOG, INT--APPERROR, INT--RTEERROR, INT--FTFERROR
NUM Warning	OFF / ON	Ce signal sera actif si l'un ou plusieurs des signaux internes suivants sont actifs : INT--RTCERROR, INT--IEC61850ERROR
ADMnn	READY / FAIL	Module des entrées analogiques n défaillant. L'activation du signal réinitialisera l'IED
Suite du tableau à la page suivante		

Nom du signal affiché sur l'IHM :	Etat	Description
BIMnn	READY / FAIL	Erreur dans le module BIM. Erreur dans le module des entrées binaires. L'activation du signal réinitialisera l'IED
BOMn	READY / FAIL	Erreur dans le module BOM. Erreur dans le module des sorties binaires.
IOMn	READY / FAIL	Erreur dans le module IOM. Erreur dans le module des entres/sorties.
MIMn	READY / FAIL	Défaillance du module des entrées mA MIM1. L'activation du signal réinitialisera l'IED
RTC	READY / FAIL	Ce signal sera actif s'il y a une erreur dans le matériel au niveau de l'horloge temps réel.
Time Sync	READY / FAIL	Ce signal sera actif lorsque la source de la synchronisation horaire est perdue ou lorsque l'heure du système doit être remise à zéro.
Application	READY / FAIL	Ce signal sera actif si l'un ou plusieurs des chemins de l'application ne sont pas dans l'état prévu par le moteur d'exécution. Les états peuvent être CREATED, INITIALIZED, RUNNING, etc.
RTE	READY / FAIL	Ce signal sera actif si le moteur d'exécution ne parvient pas à exécuter des actions avec les chemins d'application. Les actions peuvent être le chargement des réglages ou de paramètres de composants, la commutation de groupes de réglages, le chargement ou le déchargement des chemins d'application.
IEC61850	READY / FAIL	Ce signal sera actif si la pile IEC61850 n'est pas parvenue à exécuter des actions telles que la lecture de la configuration IEC61850, le démarrage, etc.
LMD	READY / FAIL	Interface de réseau LON, MIP/DPS : état erroné irrécupérable.
LDCMxxx	READY / FAIL	Erreur de communication pour la protection différentielle de ligne
OEM	READY / FAIL	Erreur du module Ethernet optique.

De plus, les signaux internes tels que INT--FAIL et INT--WARNING peuvent être connectés à des relais de sortie à fin de signalisation en une salle de commande.

Dans le menu IED Status - Information, on peut consulter les informations en provenance de la fonction d'autosurveillance. Sont fournies des indications de défaillance ou des avertissements concernant chaque module matériel ainsi que des informations sur la synchronisation horaire externe et l'horloge interne. Ces données sont décrites dans le tableau 20. La perte de la synchronisation horaire peut être considérée comme un avertissement uniquement. L'IED 670 est totalement fonctionnel sans synchronisation horaire.

14.1.2 Utilisation d'un PC connecté en face avant ou d'un système SMS

Deux signaux récapitulatifs apparaissent ici : le récapitulatif d'autosurveillance et le récapitulatif de l'état du module numérique. Ces signaux peuvent être comparés aux signaux internes comme suit :

- Récapitulatif d'autosurveillance = INT--FAIL et INT--WARNING
- Récapitulatif de l'état du module CPU = INT--NUMFAIL et INT--NUMWARN

Lorsqu'un défaut interne se produit, il est possible de récupérer des informations complètes sur la panne à partir de la liste des événements internes disponibles dans la partie SMS :

TRM-STAT TermStatus - Evénements internes

La liste des événements internes fournit de précieuses informations qui peuvent être utilisées pendant la mise en service et la recherche des pannes.

Les événements internes sont horodatés avec une résolution de 1 ms et stockés dans une liste. La liste peut stocker jusqu'à 40 événements. La liste est construite sur le principe "premier entré, premier sorti", c'est-à-dire que lorsque la liste est pleine, c'est l'événement le plus ancien qui est remplacé. La liste ne peut pas être effacée ; son contenu ne peut pas être supprimé.

Les événements internes figurant dans cette liste se rapportent non seulement aux pannes dans le terminal intelligent mais aussi à d'autres faits, tels que la modification des réglages, la suppression des rapports de perturbation et la perte de la synchronisation horaire externe.

Les informations peuvent uniquement être récupérées à l'aide du logiciel PST. Le PC peut être connecté à la porte disposée en face avant ou arrière du terminal intelligent.

Ces événements sont consignés en tant qu'événements internes.

Tableau 21: *Evénements de la liste des événements internes du terminal intelligent*

Message d'événement	Description	Signal généré
INT--FAIL Off	Défaillance interne	INT--FAIL (événement de réinitialisation)
INT--FAIL		INT--FAIL (événement d'activation)
INT--WARNING Off	Avertissement interne	INT--WARNING (événement de réinitialisation)
INT--WARNING		INT--WARNING (événement d'activation)
INT--NUMFAIL Off	Erreur fatale du module numérique	INT--NUMFAIL (événement de réinitialisation)
INT--NUMFAIL		INT--NUMFAIL (événement de réinitialisation)

Suite du tableau à la page suivante

Message d'événement	Description	Signal généré
INT--NUMWARN Off	Erreur non fatale du module numérique	INT--NUMWARN (événement de réinitialisation)
INT--NUMWARN		INT--NUMWARN (événement d'activation)
IOOn--Error Off	Etat du module E/S n° n	IOOn--Error (événement de réinitialisation)
IOOn--Error		IOOn--Error (événement d'activation)
ADMn--Error Off	Etat du module analogique/ numérique n° n	ADMn--Error (événement de réinitialisation)
ADMn--Error		ADMn--Error (événement d'activation)
MIM1--Error Off	Etat du module des entrées mA	MIM1--Error (événement de réinitialisation)
MIM1--Error		MIM1--Error (événement d'activation)
INT--RTC Off	Etat de l'horloge temps réel (RTC)	INT--RTC (événement de réinitialisation)
INT--RTC		INT--RTC (événement de réinitialisation)
INT--TSYNC Off	Etat de la synchronisation horaire externe	INT--TSYNC (événement de réinitialisation)
INT--TSYNC		INT--TSYNC (événement de réinitialisation)
INT--SETCHGD	Tout réglage modifié dans le terminal intelligent	
DRPC-CLEARED	Tous les incidents éliminés dans le rapport des perturbations.	

Les événements de la liste des événements internes sont horodatés avec une résolution de 1 ms.

Cela signifie que lorsqu'un PC est utilisé pour rechercher l'origine des pannes, les informations obtenues sont les suivantes :

- Module à changer.
- Séquence des pannes sil y a plusieurs unités défailtantes.
- Moment exact auquel la panne s'est produite.

14.2

Consignes de réparation



Ne jamais débrancher une connexion dans le circuit secondaire d'un transformateur de courant sans avoir au préalable court-circuité l'enroulement secondaire du transformateur. L'utilisation d'un transformateur de courant avec l'enroulement secondaire ouvert

provoquera une forte augmentation du potentiel qui risque d'endommager le transformateur et de blesser des personnes.



Pendant le fonctionnement normal, ne jamais brancher / débrancher un fil électrique ou un connecteur à un / d'un terminal intelligent. Les tensions et les courants présents sont dangereux et risquent d'être mortels. Le fonctionnement peut être perturbé et le terminal intelligent et les circuits de mesure endommagés.

Une solution consiste à ouvrir le terminal intelligent et à envoyer uniquement la carte à circuits imprimés défective chez ABB pour réparation. Lorsqu'une carte à circuits imprimés est envoyée chez ABB, elle doit toujours être placée dans un sachet de protection métallique, protégé des décharges électrostatiques. L'utilisateur peut aussi acheter des modules de rechange séparés.



Respecter scrupuleusement les règlements internes de l'entreprise et les réglementations nationales sur la sécurité.

La plupart des composants électroniques sont sensibles aux décharges électrostatiques et des dommages latents peuvent survenir. Prière d'observer les règles habituelles concernant la manipulation de composants électroniques et d'utiliser un bracelet antistatique. Une couche semi-conductrice doit être placée sur la table de travail et raccordée à la terre.

Démonter et remonter le terminal intelligent 670 comme suit :

1. Couper l'alimentation en tension continue.
2. Court-circuiter les transformateurs de courant et débrancher toutes les connexions de courant et de tension du terminal intelligent.
3. Débrancher tous les câbles de signalisation en retirant les connecteurs femelles.
4. Débrancher les fibres optiques.
5. Dévisser la plaque arrière principale du terminal intelligent.
6. Si le module des transformateurs doit être modifié :
 - Retirer le terminal intelligent du panneau si nécessaire.
 - Retirer la plaque arrière du terminal intelligent.
 - Retirer la plaque frontale.
 - Retirer les vis TRM, à l'avant et à l'arrière.
7. Retirer le module défectueux.
8. Vérifier si le nouveau module a le numéro d'identification correct.
9. Lorsque le nouveau module est inséré, vérifier si les ressorts sur le rail de la carte sont en contact avec la partie métallique correspondante sur la carte à circuits imprimés.
10. Remonter le terminal intelligent.

Si le terminal intelligent 670 a été étalonné avec les entrées du système, il faut ré-exécuter la procédure d'étalonnage pour garantir la précision totale du système.

14.3 Assistance en cas de réparation

S'il faut réparer un terminal intelligent 670, tout le terminal doit être déposé et envoyé à un centre logistique ABB. Avant de renvoyer le terminal, il faut faire parvenir une demande correspondante au centre logistique ABB.

e-mail: offer.selog@se.abb.com

14.4 Maintenance

Le terminal intelligent 670 est équipé d'une fonction d'autosurveillance. Aucune maintenance spéciale n'est nécessaire.

Il faut respecter les consignes données par l'entreprise d'électricité ou toutes autres directives se rapportant à la maintenance du réseau électrique.

Section 15 Glossaire

A propos de ce chapitre

Ce chapitre contient un glossaire des termes, acronymes et abréviations utilisés dans la documentation technique ABB.

15.1 Glossaire

AC	Courant alternatif
Convertisseur A/N	Convertisseur analogique-numérique
ADBS	Surveillance d'amplitude de la bande morte
ADM	Module de conversion analogique-numérique, avec synchronisation du temps
ANSI	American National Standards Institute, institut de normalisation américain
AR	Réenclenchement
ArgNegRes	Paramètre de réglage/ZD/
ArgDir	Paramètre de réglage/ZD/
ASCT	Transformateur auxiliaire pour la sommation des courants
ASD	Adaptive Signal Detection, détection de signal adaptative
AWG	American Wire Gauge, norme américaine de calibrage des fils
BBP	Protection de jeu de barres
BFP	Protection contre les défaillances de disjoncteur
BIM	Module des entrées binaires
BOM	Module des sorties binaires
BR	Relais bistable externe
BS	British Standard, norme britannique
BSR	Fonction de transfert de signal binaire, blocs de réception
BST	Fonction de transfert des signaux binaires, blocs de transmission
C37.94	Protocol IEEE/ANSI utilisé en envoyant des signaux binaires entre IEDs

CAN	Controller Area Network. Norme ISO (ISO 11898) pour la communication sérielle
CAP 531	Outil de configuration et de programmation
DJ	Disjoncteur
CBM	Module de carte-mère combiné
CCITT	Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique. Un organisme de normalisation parrainé par les Nations Unies et faisant partie de l'Union Internationale des Télécommunications.
CCM	CAN Carrier Module, ou module de téléaction CAN
CCVT	Transformateur de Tension Capacitive
Class C	Classe de transformateur de courant selon la norme IEEE/ANSI
CMPPS	Combined Mega Pulses Per Second, ou méga-impulsions combinées par seconde
Cycle FO	Cycle de fermeture-ouverture
Méthode codirectionnelle	Moyen de transmission G.703 sur une ligne équilibrée. Implique deux paires torsadées permettant de transmettre des informations dans les deux directions
COMTRADE	Format standard conforme à l'IEC 60255-24
Méthode contradirectionnelle	Moyen de transmission G.703 sur une ligne équilibrée. Implique quatre paires torsadées dont deux sont utilisées pour transmettre des informations dans les deux directions et deux autres paires pour transmettre des signaux d'horloge
CPU	Processeur central
CR	Carrier Receive, ou réception de téléaction
CRC	Contrôle de redondance cyclique
CS	Emission de téléaction
TI	Transformateur de courant
TPC	Transformateur de tension capacitif
DAR	Réenclenchement automatique lent
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency (développeur américain du protocole TCP/IP, etc)
DBLL	Tension barres mortes ligne sous tension
CC	Courant continu
TFD	Transformée de Fourier Discrète

Commutateur DIP	Petit commutateur monté sur une carte à circuits imprimés
DLLB	Tension ligne morte barres sous tension
DNP	Distributed Network Protocol, norme du IEEE/ANSI Std. 1379-2000
DR	Perturbographe
DRAM	Dynamic Random Access Memory
DRH	Disturbance Report Handler, ou gestionnaire de rapport de perturbations
DSP	Processeur de signaux digitaux
DTT	Schéma de déclenchement à transfert direct
Réseau THT	Réseau à très haute tension
EIA	Electronic Industries Association
CEM	Compatibilité électromagnétique
FEM	Force électromotrice
IEM	Interférence électromagnétique
EnFP	Protection de défaut final
ESD	Décharge électrostatique
FOX 20	Système de télécommunication modulaire à 20 canaux pour les signaux vocaux, les signaux de données et de protection
FOX 512/515	Multiplexeur
FOX 6Plus	Multiplexeur compact à temps partagé pour la transmission de jusqu'à sept canaux duplex de données numériques sur fibres optiques
G.703	Description électrique et fonctionnelle des lignes numériques utilisées par des entreprises de téléphonie locales. La transmission peut seffectuer sur des lignes équilibrées ou non.
GCM	Module d'interface de communication avec téléaction du module de réception GPS
GI	Commande d'interrogation générale
GIS	Appareillage de coupure isolé au gaz (poste blindé)
GOOSE	Generic Object Oriented Substation Event, ou événement générique de poste orienté objet
GPS	Système de positionnement global
GSM	Module de synchronisation de l'horloge GPS

Protocole HDLC	Commande de liaison de données de haut niveau, protocole basé sur la norme HDLC
Type de connecteur HFBR	Connecteur pour fibre plastique
IHM	Interface homme-machine
HSAR	High Speed Auto Reclosing, ou réenclenchement automatique ultra-rapide
HT	Haute tension
CCHT	Courant continu haute tension
IDBS	Integrating Dead Band Supervision, ou supervision de zone morte intégrée
CEI	International Electrical Committee
IEC 60044-6	Norme du CEI, transformateurs de mesure – Partie 6 :Prescriptions concernant les transformateurs de courant de protection pour la réponse en régime transitoire
CEI 60870-5-103	Norme de communication pour les équipements de protection. Protocole sériel maître/esclave pour les communications point-à-point
IEC 61850	Norme de communication pour l'automatisation des postes
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IEEE 802.12	Norme technologique de réseau qui fournit 100 Mbits/s sur des paires torsadées ou des câbles à fibre optique
IEEE P1386.1	Norme PCI Mezzanine Card (PMC) pour les modules à bus local. Référence à la norme CMC (IEEE P1386, également connue sous la désignation Common Mezzanine Card) pour la mécanique et les spécifications de PCI du PCI SIG (groupe d'intérêt spécial) pour la force électromotrice électrique EMF.
IED	Intelligent Electronic Device, ou terminal intelligent
I-GIS	Appareillage de coupure intelligent (poste blindé intelligent)
IOM	Input/Output Module, ou module des entrées/sorties binaires
Instance	Lorsque plusieurs occurrences d'une même fonction sont disponibles dans le terminal intelligent, ces occurrences s'appellent des instances de la fonction. Une instance d'une fonction est identique à une autre instance de même nature avec toutefois un numéro différent dans les interfaces utilisateur du terminal intelligent. Le mot instance est parfois défini comme une entité

	d'information représentative d'un type. De la même manière, l'instance d'une fonction dans le terminal intelligent est représentative d'un type de fonction.
IP	1. Protocole Internet. La couche réseau du protocole TCP/IP dont l'utilisation est très largement répandue sur les réseaux Ethernet. IP est un protocole sans connexion de communication par paquets de service au mieux. Il assure le routage des paquets, leur fragmentation et leur réassemblage via la couche de liaison de données. 2. Classe de protection selon la norme CEI
IP 20	Classe de protection selon la norme IEC, niveau 20
IP 40	Classe de protection selon la norme IEC, niveau 40
IP 54	Classe de protection selon la norme IEC, niveau 54
DEF. INT.	Signaux erreurs internes
IRIG-B:	InterRange Instrumentation Group Time code format B, norme 200
UIT	Union Internationale des Télécommunications
LAN	Local Area Network, ou réseau local
LIB 520	Module logiciel haute tension
Ecran à cristaux liquides	Liquid Crystal Display, ou affichage à cristaux liquides
LDCM	Line Differential Communication Module, ou module de communication pour la protection différentielle de ligne
LDD	Dispositif de détection local
DEL	Diode électroluminescente
LNT	Outil LNT
LON	Local Operating Network, réseau d'exploitation local
MCB	Miniature Circuit Breaker, ou mini-disjoncteur
MCM	Mezzanine Carrier Module
MIM	Module d'entrées milliampère
MPM	Main Processing Module, ou module de traitement principal
MVB	Bus véhicule multifonctions. Bus sériel standardisé conçu à l'origine pour une utilisation dans les trains.
NCC	Centre national de conduite
NUM	Numerical Module, ou module numérique
Cycle OFO	Cycle ouverture-fermeture-ouverture
OCP	Protection à maximum de courant

OEM	Module optique pour Ethernet
OLTC	On Load Tap Changer, ou régleur en charge
OV	Surtension
Portée allongée	Un terme utilisé pour décrire le comportement du relais pendant un défaut. Par exemple, un relais de protection de distance est à portée allongée lorsque l'impédance qui lui est présentée est inférieure à l'impédance correspondant à un défaut en limite de zone affichée, c'est-à-dire la portée définie. Le relais "voit" le défaut alors qu'il ne devrait pas le voir.
PCI	Peripheral Component Interconnect, un bus de données local
MIC	Modulation par impulsions codées
PCM 600	Gestionnaire de terminal de protection et de contrôle
PC-MIP	Mezzanine Card Standard
PISA	Interface de processus pour les capteurs et les actionneurs
PMC	PCI Mezzanine Card
POTT	Comparaison directionnelle avec signal de libération
Bus de processus	Bus ou réseau local utilisé au niveau des processus, c'est-à-dire à proximité des composants mesurés et/ou contrôlés
PSM	Module d'alimentation électrique
PST	Outil de réglage des paramètres
Rapport de TP	Rapport de transformateur de potentiel ou transformateur de tension
PUTT	Télédéclenchement indirect (PUTT)
RASC	Relais de contrôle du synchronisme, COMBIFLEX
RCA	Angle caractéristique relais
REVAL	Logiciel dévaluation
RFPP	Résistance pour les défauts entre phases
RFPE	Résistance pour les défauts monophasés
RISC	Ordinateur à jeu d'instructions réduit
Valeur efficace	Valeur efficace
RS422	Interface sérielle équilibrée pour la transmission de données numériques dans les connexions point-à-point
RS485	Liaison série conforme à la norme EIA RS485
RTC	Horloge temps réel
RTU	Unité terminal pour commande à distance

SA	Automatisation du poste électrique
Sc	Commutateur ou bouton-poussoir déclenchement
SCS	Système de contrôle-commande du poste
SCT	Outil de configuration système selon la norme CEI 61850
SLM	Module de communication sérielle. Utilisé pour la communication SPA/LON/CEI.
Connecteur SMA	Version A de connecteur subminiature, connecteur à visser avec une impédance constante.
SMS	Système de surveillance du poste
SNTP	Simple Network Time Protocol – protocole utilisé pour synchroniser les horloges d'ordinateurs d'un réseau local. Avec ce protocole, il n'est pas nécessaire d'avoir des horloges précises implantées dans chaque système intégré au réseau. Chaque nœud intégré peut être synchronisé à l'aide d'une horloge à distance qui assure la précision requise.
SPA	Strömberg Protection Acquisition, un protocole série maître/esclave pour les communications point-à-point
SRY	Interrupteur pour la condition disjoncteur disponible
ST	Interrupteur ou bouton-poussoir de déclenchement
Point neutre	Point neutre d'un transformateur ou de l'alternateur
SVC	Compensation statique VAR
REGLEUR	Bobine de déclenchement
TCS	Surveillance du circuit de déclenchement
TCP	Transmission Control Protocol. Le protocole de couche transport le plus répandu sur les réseaux Ethernet et sur Internet.
TCP/IP	Transmission Control Protocol over Internet Protocol. La norme de facto sur les protocoles Ethernet, incorporée dans 4.2BSD Unix. Le protocole TCP/IP a été mis au point par DARPA pour le fonctionnement Internet et englobe à la fois les protocoles de la couche réseau et de la couche transport. Alors que TCP et IP spécifient deux protocoles sur des couches de protocole particulières, TCP/IP désigne souvent toute la suite de protocoles du Ministère américain de la défense basée sur ces protocoles et incluant Telnet, FTP, UDP et RDP.
TEF	Fonction de protection temporisée contre les défauts à la terre
Connecteur TNC	Threaded Neill Concelman, version fileté à impédance constante du connecteur BNC

TPZ, TPY, TPX, TPS	Classe de transformateur de courant selon la norme IEC
Portée réduite	Un terme utilisé pour décrire le comportement du relais pendant un défaut. Par exemple, un relais de protection de distance est à portée réduite lorsque l'impédance qui lui est présentée est supérieure à l'impédance correspondant à un défaut en limite de zone affichée, c'est-à-dire la portée définie. Le relais "ne voit pas" le défaut alors qu'il devait le voir. Voir aussi Portée allongée.
U/I-PISA	Composants d'interface de processus qui fournissent des valeurs mesurées de tension et de courant
UTC	Temps universel coordonné. Echelle de temps coordonnée administrée par le Bureau International des Poids et Mesures (BIPM), qui constitue la base de la diffusion coordonnée des fréquences étalons et des signaux horaires. Le temps universel coordonné est déduit du temps atomique international (TAI) en additionnant un nombre entier de "secondaires intercalaires" pour être synchronisé avec le temps universel 1 (UT1), permettant ainsi de prendre en compte l'excentricité de l'orbite terrestre, de l'inclinaison de son axe de rotation (23.5 degrés), mais illustrant toujours la rotation irrégulière de la Terre, sur laquelle le temps UT1 est basé. Le temps universel coordonné s'exprime dans un format d'horloge de 24 heures et utilise le calendrier grégorien. Il est utilisé pour la navigation aérienne et maritime, domaines dans lesquels il est parfois désigné par son appellation militaire "temps Zoulou". "Zoulou" correspond au "Z" dans l'alphabet phonique qui équivaut au zéro de longitude.
UV	Minimum de tension
WEI	Logique pour source faible
TP	Transformateur de potentiel (ou tension)
X.21	Interface de signalisation numérique surtout utilisée pour le matériel de télécommunication
3IO	Trois fois le courant homopolaire, Souvent appelé courant résiduel ou courant de défaut à la terre
3UO	Trois fois la tension homopolaire, Souvent appelée tension résiduelle ou tension du point neutre

