

# Manuel d'installation et de mise en service

Protection différentielle de jeu de barres  
REB 670







Identifiant document: 1MRK505180-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](http://www.abb.com/substationautomation)

---

## Table des matières

<b>Section 1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>7</b>
	Introduction au manuel d'installation et de mise en service.....	7
	Jeu complet des manuels d'un terminal intelligent.....	7
	A propos du manuel d'installation et de mise en service.....	8
	Audience concernée.....	9
	Références.....	9
	Notes de révision.....	10
<b>Section 2</b>	<b>Informations sur la sécurité.....</b>	<b>11</b>
	Symboles d'avertissement.....	11
	Symboles de prudence.....	12
	Symboles de remarque.....	13
<b>Section 3</b>	<b>Vue d'ensemble.....</b>	<b>15</b>
	Présentation de l'installation et de la mise en service.....	15
<b>Section 4</b>	<b>Déballage et vérification du terminal intelligent.....</b>	<b>17</b>
	Réception, déballage et vérification.....	17
<b>Section 5</b>	<b>Installation du terminal intelligent.....</b>	<b>19</b>
	Vue d'ensemble.....	19
	Dimensions.....	20
	Boîtier sans cache arrière.....	20
	Boîtier avec cache arrière.....	21
	Dimensions de montage encastré.....	22
	Dimensions pour montage encastré côte à côte.....	23
	Dimensions de montage mural.....	24
	Méthodes et détails de montage.....	24
	Montage du terminal intelligent.....	24
	Montage encastré.....	26
	Vue d'ensemble.....	26
	Procédure pour montage encastré.....	27
	Montage en chassis rack de 19".....	28
	Vue d'ensemble.....	28
	Procédure pour montage sur panneau (châssis) de 19".....	29
	Montage en saillie.....	30
	Vue d'ensemble.....	30
	Procédure pour montage en saillie.....	30
	Comment accéder à la face arrière du terminal intelligent.....	31

Montage sur châssis 19" côte à côte.....	32
Vue d'ensemble.....	32
Procédure pour montage sur châssis côte à côte.....	33
IED 670 monté avec boîtier RHGS6.....	34
Montage encastré côte à côte.....	34
Vue d'ensemble.....	34
Procédure pour montage encastré côte à côte.....	35
Réalisation de la connexion électrique.....	36
Connecteurs IED.....	36
Vue d'ensemble.....	36
Connecteurs de face avant.....	38
Connecteurs de face arrière.....	39
Schémas des connexions.....	41
Connexion à la protection de terre.....	47
Connexion du module d'alimentation.....	48
Configuration pour les entrées des TI analogiques.....	48
Raccordement des circuits des TC et des TP.....	48
Connexion des signaux binaires d'entrée et sortie.....	48
Réalisation de la connexion du blindage.....	50
Connexions optiques.....	51
Connexion des interfaces de communication entre stations (OEM et SLM).....	51
Connexions d'interfaces de communication à distance (LDCM).....	52
Communication de données Galvanic X.21 (X.21-LDCM).....	53
Connexion du module de communication de ligne Galvanic X.21 (X.21 LDCM).....	53
Conception .....	53
Installation du câble de communication série RS485.....	55
Module de communication série RS485.....	55
Installation du câble de communication série RS485 SPA/ IEC.....	58
Caractéristique du le câble du module de communication série RS485.....	60
Installation de l'antenne GPS.....	60
Installation de l'antenne.....	60
Installation de l'antenne.....	60
Installation Electrique.....	62
<b>Section 6 Contrôle des connexions optiques et électriques externes.....</b>	<b>63</b>
Vue d'ensemble.....	63
Contrôle du circuit des TP.....	63
Contrôle de circuit des TC.....	64

---

	Contrôle de l'alimentation électrique.....	64
	Vérification des circuits d'E/S binaires.....	65
	Circuits d'entrée binaires.....	65
	Circuits des sorties binaires.....	65
	Contrôle des connexions optiques.....	65
<b>Section 7</b>	<b>Mise sous tension du terminal intelligent.....</b>	<b>67</b>
	Vue d'ensemble.....	67
	Mise sous tension du terminal intelligent.....	67
	Contrôle des signaux d'autosurveillance.....	69
	Reconfiguration du terminal intelligent.....	69
	Réglage de l'heure du terminal intelligent.....	69
	Contrôle de la fonction d'autosurveillance.....	70
	Déterminer l'origine d'une défaillance interne.....	70
	Données IHM d'autosurveillance.....	70
<b>Section 8</b>	<b>Réglage de la liaison de communication PCM 600 pour le terminal intelligent.....</b>	<b>73</b>
	Réglage de la liaison de communication PCM 600 pour le terminal intelligent.....	73
<b>Section 9</b>	<b>Etablissement de la connexion et vérification de la communication SPA/CEI .....</b>	<b>79</b>
	Saisie des réglages.....	79
	Saisie des réglages SPA.....	79
	Saisie des réglages CEI.....	80
	Vérification de la communication.....	80
	Vérification de la communication SPA.....	80
	Vérifications de la communication CEI.....	81
	Boucle à fibres optiques.....	81
	Calcul de l'atténuation optique pour la communication sérielle avec SPA/CEI .....	82
<b>Section 10</b>	<b>Etablissement de la connexion et vérification de la communication LON .....</b>	<b>83</b>
	Communication via les ports arrière .....	83
	Communication LON.....	83
	Le protocole LON.....	84
	Modules matériels et logiciels.....	85
	Calcul de l'atténuation optique pour la communication sérielle avec LON .....	87
<b>Section 11</b>	<b>Configuration du terminal intelligent et modification des réglages.....</b>	<b>89</b>
	Vue d'ensemble.....	89
	Introduction des réglages via l'IHM locale.....	90

---

Données d'entrée analogique.....	90
Configuration pour les entrées des TC analogiques.....	90
Téléchargement des réglages et de la configuration à partir d'un PC.....	91
Téléchargement des fichiers de configuration et de réglage.....	91
<b>Section 12 Vérification des réglages par injection secondaire .....</b>	<b>93</b>
Vue d'ensemble.....	93
Préparation de l'essai.....	94
Vue d'ensemble.....	94
Préparation du raccordement à l'appareil d'essai.....	95
Mise en mode "Essai" du terminal intelligent.....	96
Raccordement de l'appareil d'essai au terminal intelligent.....	96
Vérification des connexions et des entrées analogiques.....	97
Libération de la ou des fonctions à tester.....	98
Rapport des perturbations.....	99
Introduction.....	99
Réglages du rapport des perturbations.....	99
Perturbographe (DR).....	99
Enregistreur d'événements (ER).....	100
Identification de la fonction à tester dans le "Technical reference manual" .....	100
Sortie du mode "Essai".....	100
Fonctions de base de l'IED.....	100
Groupes de réglages (ACGR).....	100
Vérification des réglages.....	101
Achèvement de l'essai.....	101
Protection différentielle.....	101
Protection différentielle du jeu de barres (PDIF, 87B).....	101
Généralités.....	101
Fonctionnement de la protection différentielle à partir de l'entrée CTx.....	102
Stabilité de la protection différentielle en général.....	104
Fonctionnement de l'algorithme de détection rapide de TC ouvert.....	105
Fonctionnement de l'algorithme de détection lente de TC ouvert.....	107
Achèvement de l'essai.....	108
Vérifier les circuits de déclenchement et les disjoncteurs. ....	108
Protection de courant.....	108
Protection à maximum de courant de phase à quatre seuils (PTOC, 51/67).....	108
Vérification des réglages.....	108



Achèvement de l'essai.....	110
Protection à maximum de courant monophasé à quatre seuils (POCM, 51/67).....	110
Vérification des réglages.....	110
Achèvement de l'essai.....	111
Protection contre les défaillances de disjoncteur (RBRF, 50BF).....	111
Vérification de la valeur de fonctionnement du courant de phase, IP>.....	112
Vérification de la valeur de fonctionnement de courant résiduel (EF) "IN>" réglée au-dessous de "IP>".....	112
Vérification des temporisations de redéclenchement et de réserve.....	112
Vérification du mode de redéclenchement.....	113
Vérification du mode de déclenchement de réserve.....	114
Vérification du déclenchement de réserve instantané sous la condition "disjoncteur défaillant" .....	115
Vérification du cas FunctionMode = Contact.....	116
Vérification du mode fonctionnel "Curr&Cont Check".....	116
Achèvement de l'essai.....	117
Protection contre la défaillance du disjoncteur, version monophasé (RBRF, 50BF).....	117
Vérification de la valeur de fonctionnement du courant de phase, IP>Pickup_PH.....	118
Vérification des temporisations de redéclenchement et de réserve.....	119
Vérification du mode de redéclenchement.....	119
Vérification du mode de déclenchement de réserve.....	120
Vérification du déclenchement de réserve instantané sous la condition "disjoncteur défaillant" .....	120
Vérification du cas FunctionMode = Contact.....	121
Vérification du mode fonctionnel "Curr&Cont Check".....	121
Achèvement de l'essai.....	122
Contrôle.....	123
Réenclenchement automatique (RREC, 79).....	123
Préparation de la vérification .....	125
Mise en service et hors service de la fonction de réenclenchement automatique.....	126
Vérification de la fonction de réenclenchement automatique .....	126
Vérification des conditions de réenclenchement .....	127
Achèvement de l'essai.....	129
Surveillance.....	129
Compteur d'événements (GGIO).....	129
Fonction d'événement (EV).....	130

Communication niveau poste.....	130
Commande et émission multiple (CM, MT).....	130
Commande simple (CD).....	130
Communication à distance.....	131
Transfert des signaux binaires à distance.....	131
<b>Section 13 Essai par injection primaire.....</b>	<b>133</b>
Essai par injection primaire.....	133
Fonctionnement de la protection différentielle en général.....	133
Stabilité de la protection différentielle en général.....	134
<b>Section 14 Mise en service et maintenance du système d'élimination des défauts.....</b>	<b>137</b>
Installation et mise en service.....	137
Essais à la mise en service.....	138
Essais de maintenance périodiques.....	138
Inspection visuelle.....	139
Essais de maintenance.....	139
Préparation.....	140
Relevés d'essai.....	140
Injection secondaire.....	140
Essai d'alarme.....	141
Contrôle de l'autosurveillance.....	141
Contrôle du circuit de déclenchement.....	141
Mesure des courants en service.....	141
Rétablissement des conditions normales.....	142
<b>Section 15 Recherche des pannes et réparations.....</b>	<b>143</b>
Recherche des pannes.....	143
Informations sur l'IHM locale.....	143
Utilisation d'un PC connecté en face avant ou d'un système SMS.....	145
Consignes de réparation.....	146
Assistance en cas de réparation.....	148
Maintenance.....	148
<b>Section 16 Glossaire.....</b>	<b>149</b>
Glossaire.....	149

# Section 1 Introduction

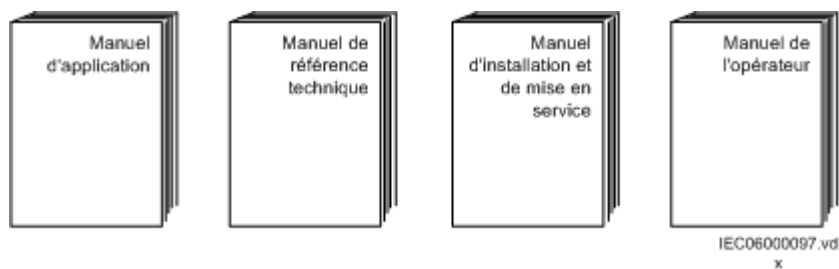
## A propos de ce chapitre

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'éditeur 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 "*Essai par injection primaire*" décrit un essai réalisé par injection de courant primaire dans la zone protégée.

- 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 REB 670	N° d'identification
Manuel de l'opérateur	1MRK 505 179-UEN
Manuel d'installation et de mise en service	1MRK 505 180-UEN
Technical reference manual	1MRK 505 178-UEN
Application manual	1MRK 505 181-UEN
Guide de l'acheteur	1MRK 505 182-BEN
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

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

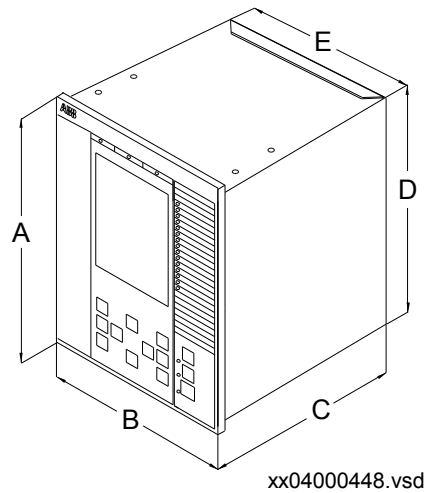


Figure 1: Boîtier sans cache arrière

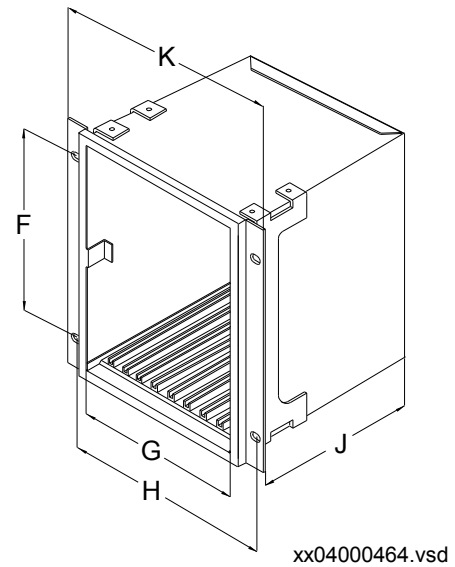


Figure 2: Boîtier sans cache arrière avec kit de montage pour baie 19"

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, 3/4 x 19"	265.9	336.0	201.1	252.9	318.0	190.5	316.0	-	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

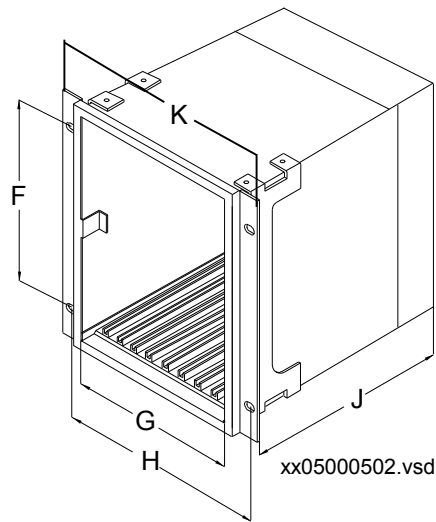


Figure 3: Boîtier avec cache arrière avec kit de montage pour châssis de 19"

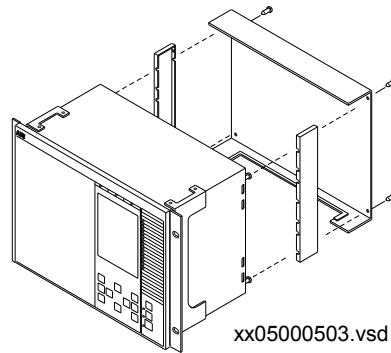


Figure 4: Cache arrière avec détails

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, 3/4 x 19"	265.9	336.0	242.1	255.8	318.0	190.5	316.0	-	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, 3/4 x 19"	10.47	13.23	9.53	10.07	12.52	7.50	12.4	-	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

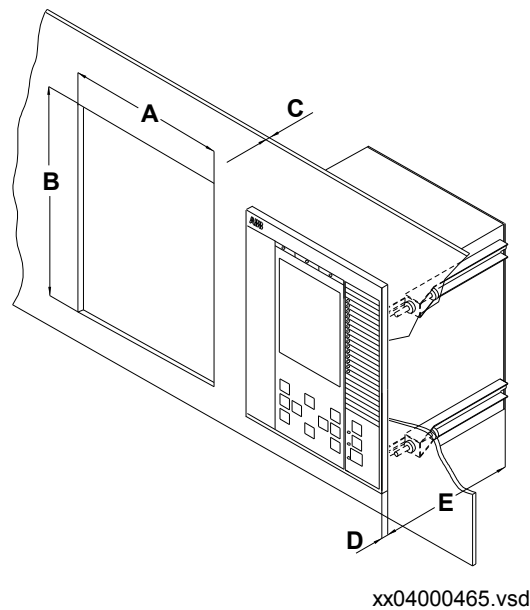
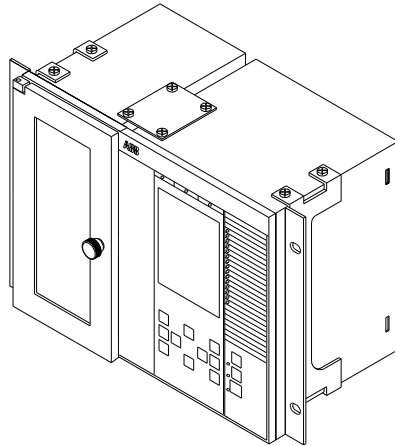


Figure 5: Montage encastré

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

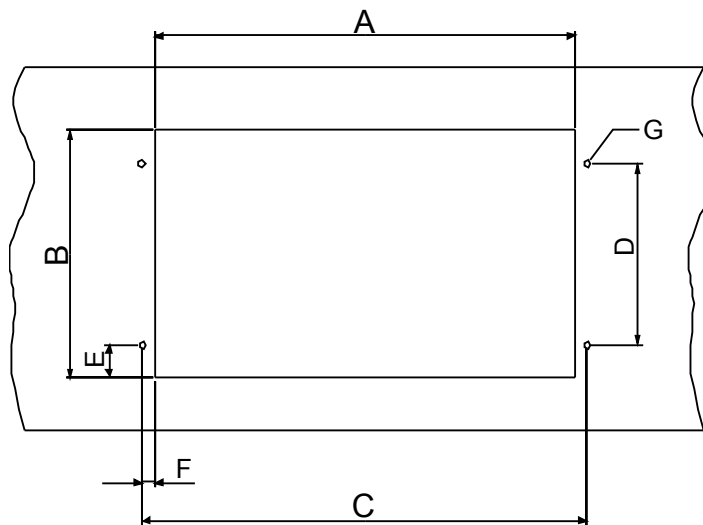
E = 188,6 mm sans cache de protection à l'arrière, 229,6 mm avec un tel cache

### 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

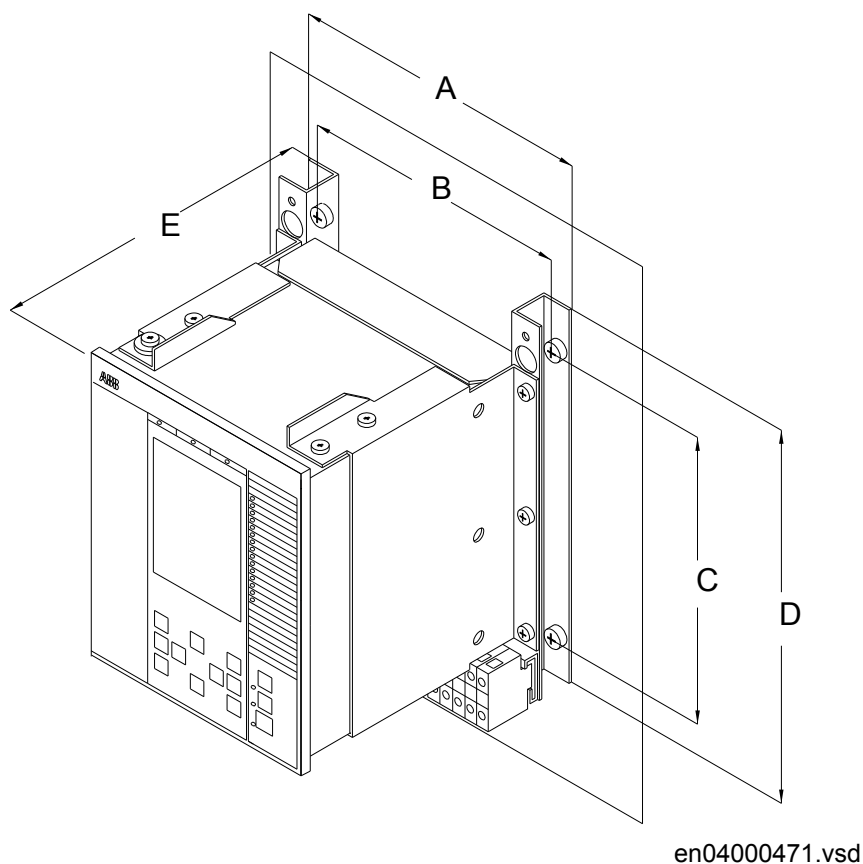


Figure 8: Montage en saillie

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, 3/4 x 19"	404.3	379.4	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 ou 3/4.

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.

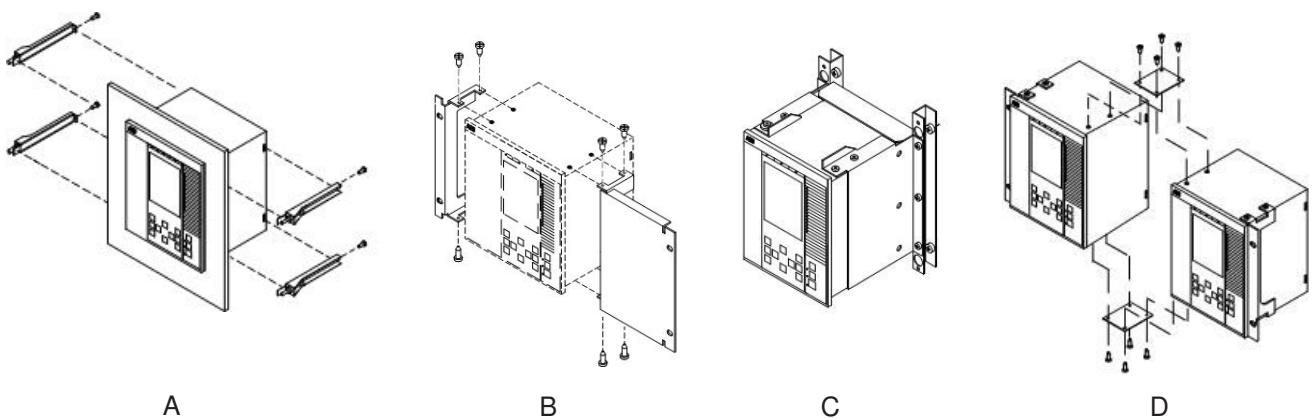


Figure 9: Différentes méthodes de montage du terminal intelligent 670

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", 3/4 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", 3/4 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

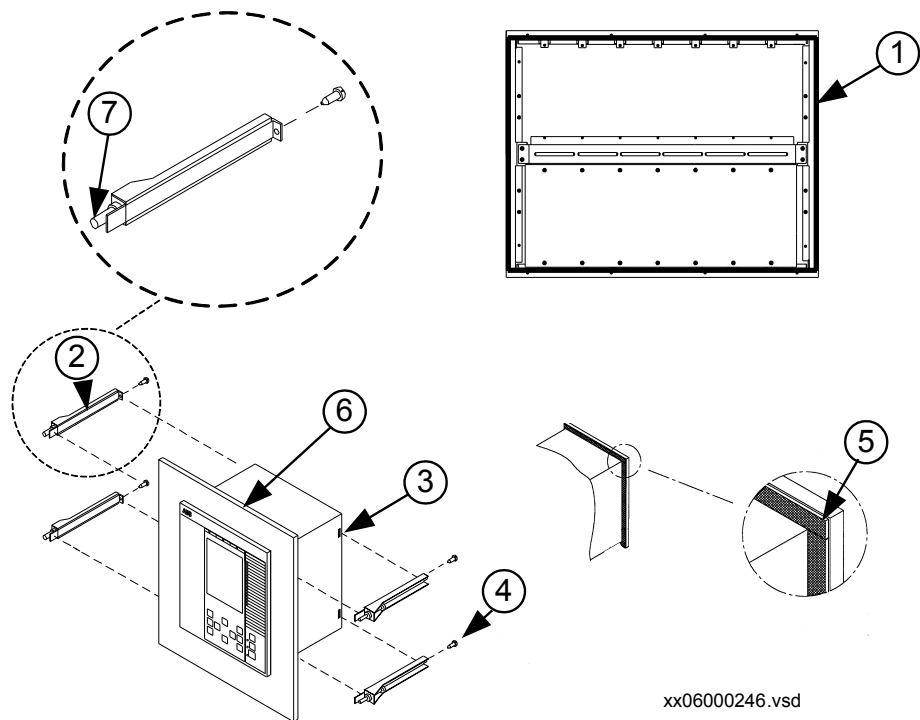


Figure 10: Détails du montage encastré

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" ou de 3/4 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".

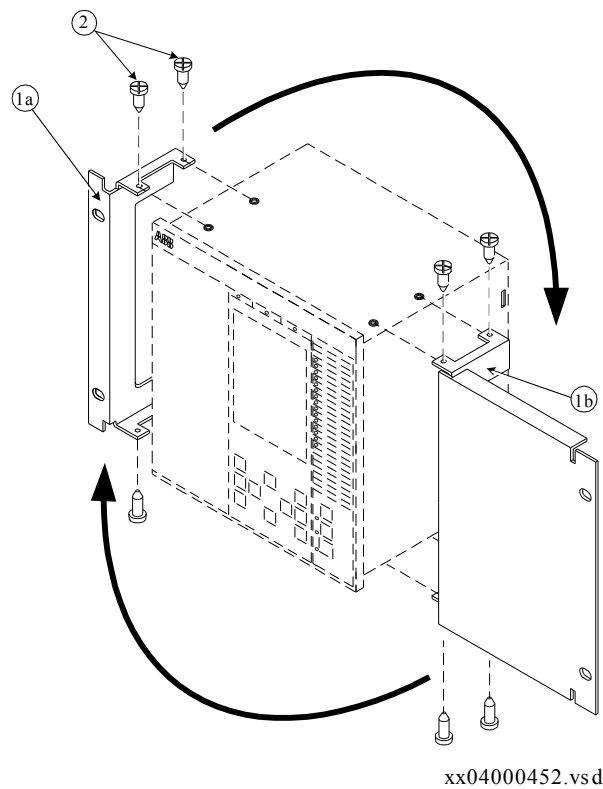


Lors du montage des cornières de montage, s'assurer d'utiliser des vis conformes aux dimensions recommandées. L'utilisation de vis de dimensions autres que les dimensions d'origine peut provoquer une détérioration des cartes du terminal intelligent.



## 5.3.3.2

## Procédure pour montage sur panneau (châssis) de 19"



xx04000452.vsd

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", 3/4 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

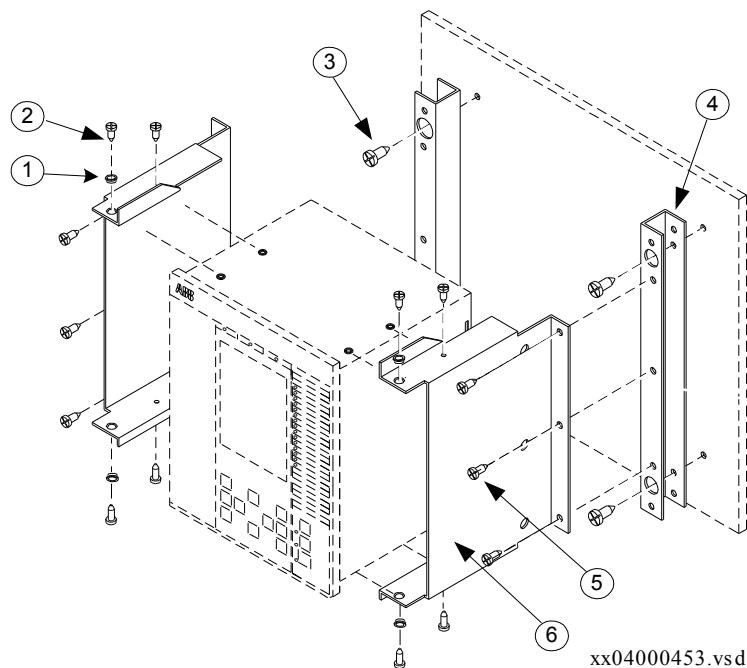


Figure 12: Détails du montage en saillie

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.

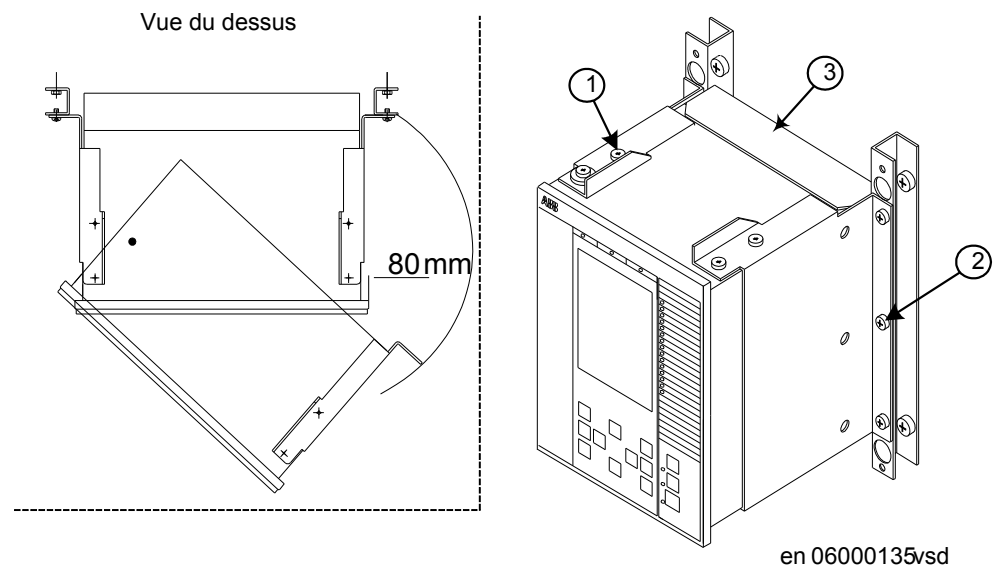


Figure 13: Comment accéder aux connecteurs en face arrière du terminal intelligent.

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" ou 3/4 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

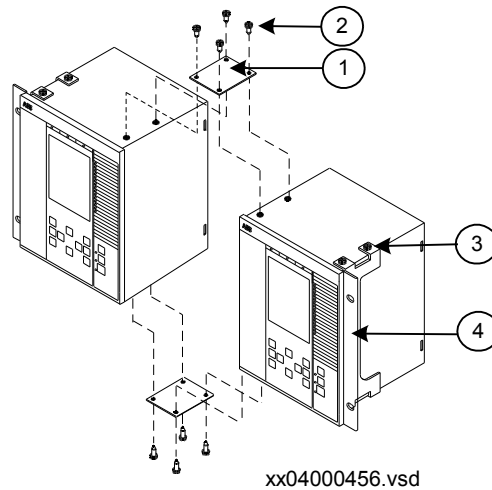


Figure 14: Détails du montage sur châssis côte à côte

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

#### Procédure

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

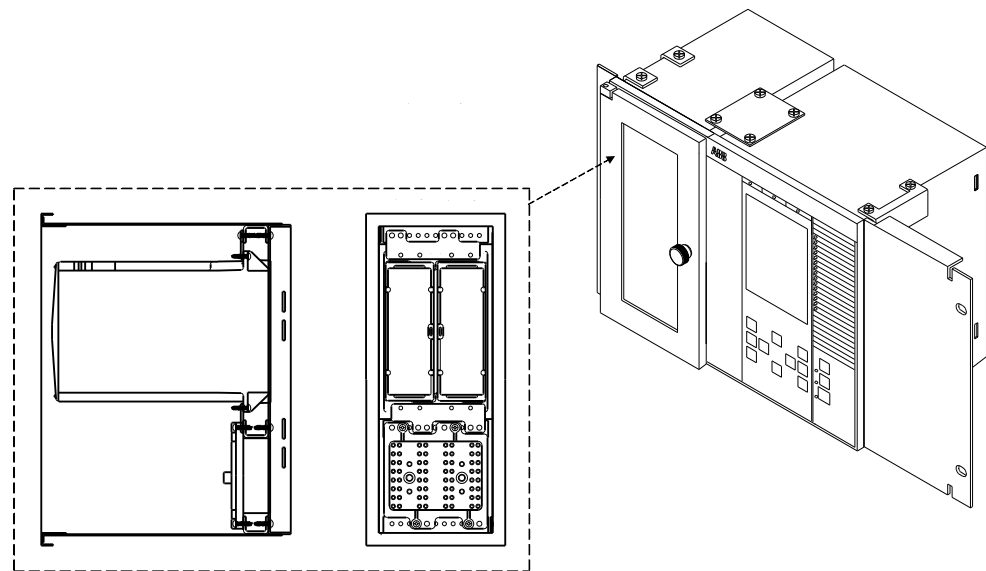


Figure 15: L'IED 670 (1/2 x 19") monté avec le boîtier RHGS6 contient un module de commutation de test équipé avec seulement un commutateur de test et une embase RX2.

## 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"](#).



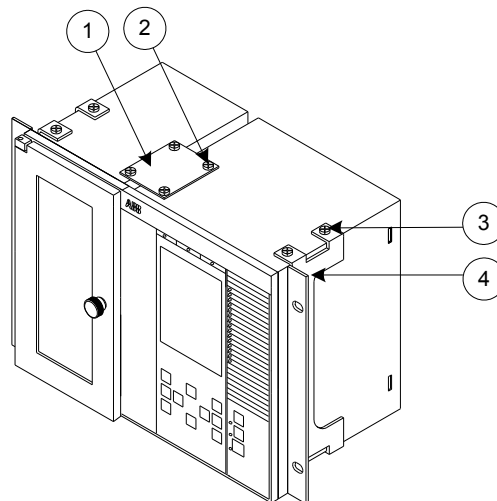
Lors du montage des plaques et des cornières sur le terminal intelligent, s'assurer d'utiliser des vis conformes aux dimensions recommandées. L'utilisation de vis de dimensions autres que les dimensions d'origine peut provoquer une détérioration des cartes du terminal intelligent.



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"](#).
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.  
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.
  3. Placer les deux terminaux intelligents l'un à côté de l'autre sur une surface plane.
  4. Fixer une plaque pour montage côte à côte (1).  
Utiliser quatre des vis fournies (2, 3).
  5. Retourner avec précaution les deux terminaux intelligents.
  6. Fixer la seconde plaque pour montage côte à côte.  
Utiliser les quatre autres vis.
  7. 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.
  8. Insérer le terminal intelligent dans la découpe.
  9. 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"> <li>• Une sortie d'alarme sur défaillance est disponible.</li> </ul>
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 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

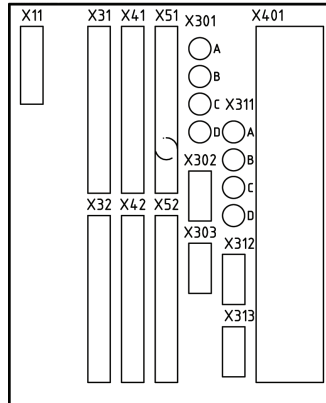
Repère	Description
1	Port de communication série de l'IED avec connecteur RJ45
2	Câble Ethernet et connecteur RJ45



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

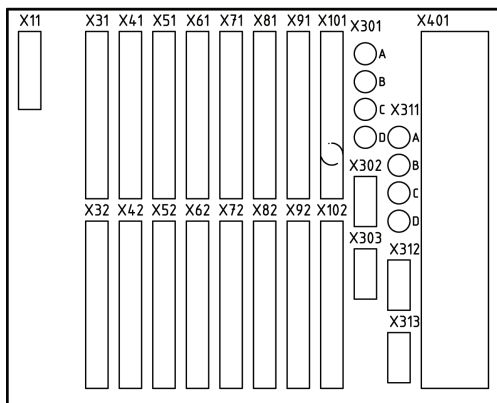
Tableau 3: Dénominations pour boîtier 1/2 x 19" avec 1 emplacement TRM



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 3/4 x 19" avec 1 emplacement TRM



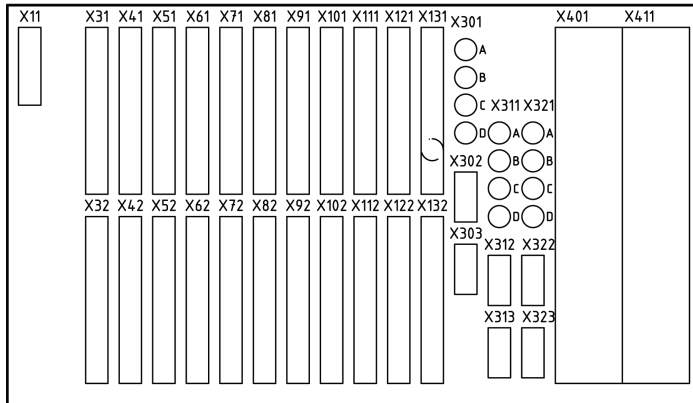
Module	Positions à l'arrière
PSM	X11
BIM, BOM, SOM, IOM ou MIM	X31 et X32 etc. à X101 et X102
BIM, BOM, SOM, IOM, MIM ou GSM	X101, X102
SLM	X301 : A, B, C, D
IRIG-B ou LDCM 1) 2)	X302
LDCM 2)	X303
OEM	X311:A, B, C, D
RS485 ou LDCM 2) 3)	X312
LDCM 2)	X313
TRM	X401

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

**Note !**

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

Tableau 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											
			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												
	AI07(I OR U)	14												
	AI08(I OR U)	15												
	AI09(I OR U)	16												
	AI10(I OR U)	17												
	AI11(I OR U)	18												
	AI12(I OR U)	19												
		20												
		21												
		22												
		23												
		24												

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

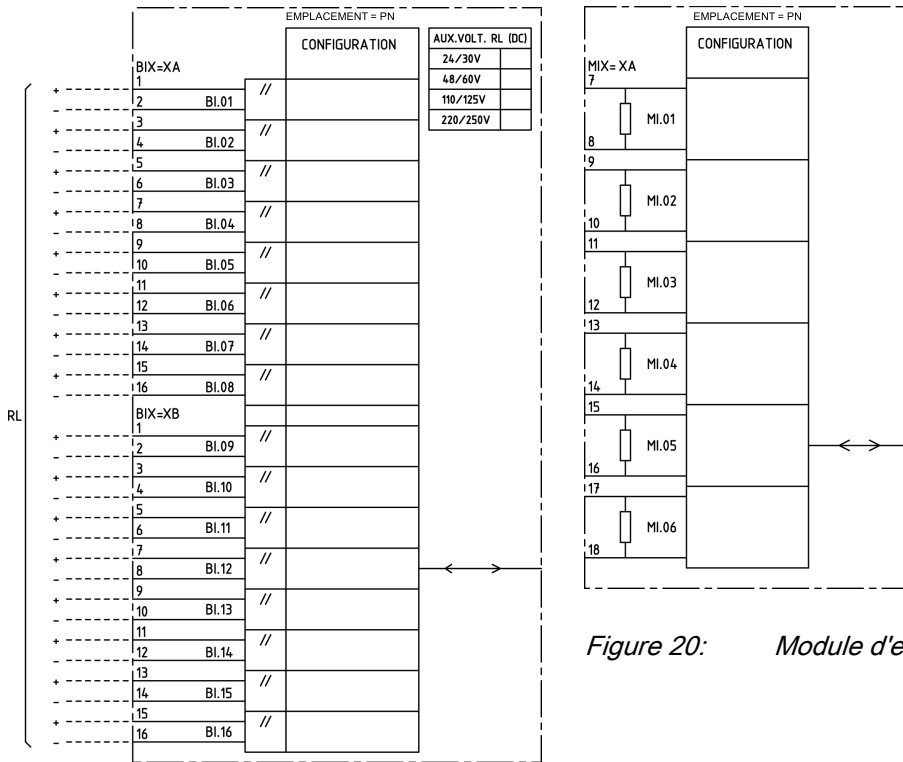


Figure 19: *Module d'entrée binaire (BIM). Les contacts d'entrée XA correspondent aux positions arrière X31, X41, etc. et les contacts d'entrée XB aux positions arrière X32, X42, etc.*

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

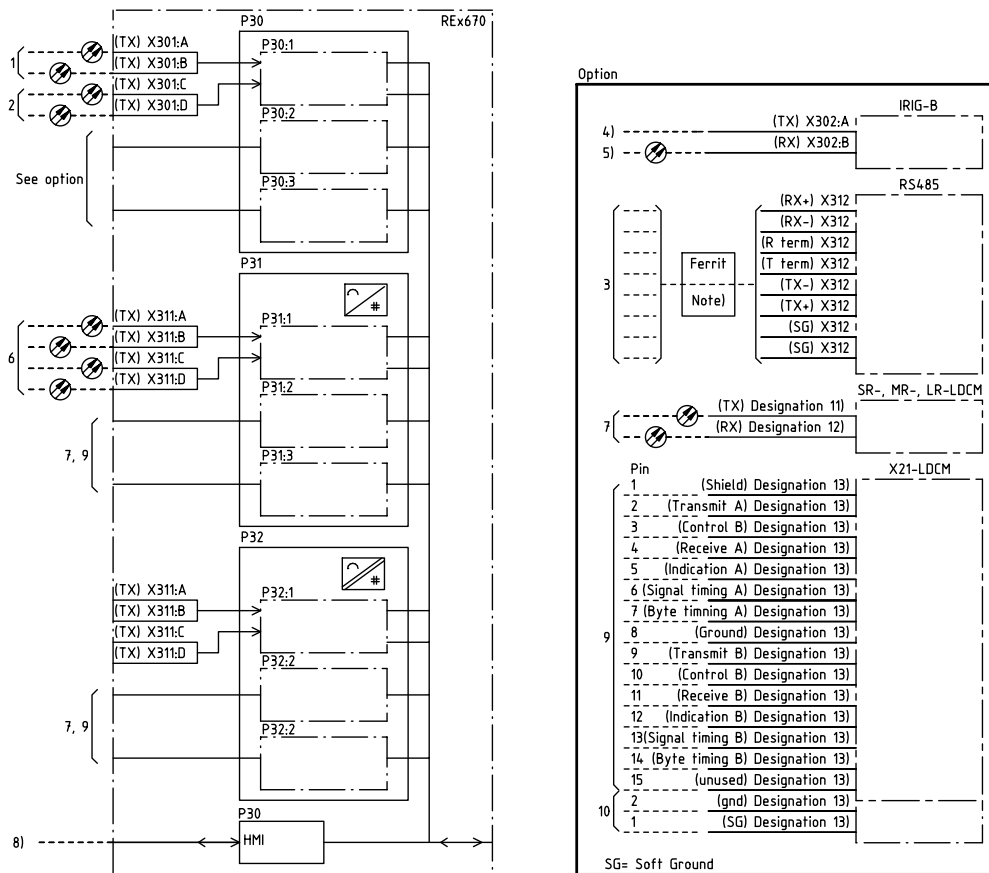


Figure 21: Interfaces de communication (OEM, LDCM, SLM et IHM)

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



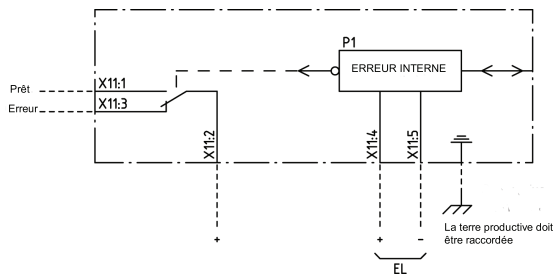


Figure 22: Module d'alimentation (PSM)

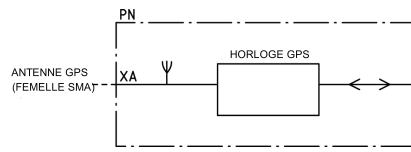


Figure 23: Module de synchronisation de l'horloge GPS (GSM)

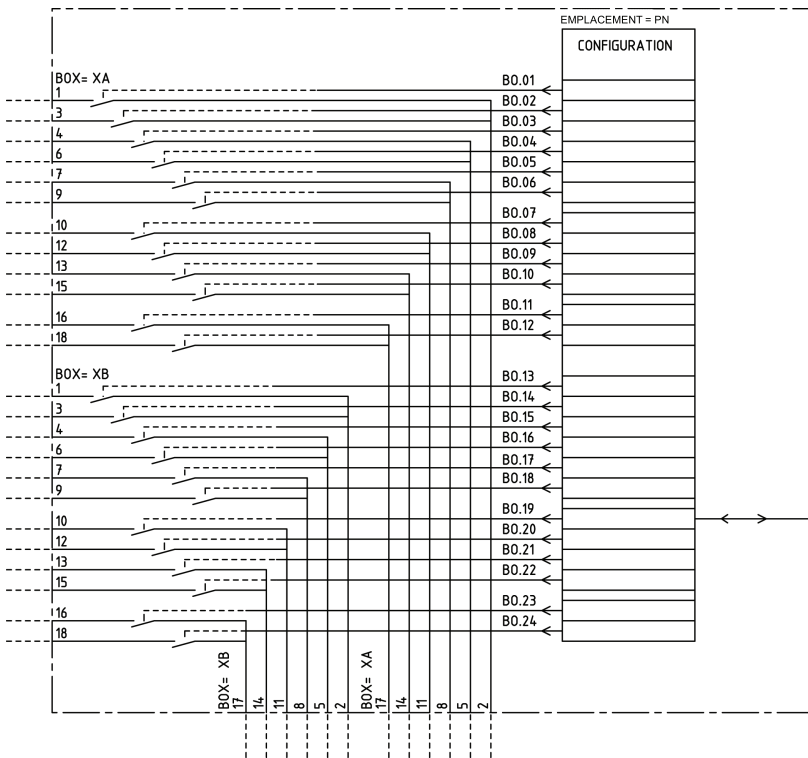


Figure 24: Module de sortie binaire (BOM). Les contacts de sortie XA correspondent aux positions arrière X31, X41, etc. et les contacts de sortie XB aux positions arrière X32, X42, etc.

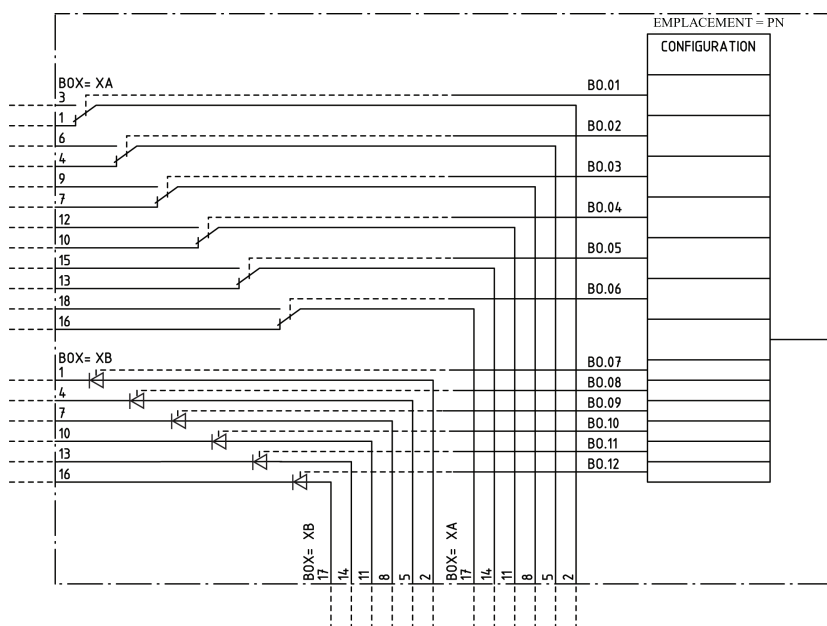


Figure 25: Module de sortie statique (SOM)

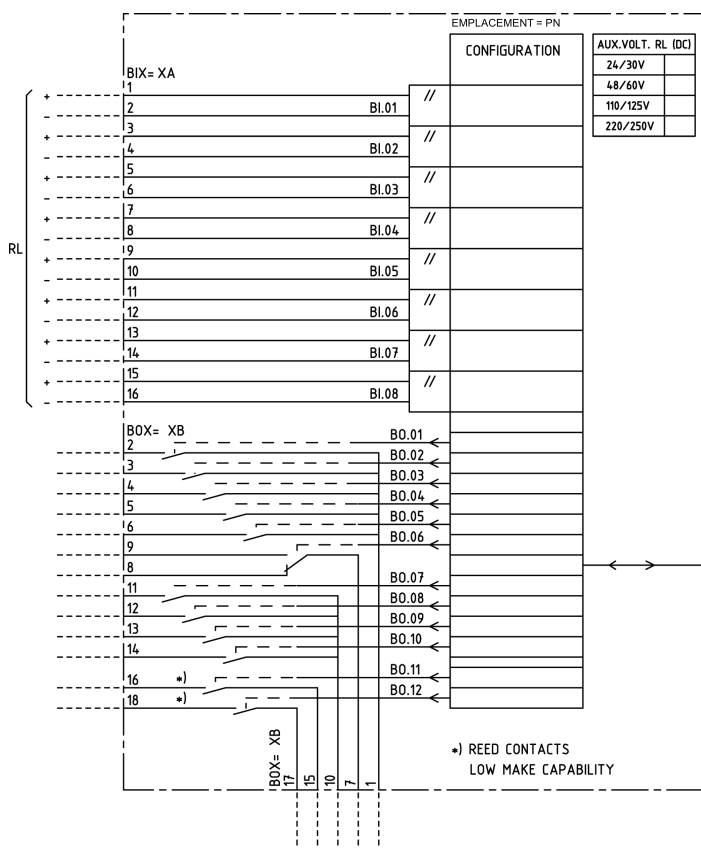


Figure 26: Module d'entrée/sortie binaire (IOM). Les contacts d'entrée XA correspondent aux positions arrière X31, X41, etc. et les contacts de sortie XB aux positions arrière X32, X42, etc.

## 5.4.2 Connexion à la protection de terre

Relier la vis de masse (repère 1 de la figure 27) 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 mm<sup>2</sup>(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 27 ci-dessous.

L'armoire doit être raccordée correctement à la terre du poste. Utiliser un conducteur dont la section est d'au moins 4 mm<sup>2</sup> (AWG 12).

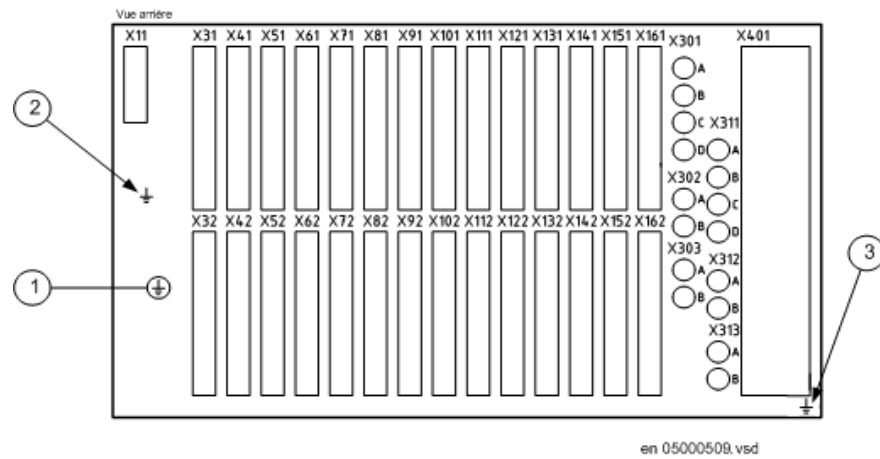


Figure 27: Vue de la face arrière de l'IED équipé d'un module TRM : présentation des mises à la terre

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 mm<sup>2</sup> (AWG14-10) ou un conducteur multibrin de section 2,5-4 mm<sup>2</sup> (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 mm<sup>2</sup> (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 [2829t](#), 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 mm<sup>2</sup> (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 mm<sup>2</sup> (AWG 24-14). Si deux conducteurs sont utilisés sur la même borne, la section maximum permise est 0,2-1 mm<sup>2</sup> (AWG 24-18 pour chacun).  
 Si deux conducteurs chacun de 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 16) doivent être reliés à la même borne, on doit utiliser une virole, voir figure 30. Cette virole se monte avec l'outil Phoenix, n° de pièce , voir figure 31. 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 28: Connecteur femelle type

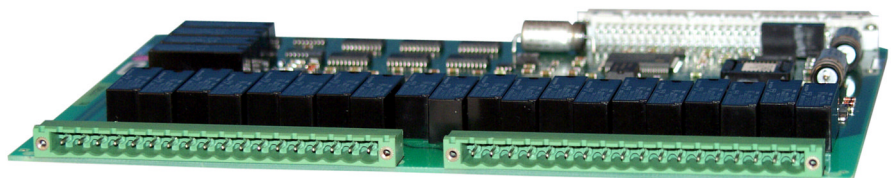
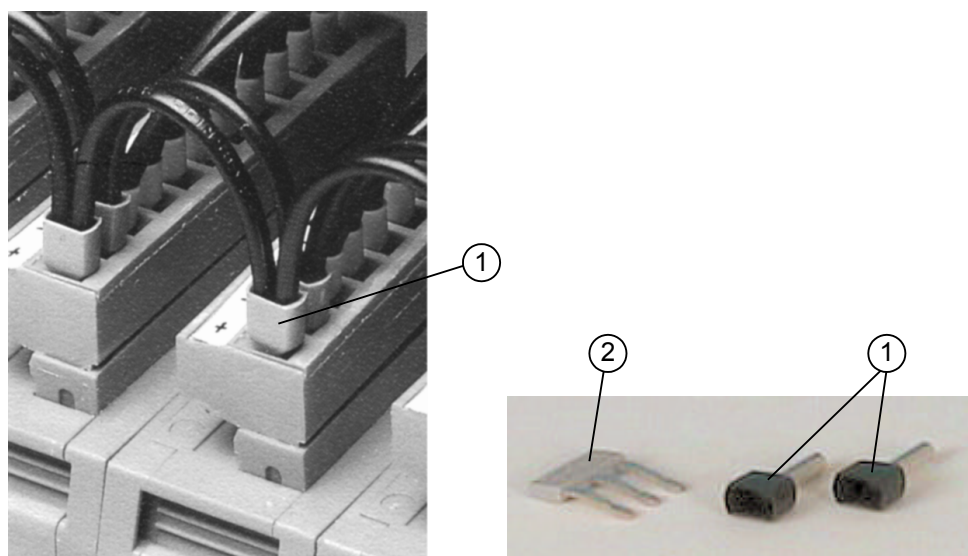


Figure 29: Carte et connecteurs mâles



xx06000168.vsd

Figure 30: Connecteurs pour câble

Repère	Description
1	Viole,
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 mm<sup>2</sup> (AWG10) pour les connexions à blindage unique.

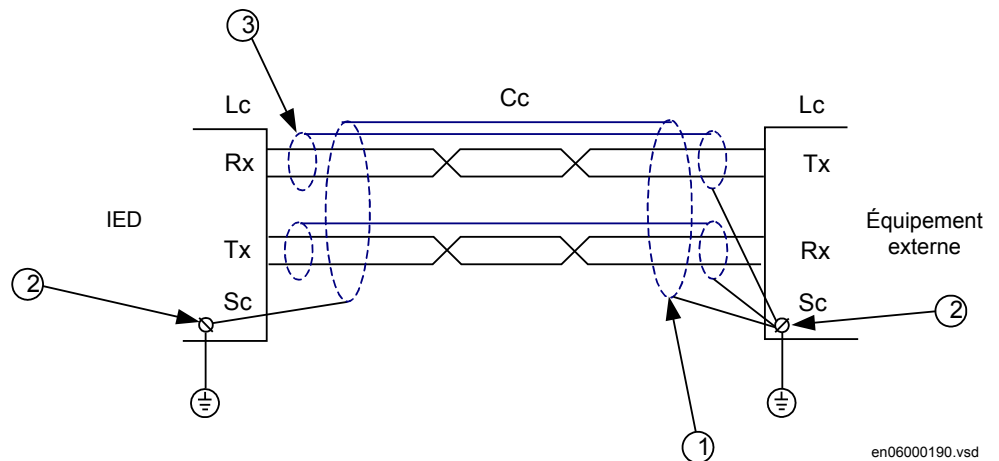


Figure 31: Installation d'un câble de communication

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](#)".

Si le LDCM est utilisé pour l'échange des signaux binaires entre IED dans le même poste ou d'un même panneau (par exemple, entre 3 REB 670 monophasés) les câbles à fibres optiques peuvent être assez courts (1 à 2 mètres) . Dans une telle installation, il est très important que le paramètre de réglage LDCM soit *OptoPower* = *LowPower*.



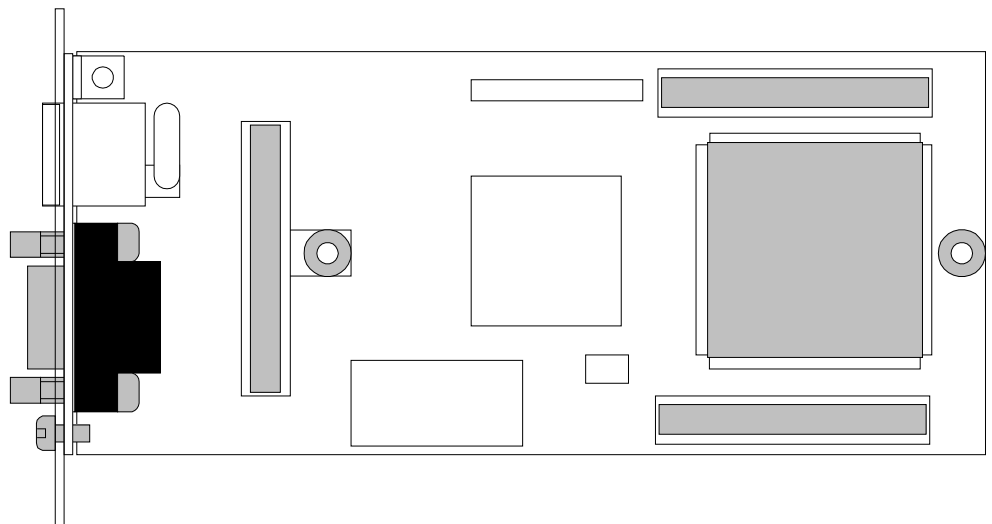
## 5.6 Communication de données Galvanic X.21 (X.21-LDCM)

### 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 32: Généralités sur le module X.21 LDCM

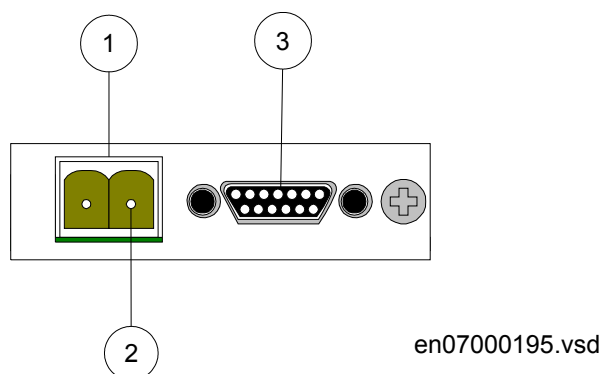


Figure 33: Connecteurs extérieurs du module X.21 LDCM

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

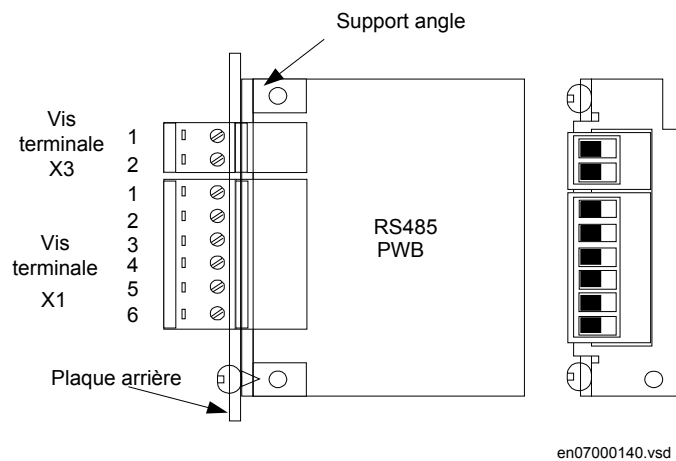


Figure 34: Plaque de raccordement à la plaque arrière avec les connecteurs et les vis. Cette figure illustre également la numérotation du brochage vu du côté composant

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 35 et 36. 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.

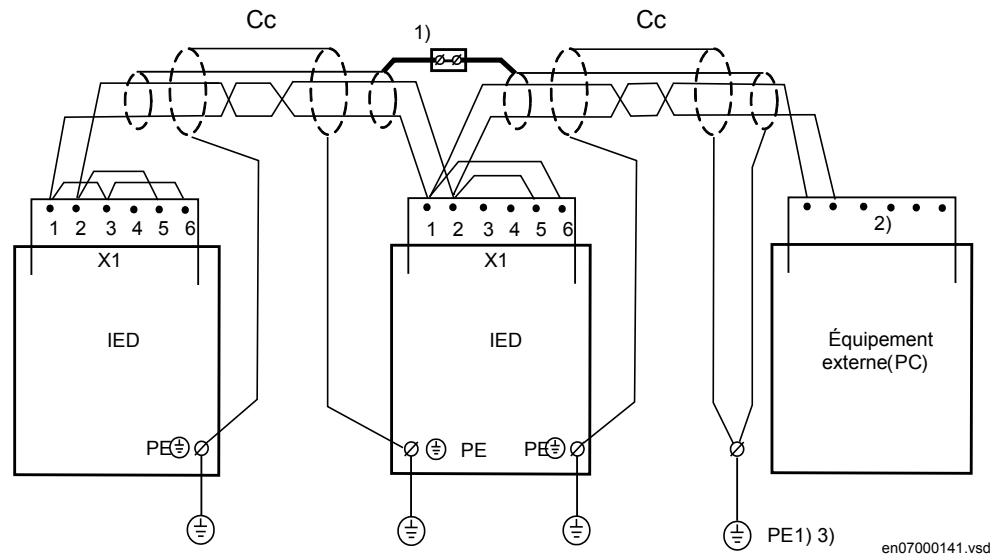


Figure 35: Pose du câble de communication, version 2 fils.

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

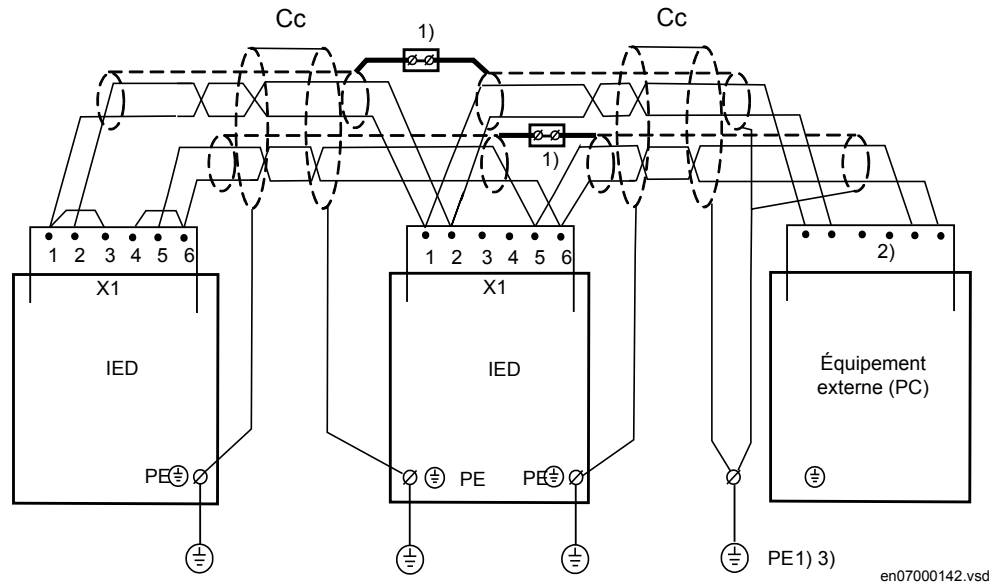


Figure 36: Pose du câble de communication, version 4 fils.

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

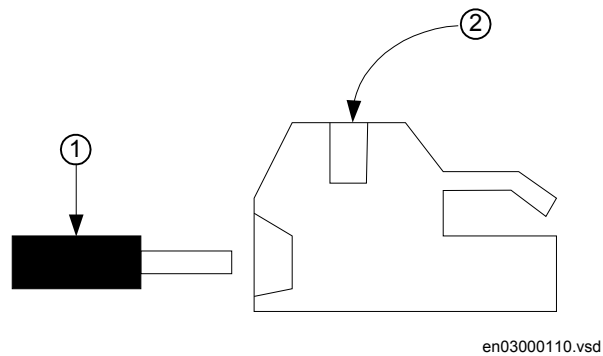
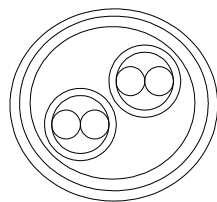


Figure 37: Contact de câble, Phoenix : MSTB2.5/6-ST-5.08 1757051

Où :

- 1 est le câble
- 2 est la vis



en 07000139vsd

Figure 38: 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 $\Omega$

Ciso  $\leq$  10 pF

Trois options d'isolation sont disponibles :

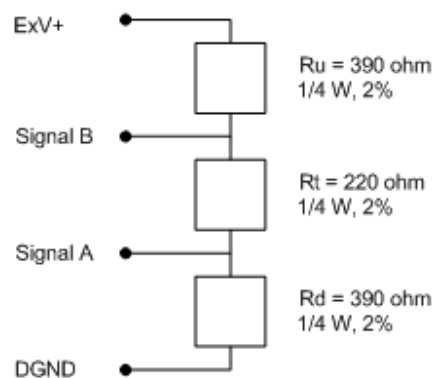
- Toute l'électronique du nœud est galvaniquement isolée
- Le circuit d'interface de bus peut être isolé du reste de l'électronique du nœud par des moyens optiques, des transformateurs de couplage ou autrement.
- La puce RS485 peut comporter une isolation intégrée

**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 39: 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  $\Omega$ , 0,25 W  $\pm$ 2,5%
- b) Rt Signal B à signal A = 220  $\Omega$ , 0,25 W  $\pm$ 2,5%
- c) Rd Signal A à masse = 390  $\Omega$ , 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

<b>Type:</b>	Paire torsadée S-STP (Paire torsadée blindé - Blindée)
<b>Blindage :</b>	Blindage individuel de chaque paire par ruban et blindage général par tresse de cuivre
<b>Longueur :</b>	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)
<b>Température :</b>	Selon l'application
<b>Impédance :</b>	120 $\Omega$
<b>Capacitance :</b>	Inférieure ou égal à 42 pF/m
<b>Exemple :</b>	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.



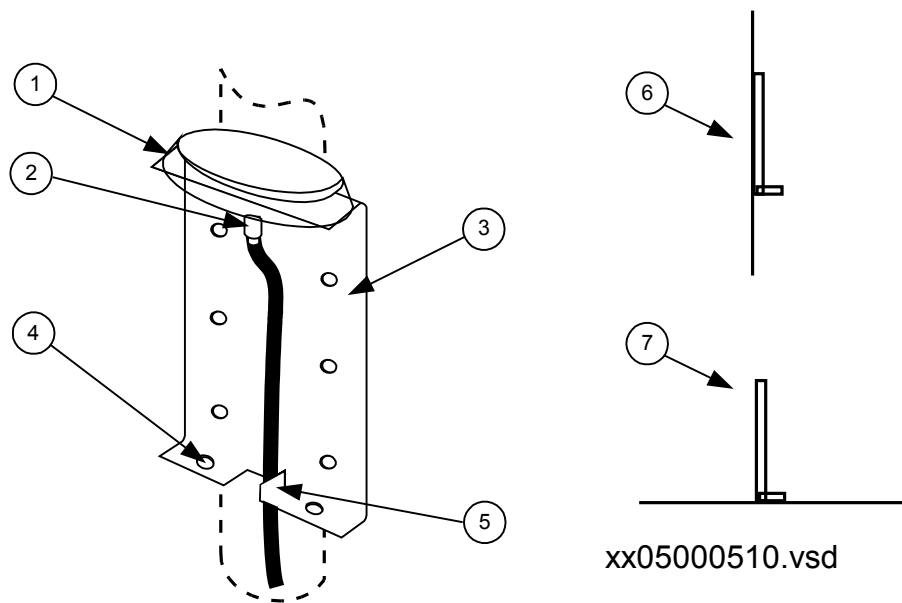


Figure 40: Antenne GPS et accessoires de montage

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.

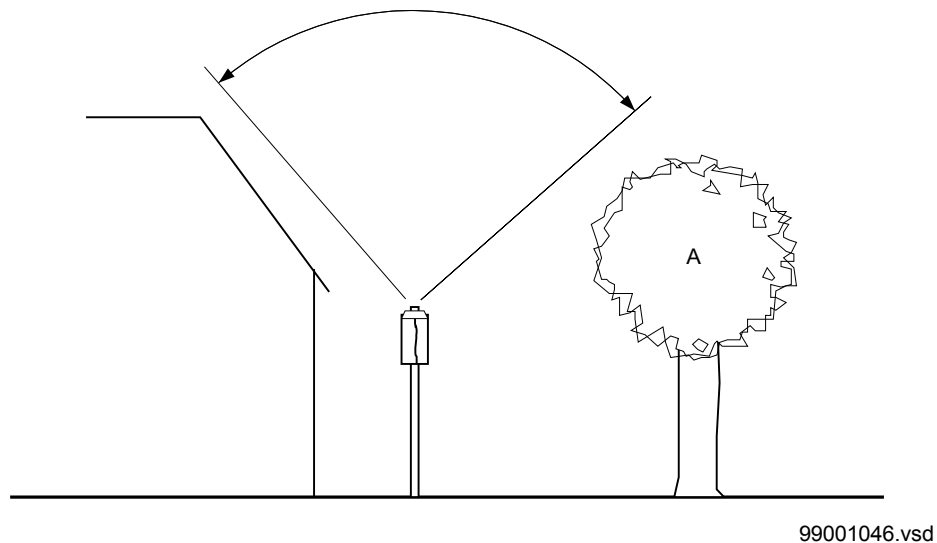


Figure 41: Propagation à vue de l'antenne

### 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.

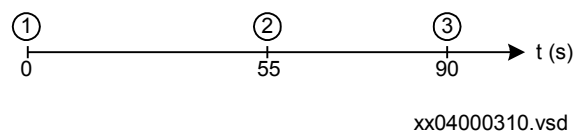


Figure 42: Séquence de mise sous tension type pour l'IED

- 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

- 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 43 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. La différence réside dans les touches du clavier et la désignation des diodes jaunes.

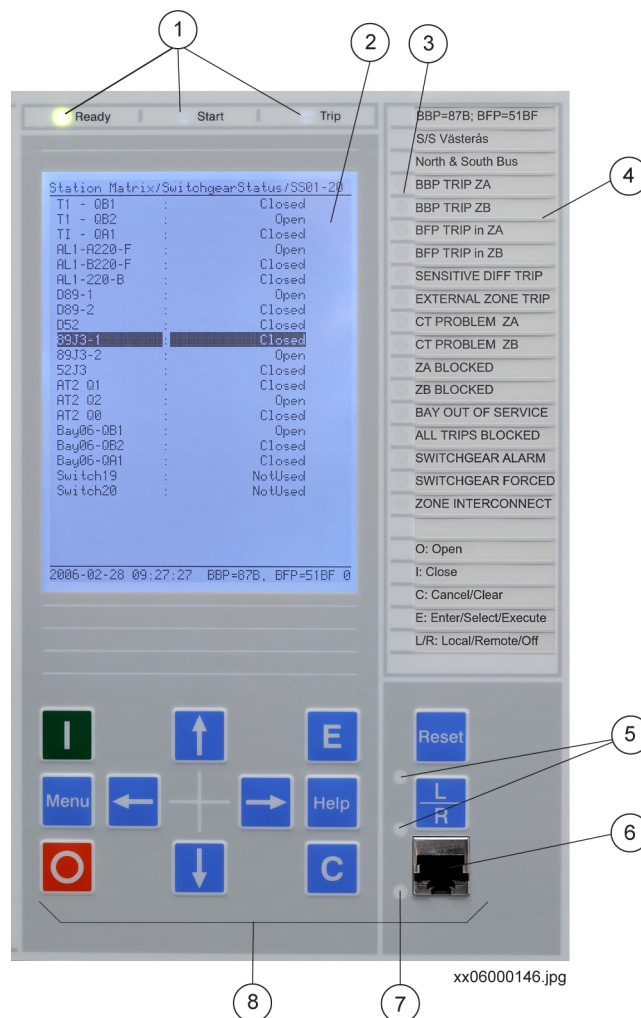


Figure 43: IHM graphique de taille moyenne

- 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

- Afficher le menu "Diagnostic" "Général".  
Naviguer dans les menus jusqu'à :  
**Diagnostic/Etat IED/Général**
- 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"> <li>l'horloge temps réel.</li> <li>la synchronisation horaire.</li> </ul>	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.

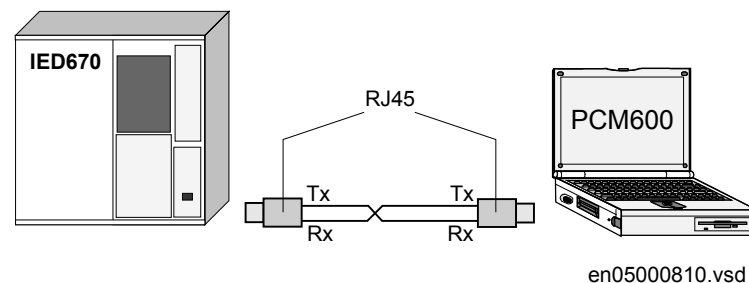


Figure 44: Liaison point à point entre l'IED 670 et le PCM 600 à l'aide d'un câble simulateur de modem

### 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.

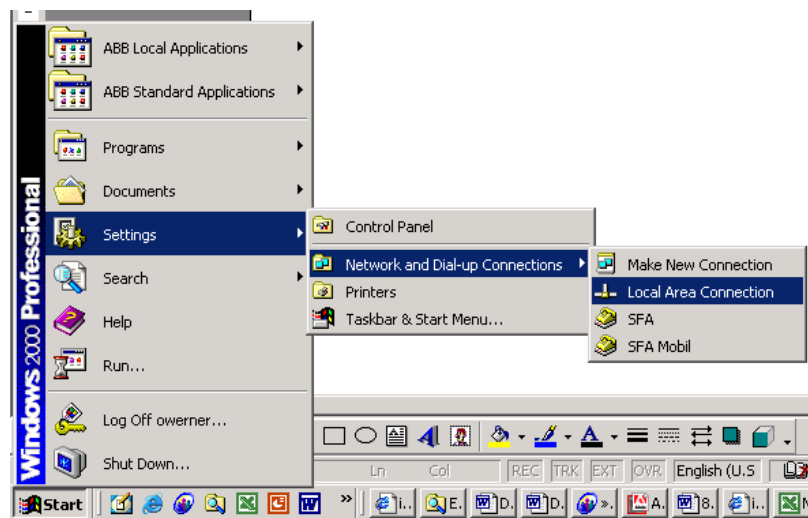
La procédure est la suivante :

## 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

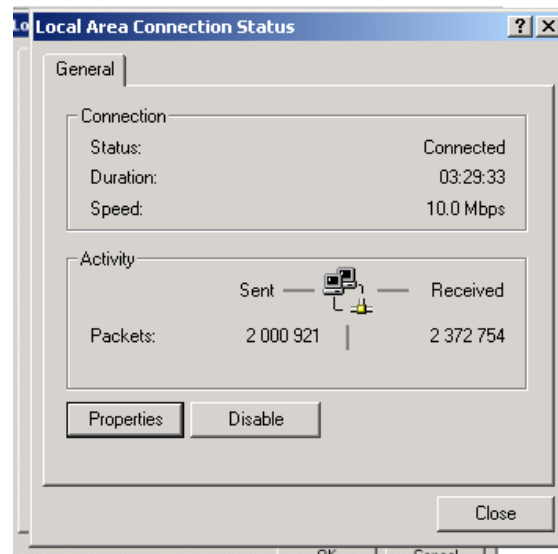
**Remarque**

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



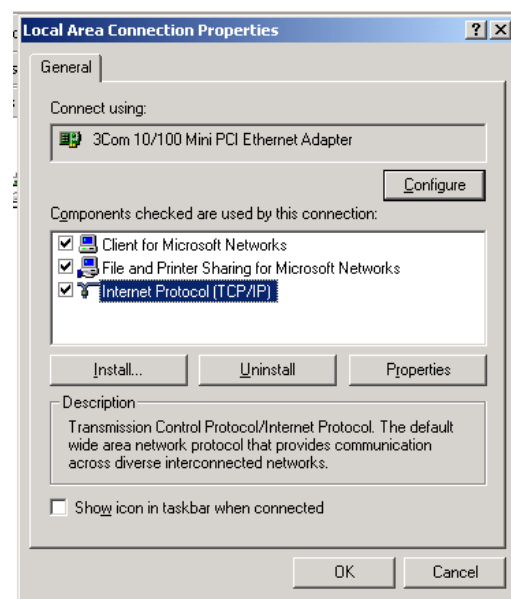
en05000812.vsd

Figure 45: Etape 1 : sélectionner *Connexion au réseau local*



en05000813.vsd

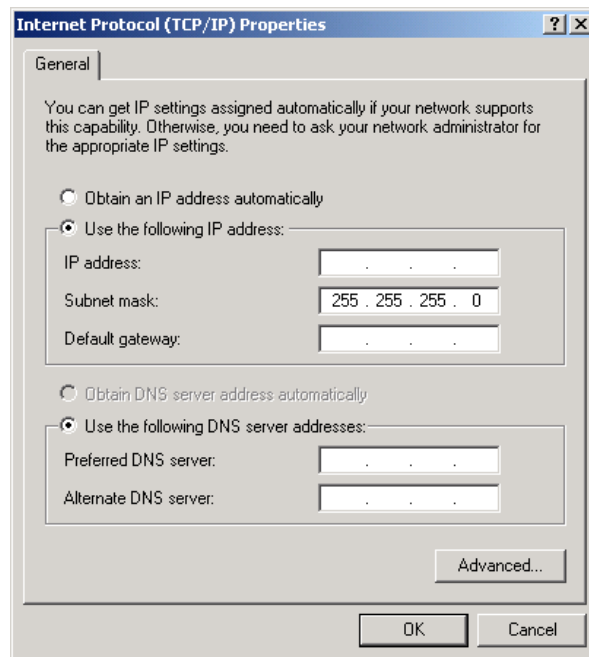
Figure 46: Etape 2 : sélectionner Propriétés dans la fenêtre d'état affichée



en05000814.vsd

Figure 47: Etape 3 : sélectionner le protocole TCP/IP et ouvrir Propriétés





en05000815.vsd

Figure 48: 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*

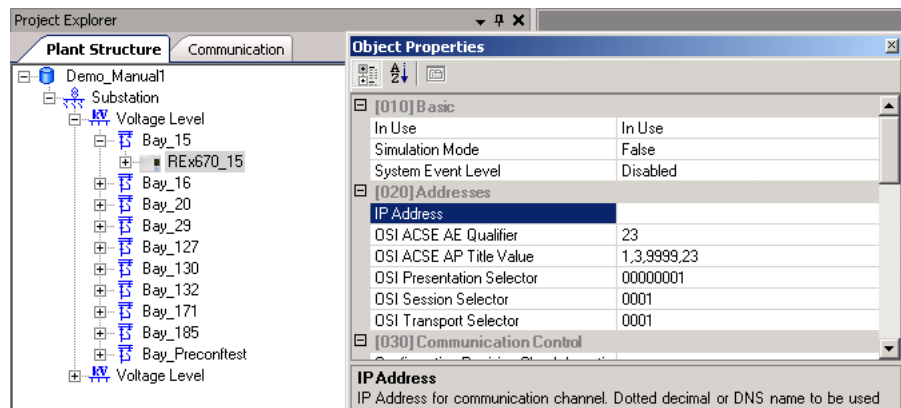
## Réglage de la liaison de communication PCM 600 pour le terminal intelligent

- 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 49: Possibilité 1 : adresse IP par la première fenêtre de l'assistant



en05000811.vsd

Figure 50: 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 51: 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  $\pm 1$  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.

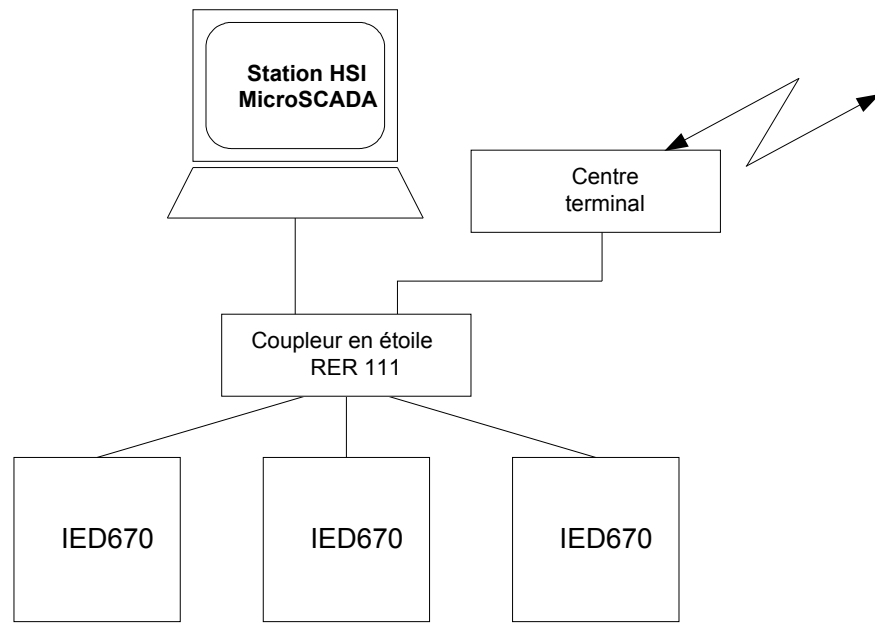
## **10.1                      Communication via les ports arrière**

### **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 52: 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.

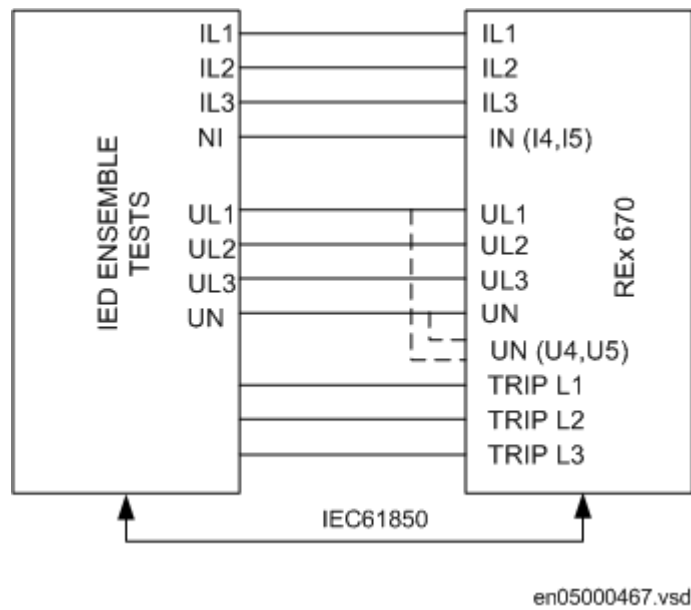


Figure 53: Raccordement de l'appareil d'essai à l'IED 670

## 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 du jeu de barres (PDIF, 87B)

#### 12.4.1.1 Généralités

L'essai d'injection secondaire fait normalement partie de la mise en service. La valeur de fonctionnement des fonctions de protection, la sortie vers les contacts de déclenchement et d'alarme convenables et les signaux d'entrée binaires de fonctionnement sont vérifiés et notés pour référence. La connexion de l'ensemble de test à REB 670 est très simplifiée si le commutateur de test RTXP 24 fait partie du montage. Lorsque la poignée d'essai RTXH 24 est introduite dans le commutateur de test, les préparations pour l'essai sont automatiquement effectuées dans le bon ordre, c'est-à-dire blocage des circuits de déclenchement, court-circuit des circuits de courant côté transformateur, ouverture des circuits de transformateur de courant et accès aux bornes de relais à partir des bornes sur la poignée de test. Si le REB 670 ne porte pas de commutateur de test, l'IED doit être testé de la manière qui convient à partir des bornes des circuits externes. S'assurer que les transformateurs d'instrument sont isolés des circuits reliés à l'ensemble de test. Les bornes de phase secondaire des transformateurs de courant doivent être court-circuitées avec le neutre avant que le

circuit ne soit ouvert si un courant quelconque peut circuler dans le primaire. L'essai demande une bonne compréhension des fonctionnalités de protection de l'IED REB 670. Une instruction de test est donnée pour chaque fonction de protection. Noter que les entrées REB 670 CT sont conçues pour un courant maximum permanent de quatre fois le courant nominal.

### 12.4.1.2 Fonctionnement de la protection différentielle à partir de l'entrée CTx

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.

Le raccordement type d'un appareil d'essai de courant triphasé aux bornes du REB 670 est illustré à la figure [54](#).

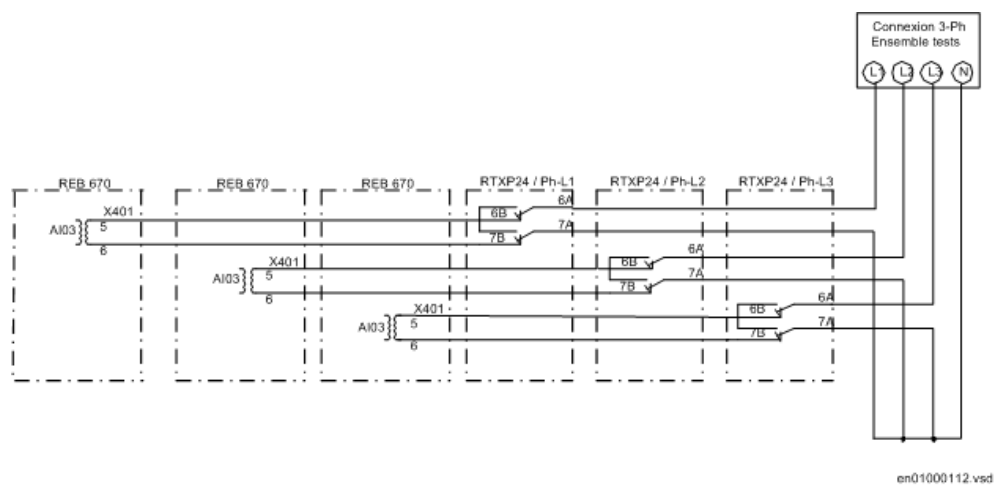


Figure 54: Raccordement d'essai type d'entrée de courant CT3 lorsque le module d'essai COMBITEST RTXP 24 est livré avec le terminal REB 670 monophasé

L'essai est expliqué pour une entrée de courant CTx générale (avec  $x=1, 2, \dots, N_{\max}$ ; où  $N_{\max}$  est égal au nombre maximum d'entrées CT utilisées). Suivre les instructions d'essai suivantes pour toutes les entrées de courant utilisées dans le terminal REB 670.

#### Procédure

1. Connecter l'appareil d'essai d'injection de courant triphasé (ou, si non disponible, de courant monophasé) aux bornes de courant de l'entrée CTx du terminal REB 670.
2. Vérifier et consigner la valeur du paramètre de configuration "CT Prim Input x" qui doit correspondre au courant primaire du TC principal raccordé à l'entrée de courant CTx.
3. Vérifier la valeur du paramètre de configuration ZoneSel/CTx. Si cette valeur est "Fixed to ZA", "Fixed to ZB" ou "Fixed to ZA & - ZB" passer au point suivant. (si cette valeur est "CtrlIncludes" activer l'entrée binaire "CTRLZA")

- de manière à inclure dans la mesure de ZA le courant provenant de cette entrée de courant.)
4. (si cette valeur est “CtrlExcludes” désactiver l'entrée binaire “CTRLZA” de manière à inclure dans la mesure de ZA le courant provenant de cette entrée de courant.)
  5. Vérifier que, s'il est utilisé, l'élément Total zone est convenablement réglé et activé.
  6. Augmenter le courant dans la phase L1 jusqu'à ce que la fonction différentielle correcte (c.à.d. ZA ou ZB) se mette au travail et relever les courants entrant et différentiel au moment de la mise au travail.
  7. Contrôler que les contacts de déclenchement et d'alarme fonctionnent selon le schéma.
  8. Contrôler que l'information déclenchement est consignée dans la liste d'événements (si connecté).
  9. Couper le courant.
  10. Contrôler que l'information remise à zéro du déclenchement est consignée dans la liste d'événements (si connecté).
  11. Contrôler la fonction de la même manière en injectant du courant dans les phases L2 et L3.
  12. Injecter un courant triphasé symétrique et relever la valeur de fonctionnement (uniquement possible avec un appareil d'essai triphasé).
  13. Connecter le chronomètre et régler le courant à cinq fois la valeur assignée par le paramètre *DiffOperLevel*.
  14. Enclencher le courant et relever le temps de mise au travail.
  15. Si la valeur du paramètre de configuration ZoneSel/CTx est “CtrlIncludes” désactiver l'entrée binaire “CTRLZA” et activer maintenant l'entrée binaire “CTRLZB” de manière à inclure dans la mesure de ZB le courant provenant de cette entrée de courant.
  16. Si la valeur du paramètre de configuration ZoneSel/CTx est “CtrlExcludes” activer l'entrée binaire “CTRLZA” et activer maintenant l'entrée binaire “CTRLZB” de manière à inclure dans la mesure de ZB le courant provenant de cette entrée de courant.
  17. Renouveler les étapes 4 à 12 pour la zone ZB
  18. Si la valeur du paramètre de configuration ZoneSel/CTx est “CtrlIncludes” activer maintenant les deux entrées binaires “CTRLZA” et “CTRLZB” de manière à inclure simultanément dans les deux zones de mesure le courant provenant de ces entrées de courant.
  19. Si la valeur du paramètre de configuration ZoneSel/CTx est “CtrlExcludes” désactiver maintenant les deux entrées binaires “CTRLZA” et “CTRLZB” de manière à inclure simultanément dans les deux zones de mesure le courant provenant de ces entrées de courant.
  20. Vérifier que la sortie binaire dédiée “ACTIVE” du bloc d'interconnexion des zones a la valeur logique 1.
  21. Renouveler les étapes 4 à 12. Noter que maintenant les deux zones doivent fonctionner pendant ces essais.
  22. Vérifier de la même manière que la fonction différentielle se met correctement au travail pour toutes les entrées CT utilisées et connectées.

### 12.4.1.3 Stabilité de la protection différentielle en général

Pour l'essai de stabilité, il faut toujours utiliser une entrée de courant comme entrée de référence. La stabilité de l'entrée de courant de référence doit être testée par rapport à toutes les autres entrées de courant du terminal REB 670. Il est conseillé d'utiliser l'entrée de courant CT1 comme entrée de courant de référence. Le raccordement typique entre l'appareil d'essai triphasé et les terminaux REB 670 pour ce type d'essai est indiqué sur la figure 55.

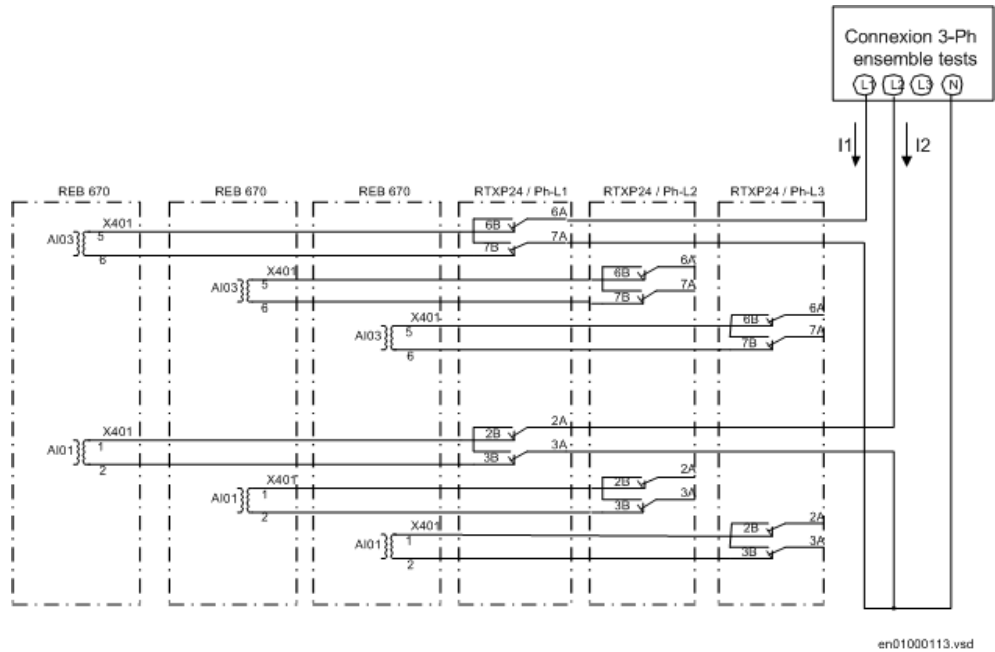


Figure 55: Raccordement typique pour l'essai pour la phase L1 des entrées de courant CT3 et CT1 lorsque le bloc interrupteur COMBITEST RTXP 24 est fourni avec le terminal REB 670 monophasé

Les raccordements sont indiqués pour la phase L1 uniquement. Un raccordement similaire doit également être utilisé pour l'essai des phases L2 et L3.

L'essai sera décrit pour une entrée de courant générale CT<sub>x</sub> (par ex. x=2, 3,...,N<sub>max</sub> ; avec N<sub>max</sub> égal au nombre maximum d'entrées TI utilisées).

Suivre les instructions d'essai ci-après pour réaliser ce type d'essai :

Procédure

1. Raccorder les courants I1 et I2 provenant de l'appareil d'essai triphasé aux bornes de courant des entrées CT1 et CTx du terminal REB 670 comme illustré sur la figure 55.
2. S'assurer que les mesures de courant provenant des entrées CT1 et CTx sont incorporées dans une même zone de la fonction différentielle (voir les instructions de l'essai précédent pour plus de détails)
3. Régler le courant I2 (soit le courant relié à l'entrée de courant de référence CT1) à la valeur nominale de 1A (ou à 5A si CT1 est relié à un TI principal avec une valeur nominale de 5A) à zéro degré.
4. Régler le courant I1 (soit celui relié à l'entrée de courant CTx) à la valeur calculée par la formule suivante :

(Equation 1)

Figure 56:  $I1 = I_{Xr} * (CT \text{ Prim Input1} / CT \text{ Prim Inputx})$

Où :

$I_{Xr}$  est le courant nominale secondaire de l'entrée de courant CTx (soit normalement 1A ou 5A)

CT Prim Input1 est le courant nominal primaire CT du TI principal relié à l'entrée de courant CT1

CT Prim Inputx est le courant nominal primaire CT du TI principal relié à l'entrée de courant CTx

5. Régler l'angle de phase du courant I1 à 180 degrés si les deux entrées de courant (CT1 et CTx) possèdent le même signe pour les paramètres de configuration saisis CT Prim Input1 et CT Prim Input3 (soit tous les deux positifs ou négatifs). Dans le cas contraire, régler l'angle de phase du courant I1 à zéro degré.
6. Injecter ces deux courants dans le REB 670. La fonction différentielle doit être stable. Noter les valeurs de service pour les courants entrant et différentiel de la phase L1. Le courant différentiel doit être très faible.
7. Couper les courants.
8. Répéter la même procédure d'essai pour les phases L2 et L3.

#### 12.4.1.4

#### Fonctionnement de l'algorithme de détection rapide de TC ouvert

Pour un essai de TC ouvert, il faut toujours utiliser deux entrées de courant. Le raccordement type entre l'appareil d'essai pour courant triphasé et les bornes du REB 670 pour ce type d'essai est présenté à la figure 55.

Les raccordements sont uniquement illustrés pour la phase L1. Un raccordement semblable doit être utilisé pour tester les phases L2 et L3.

Exécuter ce type d'essai en respectant les instructions suivantes :

Procédure

1. Connecter les courants I1 et I2 de l'appareil d'essai triphasé aux bornes de courant des entrées CT1 et CT3 du terminal REB 670, comme illustré sur la figure 55.
2. S'assurer que les mesures de courant des entrées CT1 et CT3 appartiennent à la même zone différentielle (voir instructions d'essai précédentes pour plus de détails).
3. Régler le courant I2 (c.à.d. le courant relié à l'entrée de courant CT1) à la valeur nominale de 1A (ou de 5A si CT1 est raccordé à un TC principal de courant nominal secondaire 5A) à zéro degré.
4. Régler le courant I1 (entrée de courant CT3) sur la valeur obtenue avec la formule suivante :

(Equation 2)

Figure 57:  $I1 = I3r * (CT Prim Input1 / CT Prim Input3)$

Où :

I3r est le courant nominal secondaire de l'entrée de courant CT3 (c.à.d. normalement 1A ou 5A)

CT Prim Input1 est le courant nominal primaire du TC principal raccordé à l'entrée de courant CT1

CT Prim Input3 est le courant nominal primaire du TC principal raccordé à l'entrée de courant CT3

5. Vérifier que la valeur du produit I1\*CT Prim Input3 est supérieure à celle du produit 1.1\*Open CT Level (il s'agit simplement ici de vérifier qu'une quantité suffisante de courant sera déconnectée ultérieurement au cours de l'essai pour que l'algorithme de détection de TC ouvert fonctionne).
6. Régler l'angle de phase du courant I1 sur 180° si, pour les deux entrées de courant (CT1 et CT3), les paramètres de configuration CT Prim Input1 et CT Prim Input3 ont le même signe (positif partout ou négatif partout). Sinon, régler l'angle de phase du courant I1 sur 0°.
7. Injecter ces deux courants dans REB 670 pendant environ 5s. La fonction différentielle doit être stable. Noter les valeurs d'essai relatives aux courants entrant et différentiel pour la phase L1. Le courant différentiel doit être très faible.
8. Couper ensuite le courant I2 seulement (c.à.d. régler son amplitude à 0A).
9. L'état "TC ouvert" doit être détecté par le terminal intelligent. La fonction différentielle sera bloquée.
10. Contrôler que les contacts de l'alarme "TC ouvert" fonctionnent selon le schéma.
11. Contrôler que l'information "TC ouvert" est consignée dans la liste d'évènements (si connecté).
12. Couper les courants.
13. Réinitialiser le blocage "TC ouvert" à l'aide du menu Remise à zéro de l'IHM intégrée.
14. Contrôler que l'information remise à zéro de "TC ouvert" est consignée dans la liste d'évènements (si connecté).
15. Répéter la même procédure d'essai pour les phases L2 et L3.

**12.4.1.5 Fonctionnement de l'algorithme de détection lente de TC ouvert**

Pour un essai de TC ouvert, il faut toujours utiliser deux entrées de courant. Le raccordement type entre l'appareil d'essai pour courant triphasé et les bornes du REB 670 pour ce type d'essais est présenté à la figure 55.

Les raccordements sont uniquement illustrés pour la phase L1. Un raccordement semblable doit être utilisé pour tester les phases L2 et L3.

Exécuter ce type d'essai en respectant les instructions suivantes :

**Procédure**

1. Connecter les courants I1 et I2 de l'appareil d'essai triphasé aux bornes de courant des entrées CT1 et CT3 du terminal REB 670, comme illustré sur la figure 55.
2. S'assurer que les mesures de courant des entrées CT1 et CT3 appartiennent à la même zone différentielle (voir instructions d'essai précédentes pour plus de détails).
3. Régler le courant I2 (c.à.d. le courant relié à l'entrée de courant CT1) à la valeur nominale de 1A (ou de 5A si CT1 est raccordé à un TC principal de courant nominal secondaire 5A) à zéro degré.
4. Régler le courant I1 (entrée de courant CT3) sur la valeur obtenue avec la formule suivante :

(Equation 3)

Figure 58: 
$$I1 = 0.85 * I3r * (CT \text{ Prim Input1} / CT \text{ Prim Input3})$$

Où :

I3r est le courant nominal secondaire de l'entrée de courant CT3 (c.à.d. normalement 1A ou 5A)

CT Prim Input1 est le courant nominal primaire du TC principal raccordé à l'entrée de courant CT1

CT Prim Input3 est le courant nominal primaire du TC principal raccordé à l'entrée de courant CT3

5. Vérifier que la valeur du produit  $0.15 * I1 * CT \text{ Prim Input1}$  est supérieure à la valeur pré-réglée OCTOperLev. Si ce n'est pas le cas, augmenter le courant injecté à l'entrée CT1 jusqu'à ce que cette condition soit satisfaite et modifier en conséquence le courant injecté à l'entrée CT3.
6. Régler l'angle de phase du courant I1 sur  $180^\circ$  si, pour les deux entrées de courant (CT1 et CT3), les paramètres de configuration CT Prim Input1 et CT Prim Input3 ont le même signe (positif partout ou négatif partout). Sinon, régler l'angle de phase du courant I1 sur  $0^\circ$ .
7. Injecter ces deux courants dans le REB 670. La fonction différentielle doit être stable. Noter les valeurs d'essai relatives aux courants entrant et différentiel pour la phase L1. Le courant différentiel doit être égal à environ 15% du courant entrant.

8. A l'expiration du temps pré-réglé par le paramètre *tSlow OCT*, l'état "TC ouvert" doit être détecté par le terminal intelligent. La fonction différentielle sera bloquée.
9. Contrôler que les contacts de l'alarme "TC ouvert" fonctionnent selon le schéma.
10. Contrôler que l'information "TC ouvert" est consignée dans la liste d'évènements (si connecté).
11. Couper les courants.
12. Réinitialiser le blocage "TC ouvert" à l'aide du menu Remise à zéro de l'IHM intégrée.
13. Contrôler que l'information remise à zéro de "TC ouvert" est consignée dans la liste d'évènements.
14. Répéter la même procédure d'essai pour les phases L2 et L3.

#### 12.4.1.6 **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.

#### 12.4.1.7 **Vérifier les circuits de déclenchement et les disjoncteurs.**

Les circuits de déclenchement sont testés dans le cadre de l'essai d'injection secondaire/primaire.

S'assurer que les disjoncteurs associés à la protection de REB 670 opèrent quand les relais de déclenchement sont activés. Les relais de déclenchement sont commodément activés par l'injection secondaire pour actionner une fonction de protection convenable.

## 12.5 **Protection de courant**

### 12.5.1 **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

#### 12.5.1.1 **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  $80^\circ$  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  $80^\circ$  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.

### 12.5.1.2 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.

## 12.5.2 Protection à maximum de courant monophasé à quatre seuils (POCM, 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

### 12.5.2.1 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).
2. Augmenter le courant injecté et relever la valeur de mise au travail de l'échelon en essai.
3. Diminuer lentement le courant et relever la valeur de retour au repos.
4. Bloquer les seuils hauts lors de l'essai des seuils bas, conformément à ce qui suit.
5. Raccorder un contact de sortie de déclenchement à un chronomètre.
6. 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<sub>min</sub>*.
7. Vérifier que tous les contacts de déclenchement et de démarrage fonctionnent conformément à la configuration (matrices des signaux)
8. Renouveler les essais décrits ci-dessus pour les seuils hauts.
9. Vérifier enfin que les informations de démarrage et de déclenchement sont mémorisées dans le menu "Événement".

### 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 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".

### 12.5.3.1 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  $IP>$ .

### 12.5.3.2 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.

### 12.5.3.3 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  $FunctionMode=Current$  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.

#### 12.5.3.4

#### 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.

### 12.5.3.5

#### 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 *t2*. 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  $I_0$ ) inférieur à  $IP>$ , mais d'une valeur telle que le courant résiduel (EF) ( $3I_0$ ) 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.

### 12.5.3.6

### 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.

### 12.5.3.7 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  $t_2$ .
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.

### 12.5.3.8 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  
 $I > \text{BlkContPickup\_BlkCont}$** 

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  $I > \text{BlkCont}$
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  $I > \text{BlkCont}$ .
7. Faire en sorte que l'interruption du signal/des signaux "disjoncteur fermé" ait lieu bien avant le temps de déclenchement de réserve réglé  $t_2$ . 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.

**12.5.3.9****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.

**12.5.4****Protection contre la défaillance du disjoncteur, version monophasé (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.

Les fonctions doivent être réglées et configurées avant de pouvoir entreprendre l'essai. La fonction BFP est extrêmement souple 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 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
- Equipement d'essai monophasé

Le Technical Reference Manual contient les descriptions sommaires des applications et des fonctionnalités, les blocs fonctionnels, les schémas logiques, les signaux d'entrée et de sortie, la liste des paramètres de réglage et les caractéristiques techniques.

L'équipement d'essai doit être en mesure de fournir des courants monophasés. Il doit être possible de faire varier l'amplitude de ces courants.

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

- Signaux de sortie binaires
- Valeurs de service dans l'IHM locale (signaux logiques ou phaseurs)
- A l'aide d'un PC équipé du PCM 600 (logiciel de configuration) en mode mise au point (debug)

#### 12.5.4.1

#### Vérification de la valeur de fonctionnement du courant de phase, IP>Pickup\_PH

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 à la valeur *IP>* nominale.
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>*.

**12.5.4.2 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*
3. Couper le courant alternatif et les signaux d'entrée de démarrage.

**12.5.4.3 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.

#### **12.5.4.4**

### **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 *t2*. L'ordre de coupure peut être lancé à l'émission de la commande de redéclenchement.
3. Vérifier qu'il se produit un redéclenchement, si est sélectionné, mais pas de déclenchement de réserve.
4. Couper le courant alternatif et les signaux d'entrée de démarrage.

#### **12.5.4.5**

### **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.

#### 12.5.4.6

#### 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 CBCLD appropriées
3. Appliquer le signal d'entrée ou les signaux de démarrage de BFP. La valeur de courant peut être faible.
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 ou les signaux de démarrage de BFP. La valeur de courant peut être faible.
7. Supprimer le ou les signaux pour "disjoncteur fermé" bien avant l'expiration du retard de déclenchement de réserve assigné  $t2$ .
8. Vérifier qu'il ne se produit pas de déclenchement de réserve.
9. Couper le courant alternatif injecté et supprimer les signaux d'entrée de démarrage.

#### 12.5.4.7

#### Vérification du mode fonctionnel "Curr&Cont Check"

A effectuer uniquement lorsque  $FunctionMode = Current\&Contact$  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 dépendra 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 > check*.

#### Procédure

1. Régler *FunctionMode = Current&Contact*
2. Appliquer le signal d'entrée pour "disjoncteur fermé" à l'entrée ou aux entrées CBCLD 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 à la valeur réglée  $I > BlkCont$
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.

#### **12.5.4.8**

### **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 Contrôle

### 12.6.1 Réenclenchement automatique (RREC, 79)

La vérification de la fonction de réenclenchement automatique comprend en fait deux parties, à savoir : une partie destinée à vérifier la logique interne et la temporisation de la fonction et une autre ayant pour but de vérifier son interaction avec le système de protection. Cette section traite de la vérification de la fonction de réenclenchement proprement dite. Cependant, il est pratique de lancer la fonction de réenclenchement automatique en activant une fonction de protection, par des essais d'injection secondaire par exemple.

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 vérification effectuée avant la mise en service a pour but de vérifier que les sélections, les paramètres de réglage et la configuration introduits donnent le résultat escompté. La fonction est souple d'emploi dans la mesure où elle propose de nombreuses options et fonctionnalités. A la mise en service, seuls les sélections et les réglages qu'il est prévu d'utiliser sont vérifiés. Si on décide de réduire certains réglages pour les temporisations afin d'accélérer la vérification, il faut veiller à redonner aux paramètres leurs valeurs précédentes à la fin du processus de vérification. Un exemple d'un tel paramètre est le temps de récupération qui peut conduire à une longue attente entre les cycles de réenclenchements, par ex. le cycle 2 et les cycles ultérieurs.

La vérification est exécutée en association avec les fonctions de protection et le déclenchement. La figure 59 illustre une configuration de test conseillée, dans laquelle le disjoncteur (CB) est simulé par un relais bistable externe (BR), par exemple un relais de type RXMVB2 ou RXMD ou un simulateur de disjoncteur ABB. Les commutateurs manuels suivants sont utilisés :

- Commutateur ou bouton-poussoir pour enclencher (SC)
- Commutateur ou bouton-poussoir pour déclencher (ST)
- Commutateur pour l'état "disjoncteur prêt", CBREADY, (SRY)

S'il n'y a pas de relais bistable ou de simulateur de disjoncteur à disposition, le remplacer par deux relais auxiliaires à réinitialisation automatique et utiliser une liaison d'auto-maintien.

Utiliser un appareil d'essai pour injection secondaire afin de faire travailler la fonction de protection ! L'appareil d'essai doit être déclenché dès qu'un signal de déclenchement est émis ou dès que le relais BR passe en position ouverte afin de simuler des conditions d'exploitation réelles.

La simulation du disjoncteur peut être plus élaborée et inclure par exemple la simulation de l'état du mécanisme de manoeuvre, CBREADY simulant la condition "prêt" pour un cycle fermeture-ouverture (CO) ou pour un cycle ouverture-fermeture-ouverture (OCO).

L'état de CBREADY pour un cycle CO, doit être au niveau logique haut (vrai) jusqu'à ce que la manoeuvre de fermeture ait lieu. Il passe ensuite à bas (faux) pour un temps de récupération d'environ 5 - 10 s. Après quoi, il passe à nouveau à haut.

L'état de CBREADY pour un cycle OCO doit être au niveau logique haut (vrai) avant et pendant le déclenchement ( démarrage du réenclenchement). Pendant le déclenchement, il passe à bas pour un temps de récupération de 10 s (par exemple). Il peut donc être bas au moment du réenclenchement. Après chaque manoeuvre d'ouverture ou de fermeture, une période de récupération peut être nécessaire avant de repasser à l'état logique "".

Dans l'exemple de simulation de position du disjoncteur, l'état de CBREADY est simulé par un commutateur manuel, SRY.

Informations et matériel nécessaires à la vérification :

- Unité de protection ou de commande, terminal intelligent (IED), configuré et réglages introduits.
- Schéma de configuration du terminal intelligent
- Schéma de raccordement du terminal intelligent ou schéma du circuit de l'installation incluant le terminal intelligent
- "Technical reference manual" pour le terminal intelligent
- Appareil d'essai pour l'injection secondaire
- Possibilité d'indiquer, de mesurer et de consigner les fonctionnements et les temporisations, avec une fonction d'enregistrement des événements par exemple
- Un relais bistable (BR) ou deux relais auxiliaires pour simuler un disjoncteur
- Deux boutons-poussoirs (SC, ST) pour actionner le relais BR et un commutateur inverseur (SRY) pour simuler CBREADY
- Eventuellement un commutateur pour simuler la condition de contrôle du synchronisme (SYNC)



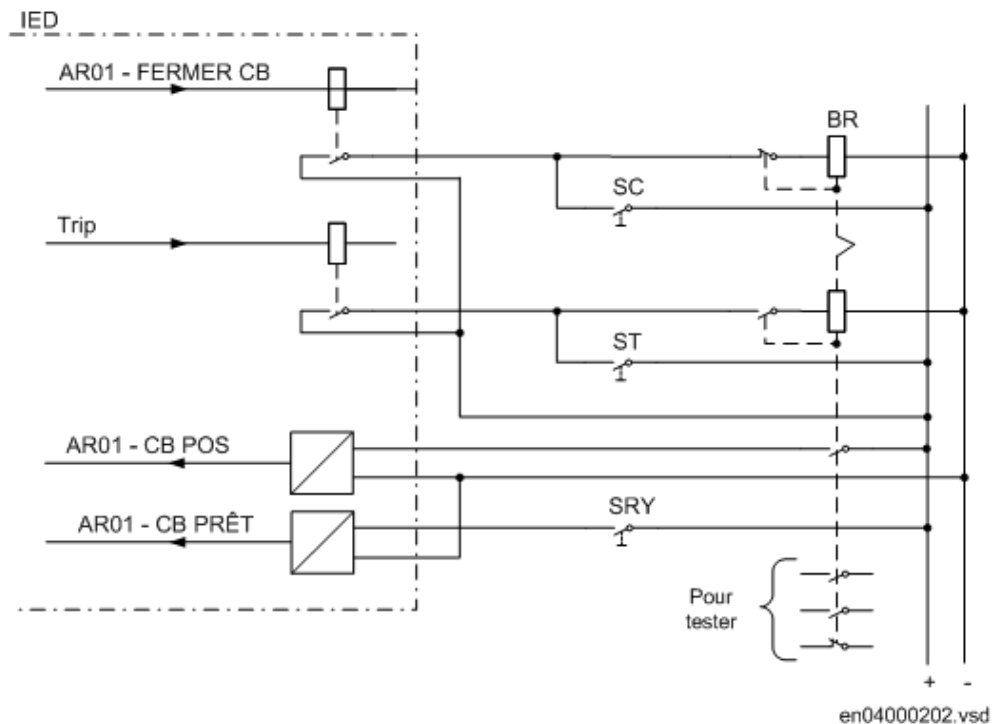


Figure 59: Simulation du fonctionnement du disjoncteur par un relais bistable/simulateur de disjoncteur et des commutateurs manuels

### 12.6.1.1

## Préparation de la vérification

### Procédure

- Vérification des réglages de la fonction.  
Dans l'arborescence de l'IHM, les réglages se trouvent sous :  
**Réglages/Groupe de réglage N/Commande/Réenclencheur(RREC,79)**  
Si des durées de temporisation sont réduites pour accélérer ou faciliter l'essai, il faut les remettre à leur valeur initiale après l'essai. Une étiquette provisoire peut être placée sur l'unité pour rappeler qu'il faut rétablir les réglages initiaux, après quoi l'essai de vérification peut avoir lieu.
- Décider s'il faut inclure un contrôle du synchronisme (SYNC) dans l'essai.  
Si la fonction SYNC en tant que fonction interne ou dispositif externe n'est pas concernée par l'injection secondaire, elle peut être raccordée sous la forme d'un signal logique haut permanent ou simulée à l'aide d'un commutateur.
- Lire le niveau des compteurs de manoeuvres de réenclenchement.  
Arborescence sur l'IHM locale :  
**Essai/Fonction d'état/Commande/Réenclencheur/Réenclencheur(RREC, 79)**

Remettre éventuellement les compteurs à zéro. Les compteurs sont remis à zéro dans le menu "Remise à zéro".

4. Réaliser les configurations pour la simulation du disjoncteur, par ex. comme sur la figure 59.
5. Réaliser les configurations pour la signalisation, l'enregistrement et les mesures des temps.  
Les signaux CBPOS, START, CLOSECB, READY et autres signaux significatifs doivent de préférence être configurés dans un enregistreur des événements avec horodatage. Si ce n'est pas possible, il faut prévoir d'autres moyens de mesure et d'enregistrement des temps.

### 12.6.1.2 Mise en service et hors service de la fonction de réenclenchement automatique

#### Procédure

1. Mettre le paramètre *Operation* sur *Off* et contrôler l'état.
2. Mettre le paramètre *Operation* sur *On* et contrôler l'état, y compris SETON et AR-READY.  
Le disjoncteur doit être fermé et prêt à fonctionner.
3. S'il y a une commande de mise hors service/en service externe, vérifier qu'elle fonctionne.  
Mettre *Operation* sur *ExternalCtrl*, et utiliser cette commande pour une mise en service puis hors service et vérifier l'état de la fonction

### 12.6.1.3 Vérification de la fonction de réenclenchement automatique

Sélectionner des essais qui se rapportent à l'application considérée. Il peut s'agir par exemple a) d'un réenclenchement triphasé à un cycle, b) d'un réenclenchement à deux cycles ou c) d'un réenclenchement monophasé ou triphasé à un cycle. Le cas illustré ci-dessous est celui d'un réenclenchement monophasé et triphasé unique (à un cycle).

#### Procédure

1. Régler *Operation* = *On*.
2. Si SYNC ne doit pas fonctionner, s'assurer que l'entrée SYNC est activée. Si faut inclure la fonction SYNC, s'assurer quelle est alimentée par les grandeurs CA appropriées.
3. Simuler la position disjoncteur fermé en fermant le commutateur SC pour exciter le relais BR.
4. Simuler CBREADY en fermant le commutateur SRY et le laisser fermé.
5. Injecter les grandeurs CA pour provoquer un déclenchement, par ex. un déclenchement monophasé sur BR et sur l'entrée START.  
Observer et de préférence consigner le fonctionnement. Le relais BR doit déclencher et réenclencher (relais à nouveau excité). Après le réenclenchement, le commutateur SRY peut être ouvert pendant environ 5 s puis à nouveau fermé.

Le temps d'ouverture avant le réenclenchement (temps mort) ainsi que la séquence doivent être contrôlés, par exemple à l'aide d'un enregistreur d'événements. Vérifier également les indications de fonctionnement (rapport des perturbations) et les compteurs de manoeuvres.

#### **Essai/Fonction d'état/Commande/Réenclencheur(RREC,79)**

Si le fonctionnement n'est pas celui escompté, il faut en rechercher l'origine. Cela peut être dû à un mauvais réglage ou à une condition absente comme CBREADY (ou SYNC dans le cas d'un réenclenchement triphasé).

6. Renouveler la séquence en simulant un défaut permanent.  
Peu de temps après le cycle de réenclenchement, un nouveau défaut est simulé. Si le programme de réenclenchement automatique unique est sélectionné, il y aura une manoeuvre de réenclenchement puis le blocage de la fonction de réenclenchement automatique pendant le temps de Reclaim assigné.  
Avant de pouvoir réexécuter une nouvelle séquence de réenclenchement, il faut activer manuellement les signaux CBREADY et CBPOS (disjoncteur fermé).
7. Renouveler la séquence en simulant des défauts triphasés fugitifs et permanents, et d'autres cas si nécessaire, comme un signal sur STARTHS ou un réenclenchement rapide.  
Si seul le réenclenchement monophasé est sélectionné, FirstShot=1ph, on peut vérifier qu'un déclenchement triphasé ne conduira à aucun réenclenchement.  
D'autres cas similaires peuvent être simulés et contrôlés si besoin est.

### 12.6.1.4

#### **Vérification des conditions de réenclenchement**

Pour vérifier une condition de réenclenchement, il est conseillé d'exécuter d'abord une séquence avec la condition satisfaite. Lorsque le signal correspondant à une condition de réenclenchement est ensuite supprimé et qu'une séquence est exécutée, le résultat obtenu est la conséquence de la modification entreprise. Dans le cas d'un signal de blocage, la procédure doit être similaire. Lancer une séquence sans le signal de blocage ou de verrouillage puis exécuter une séquence après avoir ajouté le signal de blocage ou de verrouillage.

#### **Vérification de l'effet du signal INHIBIT**

Procédure

1. Vérifier que la fonction de réenclenchement automatique est opérationnelle, en réalisant par exemple un cycle de réenclenchement sans signal INHIBIT.
2. Simuler un défaut, par conséquent un signal START. Dans le même temps, ou pendant le temps mort, appliquer un signal à l'entrée INHIBIT.
3. Vérifier que la séquence de réenclenchement est interrompue et qu'aucun réenclenchement n'a lieu.

#### **Vérification de l'enclenchement manuel sur défaut**

Procédure

1. Vérifier que la fonction de réenclenchement est opérationnelle, en réalisant par exemple un cycle de réenclenchement.

- Maintenir le signal CBREADY au niveau logique .
2. Régler le relais BR pour la simulation du disjoncteur en position "disjoncteur ouvert".
3. Fermer le relais BR et simuler immédiatement un défaut, par conséquent un signal START.
4. Vérifier qu'aucun réenclenchement n'a lieu.

### **Vérification de "disjoncteur pas prêt" sur le réenclenchement**

#### Procédure

1. Vérifier que la fonction de réenclenchement est opérationnelle, en réalisant par exemple un cycle de réenclenchement.  
Maintenir le relais BR sur "disjoncteur fermé". Supprimer le signal CBREADY en ouvrant SRY.
2. Simuler un défaut, par conséquent un signal START.
3. Vérifier qu'aucun réenclenchement n'a lieu.

### **Vérification de l'effet du contrôle du synchronisme (sur le réenclenchement triphasé)**

#### Procédure

1. Vérifier que la fonction de réenclenchement automatique est opérationnelle, en réalisant par exemple un cycle de réenclenchement triphasé avec la condition de contrôle du synchronisme satisfaite.  
Supprimer le signal SYNC.
2. Simuler un défaut entraînant un déclenchement triphasé, par conséquent des signaux START et TR3P.
3. Attendre l'expiration du temps tSync.  
Vérifier qu'aucun réenclenchement n'a lieu.

### **Vérification lorsque le réenclenchement automatique est désactivé**

#### Procédure

1. Vérifier que la fonction de réenclenchement est opérationnelle, en réalisant par exemple un cycle de réenclenchement.  
Désactiver le réenclenchement automatique, par une commande externe par exemple.  
La sortie READY doit être au niveau logique bas et PREP3P doit au niveau logique haut.
2. Simuler un défaut, par conséquent un signal START.
3. Vérifier qu'aucun réenclenchement n'a lieu.

### **Essai du réenclenchement automatique dans une configuration multidisjoncteur**

La configuration habituelle est d'avoir une fonction de réenclenchement automatique par disjoncteur. Les fonctions de réenclenchement peuvent être intégrées dans des unités différentes (terminaux intelligents), associées à chacun des disjoncteurs ou

dans une unité commune. Une fonction de réenclenchement automatique (maître) est réglée sur *Priority=High* et l'autre (esclave) sur *Priority=Low*. On trouve dans le document "Application manual" une illustration des interconnexions types, à la section Réenclencheur/Directives sur les réglages. Les fonctions peuvent être vérifiées individuellement en appliquant avec précaution les signaux START, WAIT et INHIBIT.

Il est également possible de vérifier en même temps deux fonctions de réenclenchement en utilisant un dispositif pour simuler le fonctionnement d'un disjoncteur et les deux circuits de disjoncteur. Il doit y avoir des interconnexions entre la fonction maître et la fonction esclave ; WFMMASTER - WAIT et UNSUCCL - INHIBIT, comme l'illustre l'image mentionnée plus haut.

### Achèvement de l'essai

Après l'essai, remettre le terminal dans son état initial ou dans l'état souhaité. Vérifier en particulier les éléments suivants :

#### Procédure

1. Vérifier les compteurs de manoeuvres.  
Remettre les compteurs à zéro, si c'est la préférence de l'utilisateur. La fonction de remise à zéro des compteurs se trouve sur l'IHM, sous le menu suivant :  
**Remise à zéro/Remise à zéro des compteurs/Réenclenchement automatique(RREC,79)/ARnn**
2. Rétablir les réglages qui ont pu être modifiés pour les essais.
3. Débrancher le bloc interrupteur, le dispositif de simulation du disjoncteur et les circuits d'essai.  
Raccorder à nouveau toutes les liaisons ou les bornes de raccordement qui ont pu être ouvertes pour les essais.
4. Réinitialiser les signalisations, les alarmes et les enregistrements des perturbations.  
Pour effacer les informations d'essai dans le perturbographe, il faut utiliser le PCM 600 avec l'outil de traitement des perturbations.

#### 12.6.1.5

### 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.

## 12.7

## Surveillance

### 12.7.1

### 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.

## 12.7.2 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)**

## 12.8 Communication niveau poste

### 12.8.1 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.

### 12.8.2 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.

## 12.9 Communication à distance

### 12.9.1 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 [60](#) 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.

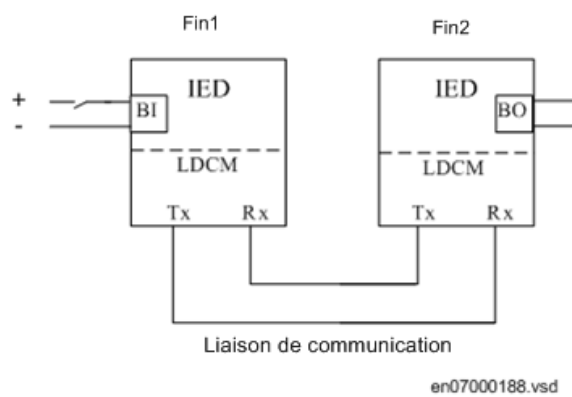


Figure 60: Essai du RTC avec E/S



## Section 13 Essai par injection primaire

### A propos de ce chapitre

Ce chapitre décrit les essais effectués avec des courants primaires traversant la zone protégée en vue de vérifier que les connexions et les réglages sont corrects.

### 13.1 Essai par injection primaire

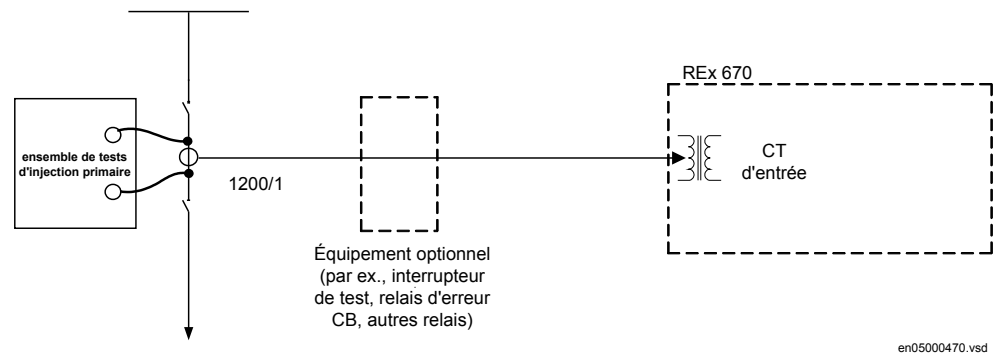


Lorsqu'il faut travailler sur un équipement primaire, il est indispensable que toutes les procédures de commutation, de verrouillage, de mise à la terre et de sécurité soient observées et respectées d'une manière rigoureuse et formelle. Les procédures d'exploitation et d'essai doivent être scrupuleusement suivies afin d'éviter l'exposition à l'équipement du poste électrique qui n'aurait pas été convenablement mis en hors tension.

L'essai avec du courant primaire traversant la zone protégée est généralement la dernière vérification que les circuits de courant sont correctement connectés au système de protection du terminal intelligent. Il est important de disposer d'une source appropriée, qui soit capable d'injecter suffisamment de courant dans le circuit primaire afin de faire la distinction entre le courant parasite et le courant réellement injecté. Il est donc recommandé que le courant d'injection soit égal à au moins 10% du courant primaire de TC.

#### 13.1.1 Fonctionnement de la protection différentielle en général

Les essais par injection primaire d'un terminal intelligent de protection différentielle consistent à appliquer une source de courant adaptée aux bornes de l'enroulement primaire du TC raccordé à l'entrée de courant du terminal intelligent. Les essais s'effectuent généralement sur une phase à la fois. Si le courant primaire est supérieur à la valeur assignée du paramètre *DiffOperLevel*, le terminal intelligent émettra également l'ordre de déclenchement. L'essai par injection de courant au primaire doit être renouvelé pour chaque TC jusqu'à ce que tous les circuits de courant dans toutes les phases soient vérifiés. Le raccordement type d'un essai par injection primaire est illustré à la figure [61](#).



en05000470.vsd

Figure 61: Raccordement type pour un essai par injection primaire

L'essai est expliqué pour une entrée de courant CT<sub>x</sub> générale (avec  $x=1, 2, \dots, N_{\max}$ ; où  $N_{\max}$  est égal au nombre maximum d'entrées CT utilisées).

Suivre les instructions d'essai suivantes pour toutes les entrées de courant utilisées dans un terminal intelligent 670.

#### Procédure

1. Connecter l'appareil d'essai d'injection de courant primaire au TC principal raccordé aux bornes de courant de l'entrée CT<sub>x</sub> du terminal intelligent, comme illustré à la figure 61.
2. S'assurer que les mesures de courant provenant des entrées CT<sub>x</sub> sont incorporées dans l'une des zones de la fonction différentielle.
3. Injecter le courant primaire dans la phase L1 et noter les courants entrant et différentiel indiqués sur l'IHM du terminal intelligent. Les valeurs des courants entrant et différentiel doivent correspondre au courant injecté au primaire.
4. Vérifier que le courant est présent uniquement dans la phase testée.
5. Si le courant injecté est suffisamment élevé, vérifier que les contacts de déclenchement fonctionnent selon le schéma.
6. Vérifier que l'information de déclenchement est consignée dans le perturbographe et la liste des événements (si connecté).
7. Couper le courant.
8. Vérifier la fonction de la même manière en injectant du courant dans les phases L2 et L3.

Il est recommandé de faire déclencher chaque disjoncteur primaire par le système de protection au moins une fois au cours de ces essais. Cela permettra de confirmer le fonctionnement du circuit de déclenchement entre le système de protection et le disjoncteur.

### 13.1.2

## Stabilité de la protection différentielle en général

Pour l'essai de stabilité, il faut toujours utiliser un circuit de courant comme entrée de référence. La stabilité du circuit de courant de référence doit être testée par rapport à chacun des autres circuits de courant connectés au système de protection REB 670.

Utiliser le circuit de courant connecté à l'entrée de courant CT1 comme circuit de courant de référence. La figure 62 illustre un raccordement typique pour ce genre d'essai avec injection de courants primaires.

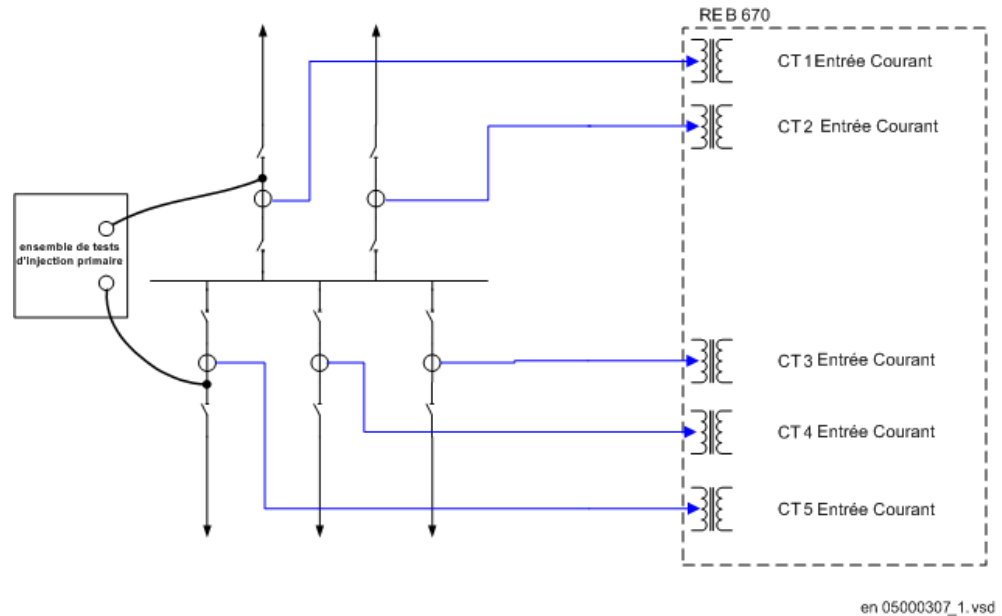


Figure 62: Raccordement typique pour l'essai avec injection primaire afin de confirmer la stabilité du TI principal raccordé aux entrées de courant du terminal intelligent

Pour ce type d'essai avec injection primaire, une source de courant appropriée doit être appliquée aux enroulements primaires des deux TI connectés en série, comme l'illustre la figure 62. L'essai s'effectue normalement phase après phase. Les courants dans l'enroulement secondaire de ces TI sont alors en opposition de phase. Le courant différentiel affiché par le terminal intelligent doit être négligeable tandis que le courant entrant affiché doit être égal à la valeur du courant injecté au primaire. Le terminal intelligent ne doit pas émettre d'ordre de déclenchement pendant ces essais. Si émet un déclenchement ou si le courant différentiel a une valeur élevée, cela signifie généralement qu'il y a un problème de câblage dans le circuit des TI connectés à l'entrée de courant CTx (par ex. un courant différentiel égal à deux fois le courant injecté indique probablement une polarité erronée du TI principal connecté à l'entrée de courant CTx). Ce problème doit être résolu avant de mettre le système de protection en service.

#### Procédure

1. Raccorder l'appareil d'essai pour l'injection de courant primaire au primaire des TI principaux, comme l'illustre la figure 62.
2. S'assurer que les mesures de courant provenant des deux entrées TI utilisées sont incorporées dans une même zone de la fonction différentielle.
3. Injecter le courant primaire dans la phase L1 et noter les courants entrant et différentiel affichés sur l'IHM du terminal intelligent.

---

La valeur du courant entrant dans la phase L1 doit correspondre au courant injecté au primaire. La valeur du courant différentiel dans la phase L1 doit être négligeable.

4. Vérifier que le courant est présent uniquement dans la phase testée.
5. Couper le courant.
6. Vérifier la fonction dans les phases L2 et L3 en injectant un courant de la même manière.

La réplique de sectionneur de jeu de barres est utilisée pour indiquer aux terminaux de protection différentielle REB 670 les courants de TC mesurés qui seront inclus dans les différentes zones différentielles. Pour constituer la réplique de sectionneur de jeu de barres, il faut utiliser les contacts auxiliaires partant de chaque sectionneur de jeu de barres. Pour de plus amples informations, consulter l'Application Manual du terminal intelligent REB 670.

Le bon fonctionnement de ce système doit être vérifié au cours de la mise en service, en actionnant manuellement les sectionneurs de jeu de barres primaire et/ou les disjoncteurs et en vérifiant que le bloc fonctionnel d'état de commutateur associé opère correctement et met sous tension les entrées binaires correspondantes du bloc fonctionnel de travée REB 670 approprié. Si nécessaire, il faut également contrôler la temporisation adéquate des contacts auxiliaires des sectionneurs.

Après avoir conduit tous ces essais, le système de protection REB 670 peut être mis en service.

---

## Section 14      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.

### 14.1              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.

## 14.2 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.

## 14.3 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.

### 14.3.1

#### 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.

### 14.3.2

#### 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.

### 14.3.2.1

#### 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.

### 14.3.2.2

#### 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.

### 14.3.2.3

#### 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.



#### 14.3.2.4 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.

#### 14.3.2.5 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.

#### 14.3.2.6 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 !

#### 14.3.2.7 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%.

#### 14.3.2.8

#### 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 15 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.

## 15.1 Recherche des pannes

### 15.1.1 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 [17](#).

**Tableau 17:** 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 17. La perte de la synchronisation horaire peut être considérée comme un avertissement uniquement. L'IED 670 est totalement fonctionnel sans synchronisation horaire.

## 15.1.2 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 18:** *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 défectueuses.
- Moment exact auquel la panne s'est produite.

## 15.2

### 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 défectueuse 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.

---

## 15.3 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

## 15.4 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 16      Glossaire

### A propos de ce chapitre

Ce chapitre contient un glossaire des termes, acronymes et abréviations utilisés dans la documentation technique ABB.

### 16.1              Glossaire

<b>AC</b>	Courant alternatif
<b>Convertisseur A/N</b>	Convertisseur analogique-numérique
<b>ADBS</b>	Surveillance d'amplitude de la bande morte
<b>ADM</b>	Module de conversion analogique-numérique, avec synchronisation du temps
<b>ANSI</b>	American National Standards Institute, institut de normalisation américain
<b>AR</b>	Réenclenchement
<b>ArgNegRes</b>	Paramètre de réglage/ZD/
<b>ArgDir</b>	Paramètre de réglage/ZD/
<b>ASCT</b>	Transformateur auxiliaire pour la sommation des courants
<b>ASD</b>	Adaptive Signal Detection, détection de signal adaptative
<b>AWG</b>	American Wire Gauge, norme américaine de calibrage des fils
<b>BBP</b>	Protection de jeu de barres
<b>BFP</b>	Protection contre les défaillances de disjoncteur
<b>BIM</b>	Module des entrées binaires
<b>BOM</b>	Module des sorties binaires
<b>BR</b>	Relais bistable externe
<b>BS</b>	British Standard, norme britannique
<b>BSR</b>	Fonction de transfert de signal binaire, blocs de réception
<b>BST</b>	Fonction de transfert des signaux binaires, blocs de transmission
<b>C37.94</b>	Protocol IEEE/ANSI utilisé en envoyant des signaux binaires entre IEDs

---

<b>CAN</b>	Controller Area Network. Norme ISO (ISO 11898) pour la communication sérielle
<b>CAP 531</b>	Outil de configuration et de programmation
<b>DJ</b>	Disjoncteur
<b>CBM</b>	Module de carte-mère combiné
<b>CCITT</b>	Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique. Un organisme de normalisation parrainé par les Nations Unies et faisant partie de l'Union Internationale des Télécommunications.
<b>CCM</b>	CAN Carrier Module, ou module de téléaction CAN
<b>CCVT</b>	Transformateur de Tension Capacitive
<b>Class C</b>	Classe de transformateur de courant selon la norme IEEE/ANSI
<b>CMPPS</b>	Combined Mega Pulses Per Second, ou méga-impulsions combinées par seconde
<b>Cycle FO</b>	Cycle de fermeture-ouverture
<b>Méthode codirectionnelle</b>	Moyen de transmission G.703 sur une ligne équilibrée. Implique deux paires torsadées permettant de transmettre des informations dans les deux directions
<b>COMTRADE</b>	Format standard conforme à l'IEC 60255-24
<b>Méthode contradirectionnelle</b>	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
<b>CPU</b>	Processeur central
<b>CR</b>	Carrier Receive, ou réception de téléaction
<b>CRC</b>	Contrôle de redondance cyclique
<b>CS</b>	Emission de téléaction
<b>TI</b>	Transformateur de courant
<b>TPC</b>	Transformateur de tension capacitif
<b>DAR</b>	Réenclenchement automatique lent
<b>DARPA</b>	Defense Advanced Research Projects Agency (développeur américain du protocole TCP/IP, etc)
<b>DBLL</b>	Tension barres mortes ligne sous tension
<b>CC</b>	Courant continu
<b>TFD</b>	Transformée de Fourier Discrète

---

<b>Commutateur DIP</b>	Petit commutateur monté sur une carte à circuits imprimés
<b>DLLB</b>	Tension ligne morte barres sous tension
<b>DNP</b>	Distributed Network Protocol, norme du IEEE/ANSI Std. 1379-2000
<b>DR</b>	Perturbographe
<b>DRAM</b>	Dynamic Random Access Memory
<b>DRH</b>	Disturbance Report Handler, ou gestionnaire de rapport de perturbations
<b>DSP</b>	Processeur de signaux digitaux
<b>DTT</b>	Schéma de déclenchement à transfert direct
<b>Réseau THT</b>	Réseau à très haute tension
<b>EIA</b>	Electronic Industries Association
<b>CEM</b>	Compatibilité électromagnétique
<b>FEM</b>	Force électromotrice
<b>IEM</b>	Interférence électromagnétique
<b>EnFP</b>	Protection de défaut final
<b>ESD</b>	Décharge électrostatique
<b>FOX 20</b>	Système de télécommunication modulaire à 20 canaux pour les signaux vocaux, les signaux de données et de protection
<b>FOX 512/515</b>	Multiplexeur
<b>FOX 6Plus</b>	Multiplexeur compact à temps partagé pour la transmission de jusqu'à sept canaux duplex de données numériques sur fibres optiques
<b>G.703</b>	Description électrique et fonctionnelle des lignes numériques utilisées par des entreprises de téléphonie locales. La transmission peut seffectuer sur des lignes équilibrées ou non.
<b>GCM</b>	Module d'interface de communication avec téléaction du module de réception GPS
<b>GI</b>	Commande d'interrogation générale
<b>GIS</b>	Appareillage de coupure isolé au gaz (poste blindé)
<b>GOOSE</b>	Generic Object Oriented Substation Event, ou événement générique de poste orienté objet
<b>GPS</b>	Système de positionnement global
<b>GSM</b>	Module de synchronisation de l'horloge GPS

<b>Protocole HDLC</b>	Commande de liaison de données de haut niveau, protocole basé sur la norme HDLC
<b>Type de connecteur HFBR</b>	Connecteur pour fibre plastique
<b>IHM</b>	Interface homme-machine
<b>HSAR</b>	High Speed Auto Reclosing, ou réenclenchement automatique ultra-rapide
<b>HT</b>	Haute tension
<b>CCHT</b>	Courant continu haute tension
<b>IDBS</b>	Integrating Dead Band Supervision, ou supervision de zone morte intégrée
<b>CEI</b>	International Electrical Committee
<b>IEC 60044-6</b>	Norme du CEI, transformateurs de mesure – Partie 6 :Prescriptions concernant les transformateurs de courant de protection pour la réponse en régime transitoire
<b>CEI 60870-5-103</b>	Norme de communication pour les équipements de protection. Protocole sériel maître/esclave pour les communications point-à-point
<b>IEC 61850</b>	Norme de communication pour l'automatisation des postes
<b>IEEE</b>	Institute of Electrical and Electronics Engineers
<b>IEEE 802.12</b>	Norme technologique de réseau qui fournit 100 Mbits/s sur des paires torsadées ou des câbles à fibre optique
<b>IEEE P1386.1</b>	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.
<b>IED</b>	Intelligent Electronic Device, ou terminal intelligent
<b>I-GIS</b>	Appareillage de coupure intelligent (poste blindé intelligent)
<b>IOM</b>	Input/Output Module, ou module des entrées/sorties binaires
<b>Instance</b>	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.
<b>IP</b>	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
<b>IP 20</b>	Classe de protection selon la norme IEC, niveau 20
<b>IP 40</b>	Classe de protection selon la norme IEC, niveau 40
<b>IP 54</b>	Classe de protection selon la norme IEC, niveau 54
<b>DEF. INT.</b>	Signaux erreurs internes
<b>IRIG-B:</b>	InterRange Instrumentation Group Time code format B, norme 200
<b>UIT</b>	Union Internationale des Télécommunications
<b>LAN</b>	Local Area Network, ou réseau local
<b>LIB 520</b>	Module logiciel haute tension
<b>Ecran à cristaux liquides</b>	Liquid Crystal Display, ou affichage à cristaux liquides
<b>LDCM</b>	Line Differential Communication Module, ou module de communication pour la protection différentielle de ligne
<b>LDD</b>	Dispositif de détection local
<b>DEL</b>	Diode électroluminescente
<b>LNT</b>	Outil LNT
<b>LON</b>	Local Operating Network, réseau d'exploitation local
<b>MCB</b>	Miniature Circuit Breaker, ou mini-disjoncteur
<b>MCM</b>	Mezzanine Carrier Module
<b>MIM</b>	Module d'entrées milliampère
<b>MPM</b>	Main Processing Module, ou module de traitement principal
<b>MVB</b>	Bus véhicule multifonctions. Bus sériel standardisé conçu à l'origine pour une utilisation dans les trains.
<b>NCC</b>	Centre national de conduite
<b>NUM</b>	Numerical Module, ou module numérique
<b>Cycle OFO</b>	Cycle ouverture-fermeture-ouverture
<b>OCP</b>	Protection à maximum de courant

---

<b>OEM</b>	Module optique pour Ethernet
<b>OLTC</b>	On Load Tap Changer, ou régleur en charge
<b>OV</b>	Surtension
<b>Portée allongée</b>	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.
<b>PCI</b>	Peripheral Component Interconnect, un bus de données local
<b>MIC</b>	Modulation par impulsions codées
<b>PCM 600</b>	Gestionnaire de terminal de protection et de contrôle
<b>PC-MIP</b>	Mezzanine Card Standard
<b>PISA</b>	Interface de processus pour les capteurs et les actionneurs
<b>PMC</b>	PCI Mezzanine Card
<b>POTT</b>	Comparaison directionnelle avec signal de libération
<b>Bus de processus</b>	Bus ou réseau local utilisé au niveau des processus, c'est-à-dire à proximité des composants mesurés et/ou contrôlés
<b>PSM</b>	Module d'alimentation électrique
<b>PST</b>	Outil de réglage des paramètres
<b>Rapport de TP</b>	Rapport de transformateur de potentiel ou transformateur de tension
<b>PUTT</b>	Télédéclenchement indirect (PUTT)
<b>RASC</b>	Relais de contrôle du synchronisme, COMBIFLEX
<b>RCA</b>	Angle caractéristique relais
<b>REVAL</b>	Logiciel dévaluation
<b>RFPP</b>	Résistance pour les défauts entre phases
<b>RFPE</b>	Résistance pour les défauts monophasés
<b>RISC</b>	Ordinateur à jeu d'instructions réduit
<b>Valeur efficace</b>	Valeur efficace
<b>RS422</b>	Interface série équilibrée pour la transmission de données numériques dans les connexions point-à-point
<b>RS485</b>	Liaison série conforme à la norme EIA RS485
<b>RTC</b>	Horloge temps réel
<b>RTU</b>	Unité terminal pour commande à distance

---

<b>SA</b>	Automatisation du poste électrique
<b>Sc</b>	Commutateur ou bouton-poussoir déclenchement
<b>SCS</b>	Système de contrôle-commande du poste
<b>SCT</b>	Outil de configuration système selon la norme CEI 61850
<b>SLM</b>	Module de communication sérielle. Utilisé pour la communication SPA/LON/CEI.
<b>Connecteur SMA</b>	Version A de connecteur subminiature, connecteur à visser avec une impédance constante.
<b>SMS</b>	Système de surveillance du poste
<b>SNTP</b>	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.
<b>SPA</b>	Strömberg Protection Acquisition, un protocole série maître/esclave pour les communications point-à-point
<b>SRY</b>	Interrupteur pour la condition disjoncteur disponible
<b>ST</b>	Interrupteur ou bouton-poussoir de déclenchement
<b>Point neutre</b>	Point neutre d'un transformateur ou de l'alternateur
<b>SVC</b>	Compensation statique VAR
<b>REGLEUR</b>	Bobine de déclenchement
<b>TCS</b>	Surveillance du circuit de déclenchement
<b>TCP</b>	Transmission Control Protocol. Le protocole de couche transport le plus répandu sur les réseaux Ethernet et sur Internet.
<b>TCP/IP</b>	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.
<b>TEF</b>	Fonction de protection temporisée contre les défauts à la terre
<b>Connecteur TNC</b>	Threaded Neill Concelman, version fileté à impédance constante du connecteur BNC

<b>TPZ, TPY, TPX, TPS</b>	Classe de transformateur de courant selon la norme IEC
<b>Portée réduite</b>	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.
<b>U/I-PISA</b>	Composants d'interface de processus qui fournissent des valeurs mesurées de tension et de courant
<b>UTC</b>	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.
<b>UV</b>	Minimum de tension
<b>WEI</b>	Logique pour source faible
<b>TP</b>	Transformateur de potentiel (ou tension)
<b>X.21</b>	Interface de signalisation numérique surtout utilisée pour le matériel de télécommunication
<b>3IO</b>	Trois fois le courant homopolaire, Souvent appelé courant résiduel ou courant de défaut à la terre
<b>3UO</b>	Trois fois la tension homopolaire, Souvent appelée tension résiduelle ou tension du point neutre





