



Gamme PROTECTA série DTVA

Protection de lignes

BR\$A 25LA2671634

La protection électrique en toute sérénité



MICROENER

Gamme PROTECTA série DTVA

RELAIS DE PROTECTION POUR LIGNES AERIENNES

PRESSENTATION

Les relais de la série **DTVA** font partie des relais de protection numériques de la Gamme **PROTECTA**. Les matériels et les logiciels, sont des dispositifs modulaires. Les modules sont assemblés et configurés en fonction des besoins, puis le logiciel détermine les fonctions.

Les relais **DTVA** sont spécialement conçus pour les applications de protection et de contrôle des lignes aériennes HTB ou HTA.

En outre, les **DTVA** comprennent une variété de fonctions de protection polyvalentes pour répondre aux besoins les plus exigeants des exploitants.



CARACTERISTIQUES GENERALES

- Appareil Electronique Intelligent (IED) natif IEC 61850 avec compatibilité avec les éditions 1 et 2
- Dispositions des modules avec les options 42 ou 84 TE (hauteur : 3U)
- La configuration d'usine prédéfinie peut être adaptée aux spécifications de l'utilisateur à l'aide du puissant outil EuroCAP.
- Fonctionnalités de protection et de contrôle flexible pour répondre aux exigences spécifiques des clients
- Différents types d'IHM : IHM avancée avec écran tactile couleur et écran noir et blanc avec 4 boutons pousoirs tactiles. Un serveur web intégré et des fonctions étendues de mesure, de contrôle et de surveillance sont également disponibles pour les deux types d'IHM.
- Écrans LCD configurables par l'utilisateur, pouvant afficher des SLD (Schémas unifilaires) avec indication et contrôle de la position de l'appareillage, ainsi que des valeurs de réglage, des valeurs de mesure, des informations sur les événements et les défauts (horodatage, bloc fonctionnel, phase de défaut, courant de défaut...).
- 8 groupes de réglage sont disponibles par défaut. Le nombre de groupes de réglage peut aller jusqu'à 20 selon les besoins de l'utilisateur.
- Amélioration de la surveillance et du contrôle des disjoncteurs
- Enregistreur de perturbations (DRE) de grande capacité et enregistrement des événements dans une mémoire non volatile :
- Le DRE peut stocker plus de 64 enregistrements
- Chaque enregistrement DRE peut être configuré jusqu'à 32 canaux de signaux analogiques et 64 canaux de signaux numériques avec une durée allant jusqu'à 10 secondes et un taux d'échantillonnage allant jusqu'à 2kHz.
- L'enregistreur d'événements peut stocker plus de 10 000 événements.
- Les enregistrements peuvent être lus à partir de l'équipement dans le format de fichier standard COMTRADE (IEEE Std C37.111) via une connexion de communication existante (telle que IEC61850) ou même examinés en ligne. Chaque enregistrement est stocké dans 3 fichiers portant le même nom et les extensions suivantes : .dat,.cfg, .inf
- Plusieurs méthodes de montage : Rack ; montage encastré ; montage semi-encastré ; montage mural (saillie); montage mural avec bornes ; montage encastré avec couvercle IP54.
- Large éventail de protocoles de communication :
- Protocole de communication basé sur Ethernet : IEC61850, DNP3.0 TCP, IEC60870-5-104, Modbus TCP
- Protocole de communication série : DNP3.0, IEC 60870 - 5 - 101, IEC60870-5-103, MODBUS, SPA
- Protocoles basés sur les réseaux existants via 100Base-FX et 10/100Base-TX (RJ45)
- Ports de communication optionnels : Fibre Ethernet (MM/ST, SM/FC), RJ45, Série POF, Série fibre de verre, RS-485/422
- Gestion simultanée de plusieurs protocoles de communication
- Autocontrôle intégré pour détecter les erreurs matérielles ou logicielles internes
- Protocole de synchronisation du temps : NTP/SNTP, Minute pulse, protocole hérité, IRIG-B
- Cybersécurité avancée intégrée - Conformité aux exigences de cybersécurité conformément aux normes et recommandations NERC- CIP, IEEE 1686, BDEW Whitepaper et IEC 62351-8. Des mots de passe sont requis lors de la connexion à l'appareil pour : l'accès, le contrôle, le réglage, la gestion



APPLICATIONS

La protection **DTVA** est configuré pour protéger, contrôler et superviser les lignes du réseau de transport, où les systèmes sont généralement directement mis à la terre. Dans ces réseaux, les défauts monophasés à la terre entraînent des courants élevés comparables aux défauts entre phases ; par conséquent, les deux types de défauts nécessitent des fonctions de protection rapides.

Le relais peut être utilisé pour un déclenchement monophasé ou triphasé et il prend en charge les postes à deux disjoncteurs tels que les configurations à un disjoncteur et demi ou la topologie des postes en anneau.

Les principales fonctions de protection **DTVA** comprennent la protection de distance avec cinq zones de protection indépendantes et la protection différentielle de ligne. Les relais prennent en charge les schémas généraux de téléprotection

(POTT, PUTT, etc.).

En outre, le type de produit **DTVA** comprend une variété de fonctions de protection polyvalentes : protection directionnelle et non directionnelle contre les surintensités, protection basée sur la tension et protection basée sur la fréquence.

La fonction de réenclenchement automatique permet un réenclenchement automatique à plusieurs cycles avec une fonction de vérification de la synchronisation. Les temps morts peuvent être réglés individuellement pour chaque cycle et séparément pour les défauts monophasés et les défauts polyphasés.

Grâce à sa fonction de contrôle, de mesure et de surveillance, l'IED peut également être utilisé comme unité de contrôle de la baie (calculateur de poste).

UTILISATIONS

- Les principaux domaines d'application sont les lignes aériennes de transport, y compris les lignes compensées série, et la protection des câbles souterrains.
- La protection principale est la protection différentielle de ligne à sélection de phase :
- En option redondant communication redondante via deux liens physiques dans un schéma à deux extrémités,
- Traitement de schéma à trois extrémités,
- Détection de l'erreur des TC et de la saturation des TC.
- Compensation du courant de charge capacitif en option,
- Large éventail de schémas de communication pris en charge : canal dédié à la fibre optique, fil pilote, réseaux de communication utilisant la norme G703.1 (64kbit/s).
- Le transformateur peut être placé dans la zone protégée
- Déclenchement monophasé/triphasé et prise en charge des postes à double disjoncteurs tels que les topologies à un disjoncteur et demi ou de bus en anneau.
- Cinq zones indépendantes de protection de à mini d'impédance (distance) avec des caractéristiques polygonales ou MHO :
- Caractéristiques de l'empiettement de la charge
- Le traitement des entrées analogiques est appliqué au courant homopolaire de la ligne en parallèle.
- Le facteur complexe de compensation des défauts à la terre est appliqué pour une mesure correcte de l'impédance des défauts monophasés à la terre.
- La fonction de détection des variations de puissance

peut bloquer la fonction de protection de distance en cas de variations stables, ou générer une commande de déclenchement en cas de risque de perte de synchronisme.

- Nombreux schémas de déclenchement de transfert disponibles (PUTT, POTT, DUTT, compensation directionnelle ou blocage, etc.)
- Logique d'inversion de courant et d'alimentation en fin de course
- Transmission de signaux logiques ou téléprotection avec communication à distance via plusieurs types de schémas de communication
- La fonction de protection contre l'impédance non directionnelle ou la fonction de protection OC rapide est appliquée en cas de conditions de commutation sur défaut.
- Réenclenchement automatique jusqu'à quatre cycles de réenclenchement ; les temps morts peuvent être réglés individuellement pour chaque séquence de réenclenchement, séparément pour les défauts monophasés et pour les défauts polyphasés.
- Identification des phases en défaut dans un schéma complet par détection de l'impédance minimale
- Supervision de TP et détection de ligne morte
- Détection de déséquilibre de courant du TC
- Automatisation et contrôle des appareillages avec capacité de contrôle synchro/commutation synchro
- Schémas de verrouillage programmables
- En option protection décentralisée de jeu de barres

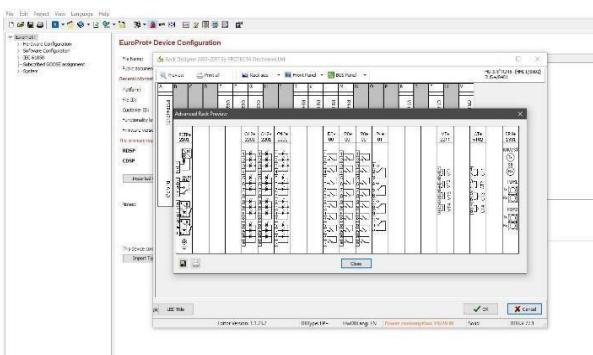


LOGICIEL EUROCAP

L'outil de configuration **EuroCAP**, disponible gratuitement, offre une application conviviale et flexible pour les fonctions de protection, de contrôle et de mesure afin de garantir que les relais de protection de la gamme **PROTECTA** sont entièrement personnalisables.

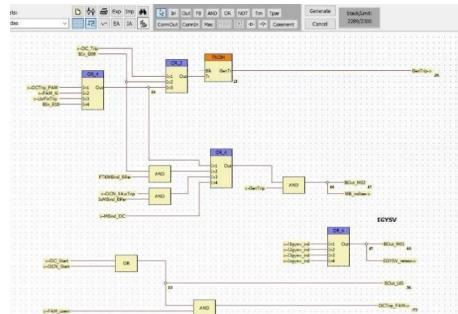
Configuration HW

- Visualiser la configuration matérielle de l'équipement, y compris les informations sur les cartes et leur position dans le rack.
- Modifier (ajouter ou changer) certains modules HW
- Définition des signaux d'E/S numériques et analogiques



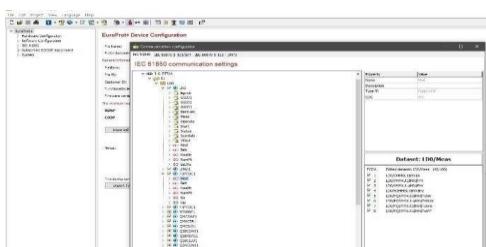
Éditeur logique

- Créer/gérer des feuilles logiques
- Schémas logiques préconfigurés en usine pour accélérer le processus de mise en service



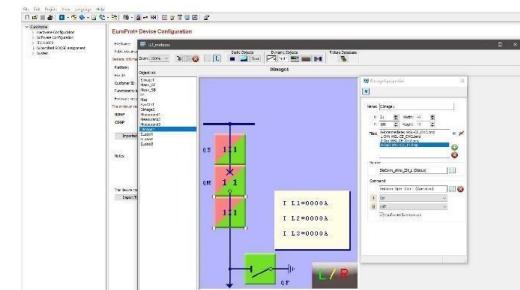
Configurateur de communication

- Mise en place des protocoles de communication IEC 61850, 101-104, 103, DNP3
- Configurer les propriétés des ensembles de données, des rapports et du bloc de contrôle pour la communication horizontale et verticale selon la norme IEC 61850
- Configuration GOOSE entre IED



Configurateur LCD (disponible avec les écrans TFT couleur)

- Créez/modifiez des écrans utilisateurs avec des diagrammes unifilaires, des valeurs de mesure ou d'état.
- Bibliothèque d'icônes pour une configuration efficace Il est également possible de créer des symboles définis par l'utilisateur.



Documentation sur le retour d'information

- Documentation automatique de l'IED configuré, qui peut contenir l'affectation des connexions, les mesures en ligne, tous les canaux d'événements enregistrés, tous les canaux de perturbation enregistrés, l'affectation des LED, les feuilles logiques et les paramètres de communication pertinents, ainsi que les paramètres de protection, de contrôle et de surveillance.

Éditeur de jeux de paramètres hors ligne

- Visualiser, régler, comparer et sauvegarder le réglage des paramètres de l'équipement.
- Importer des paramètres existants dans l'éditeur de jeux de paramètres hors ligne à partir de l'IED
- Paramètres d'importation/exportation au format xlsx
- Générer et sauvegarder des paramètres au format RIO/XRIO pour le testeur de relais





FONCTIONS PROTECTION ET CONTROLE COMMANDE

Les relais de la gamme **PROTECTA** ont la particularité d'être constitués de **blocs Fonctionnels Logiciels** (BFL). Ces **BFL** permettent un assemblage simple en production pour obtenir les fonctionnalités désirées du relais de protection ou des calculateurs. L'association et l'assemblage des cartes électroniques correspondantes sont réalisés en fonction des **BFL** nécessaires à l'appareil. Cette particularité d'assemblage des **BFL** et des cartes électroniques constituant le hardware du produit, permet d'assurer une grande fiabilité aux firmwares embarqués dans les relais et à l'électronique puisque qu'ils sont communs à tous les appareils, par conséquent, diffusés à grande échelle

La configuration **DTVA** mesure les courants triphasés, la composante de courant homopolaire de la ligne parallèle, ainsi que les tensions triphasées et la tension du jeu de barres. Ces mesures permettent, en plus des fonctions basées sur le courant et la tension, d'étendre la directionnalité de la fonction de surintensité phase et de surintensité résiduelle configurée, ainsi que des fonctions de surpuissance ou de sous-puissance directionnelles.

Il existe deux fonctions de protection principales dans la série **DTVA** : la fonction de protection de distance et la fonction de protection différentielle de ligne.

La fonction de protection de distance peut générer des commandes de déclenchement triphasées ou monophasées, en fonction des types de défauts et des exigences.

Le module matériel de communication envoie et reçoit des vecteurs de courant phase pour réaliser la fonction de protection différentielle de ligne.

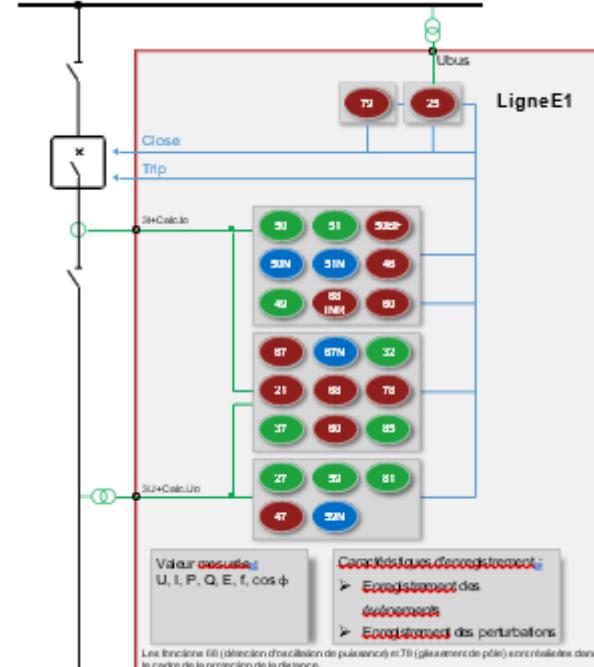
Le choix des fonctions est élargi avec la fonction de réenclenchement automatique, le contrôle synchro et la logique de commutation en cas de défaut. Sur la base de la mesure de la tension, la fréquence est également évaluée pour réaliser des fonctions de protection basées sur la fréquence.

Le nombre et la fonctionnalité des éléments de chaque type de références sont déterminés en fonction de la philosophie de l'application, en gardant à l'esprit les principales utilisations possibles. Les configurations disponibles du type **DTVA** pour les lignes de transport sont énumérées dans le tableau ci-dessous.

REFERENCE	UTILISATION PRINCIPALE
DTVA/L	Protection de distance
DTVA/Di	Protection différentielle de ligne

DTVA/L Protection de distance

LES FONCTIONS DE PROTECTION ET DE CONTRÔLE MISES EN ŒUVRE	IEC	ANSI	*Inst.
Contrôle des disjoncteurs (y compris fonction d'interverruillage)			
Commande de déconnexion (avec fonction d'interverruillage)			
Protection de la distance	Z<,FL	21	1
Synchrocheck	SYNC	25	1
Protection contre les sous-tensions à temps défini	U <, U <<	27	2
Protection directionnelle contre la surpuissance	P >	32	2
Protection directionnelle contre la sous-puissance	P <	37	2
Protection contre les surintensités en cas de séquence négative	I2 >	46	2
Protection contre les ruptures de conducteur	I2/I1>	46BC	1
Protection contre les surtensions à temps défini de séquence négative	U2 >	47	2
Protection thermique	T >	49	1
Protection contre les surintensités instantanées triphasées	I >>>	50	1
Protection contre les surintensités résiduelles instantanées	Io >>>	50N	1
Protection contre les défaillances des disjoncteurs	PFBC	50BF	1
Protection triphasée à temps contre les surintensités	JE >, JE >>	51	3
Protection contre les surintensités résiduelles	Io >, Io >>	51N	3
Protection contre les surtensions à temps défini	U >, U >>	59	2
Protection contre les surtensions résiduelles à temps défini	Uo >, Uo >>	59N	2
Protection contre les déséquilibres de courant		60	1
Supervision et mort du transformateur de tension détection de ligne		60	1
Protection directionnelle triphasée contre les surintensités	I Dir >, I Dir >>	67	4
Protection directionnelle à temps résiduel contre les surintensités	Io Dir >, Io Dir >>	67N	4
Détection des variations de puissance		68	1
Détection du courant d'appel	I2h >	68	1
Supervision du circuit de déclenchement		74	1
Dérogation à la règle	$\Delta Z/\Delta t$	78	1
Auto-reclose	0 → 1	79	1
Protection contre les sur-fréquences	f >, f >>	81O	4
Protection contre les sur-fréquences	f <, f <<	81U	4
Taux de variation de la protection de la fréquence	df/dt	81R	2
Téléprotection		85	1
Fonction logique de déclenchement du verrouillage		86/94	1
Commutation sur défaut			1

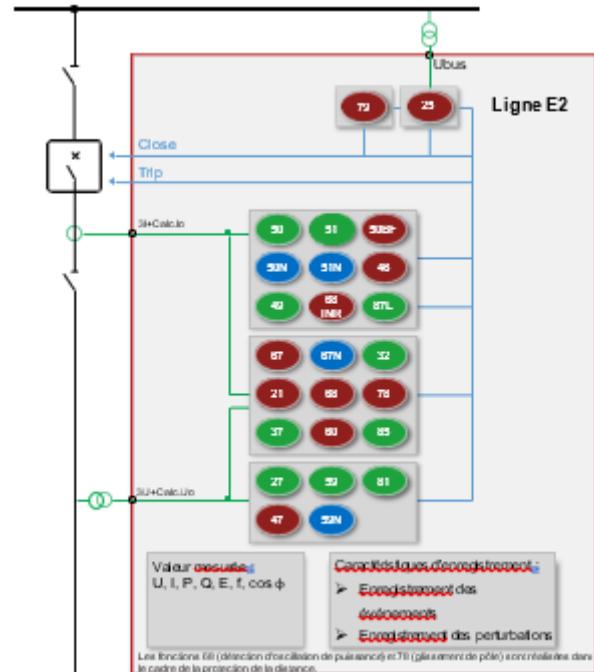


*La colonne Inst. contient les numéros des blocs fonctionnels préconfigurés dans la configuration d'usine. Ces numéros peuvent être différents pour répondre aux besoins de l'utilisateur.

DTVA/Di Protection différentielle de ligne

LES FONCTIONS DE PROTECTION ET DE CONTRÔLE MISES EN ŒUVRE	IEC	ANSI	*Inst.
Contrôle des disjoncteurs (y compris fonction d'interverrouillage)			
Commande de déconnexion (avec fonction d'interverrouillage)			
Protection de la distance	Z<,FL	21	1
Synchrocheck	SYNC	25	1
Protection contre les sous-tensions à temps défini	U <, U <<	27	2
Protection directionnelle contre la surpuissance	P >	32	2
Protection directionnelle contre la sous-puissance	P <	37	2
Protection contre les surintensités en cas de séquence négative	I2 >	46	2
Protection contre les ruptures de conducteur	I2/I1>	46BC	1
Protection contre les surtensions à temps défini de séquence négative	U2 >	47	2
Protection thermique	T >	49	1
Protection contre les surintensités instantanées triphasées	I >>>	50	1
Protection contre les surintensités résiduelles instantanées	Io >>>	50N	1
Protection contre les défaillances des disjoncteurs	PFBC	50BF	1
Protection triphasée à temps contre les surintensités	JE >, JE >>	51	3
Protection contre les surintensités résiduelles	Io >, Io >>	51N	3
Protection contre les surtensions à temps défini	U >, U >>	59	2
Protection contre les surtensions résiduelles à temps défini	Uo >, Uo >>	59N	2
Déséquilibre de courant		60	1
Supervision et mort du transformateur de tension détection de ligne		60	1
Protection directionnelle triphasée contre les surintensités	I Dir >, I Dir >>	67	4
Protection directionnelle à temps résiduel contre les surintensités	Io Dir >, Io Dir >>	67N	4
Détection des variations de puissance		68	1
Détection du courant d'appel	I2h >	68	1
Supervision du circuit de déclenchement		74	1
Dérogation à la règle	$\Delta Z/\Delta t$	78	1
Auto-reclose	0 → 1	79	1
Protection contre les sur-fréquences	f >, f >>	81O	4
Protection contre les sur-fréquences	f <, f <<	81U	4
Taux de variation de la protection de la fréquence	df/dt	81R	2
Téléprotection		85	1
Fonction logique de déclenchement du verrouillage		86/94	1
Protection différentielle de ligne	3IdL >	87L	1
Commutation sur défaut			1

*La colonne Inst. contient les numéros des blocs fonctionnels préconfigurés dans la configuration d'usine. Ces numéros peuvent être différents pour répondre aux besoins de l'utilisateur.





BLOCS FONCTIONNELS LOGICIELS

Bloc fonctionnel de contrôle des disjoncteurs (CB1Pol)

Le bloc fonctionnel de contrôle des disjoncteurs peut être utilisé pour intégrer le contrôle des disjoncteurs de l'appareil dans le système de conduite de la station et pour appliquer des écrans de schéma actif sur l'écran LCD local de l'appareil. Il est possible de configurer jusqu'à 32 blocs fonctionnels de contrôle des disjoncteurs.

Le bloc fonctionnel de contrôle du disjoncteur reçoit des commandes à distance du système SCADA et des commandes locales depuis l'écran LCD local de l'appareil, effectue les vérifications nécessaires et transmet les commandes au disjoncteur. Il traite les signaux d'état reçus du disjoncteur et les transmet à l'affichage d'état de l'écran LCD local et au système SCADA.

Caractéristiques principales :

- Les modes de fonctionnement local (LCD de l'appareil) et à distance (SCADA) peuvent être activés ou désactivés individuellement.
- Les signaux et les commandes du bloc fonctionnel contrôle synchro/commutateur synchro peuvent être intégrés dans le fonctionnement du bloc fonctionnel.
- Les fonctions de verrouillage peuvent être programmées par l'utilisateur en appliquant les entrées "EnaOff" (commande de déclenchement activée) et "EnaOn" (commande de fermeture activée), à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.
- Les conditions programmées peuvent être utilisées pour désactiver temporairement le fonctionnement du bloc fonctionnel à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.
- Le bloc fonctionnel prend en charge les modèles de contrôle prescrits par la norme IEC 61850.
- Toutes les tâches de synchronisation nécessaires sont effectuées au sein du bloc fonctionnel :
 - Temporisation d'exécution d'une commande
 - Durée de l'impulsion de commande
 - Filtrage de l'état intermédiaire du disjoncteur
 - Vérification des temps de contrôle du synchro et de commutation du synchro
 - Contrôle des différentes étapes des commandes manuelles
 - Envoi des commandes d'ouverture et de fermeture du sectionneur
 - Compteur d'opérations
 - Rapports d'événements
- Envoi des commandes de déclenchement et de fermeture du disjoncteur (à combiner avec les commandes de déclenchement des fonctions de protection et avec la commande de fermeture de l'automatisation de réenclenchement automatique ; les fonctions de protection et la fonction de réenclenchement donnent directement des commandes au disjoncteur). La combinaison est réalisée graphiquement à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.
- Compteur d'opérations
- Rapports d'événements

Le bloc fonctionnel de contrôle des disjoncteurs possède des signaux d'entrée binaires. Les conditions sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques. Les signaux de la commande de disjoncteur sont visibles dans la liste des états des entrées binaires.

Fonction de contrôle du sectionneur (DisConn)

Le bloc fonctionnel de contrôle du sectionneur peut être utilisé pour intégrer le contrôle du sectionneur de ligne ou du sectionneur de mise à la terre de l'appareil dans le système de contrôle du poste et pour appliquer des écrans de schéma actif sur l'écran LCD local de l'appareil. Il est possible de configurer jusqu'à 32 blocs fonctionnels de contrôle des sectionneurs. Le bloc fonctionnel de contrôle du sectionneur reçoit des commandes à distance du système SCADA et des commandes locales de l'écran LCD local de l'appareil, effectue les vérifications nécessaires et transmet les commandes au sectionneur. Il traite les signaux d'état reçus du sectionneur et les affiche sur l'écran LCD local et sur le système SCADA.

Caractéristiques principales :

- Les modes de fonctionnement local (LCD de l'appareil) et à distance (SCADA) peuvent être activés ou désactivés individuellement.
- Les fonctions de verrouillage peuvent être programmées par l'utilisateur en appliquant les entrées "EnaOff" (commande de déclenchement activée) et "EnaOn" (commande de fermeture activée), à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.
- Les conditions programmées peuvent être utilisées pour désactiver temporairement le fonctionnement du bloc fonctionnel à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.
- Le bloc fonctionnel prend en charge les modèles de contrôle prescrits par la norme IEC 61850.
- Toutes les tâches de synchronisation nécessaires sont effectuées au sein du bloc fonctionnel :
 - Temporisation d'exécution d'une commande
 - Durée de l'impulsion de commande
 - Filtrage de l'état intermédiaire du sectionneur
 - Contrôle des différentes étapes des commandes manuelles
 - Envoi des commandes d'ouverture et de fermeture du sectionneur
 - Compteur d'opérations
 - Rapports d'événements

Le bloc fonctionnel de contrôle du sectionneur possède des signaux d'entrée binaires. Les conditions sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques. Les signaux de la commande de déconnexion sont visibles dans la liste d'état des entrées binaires.

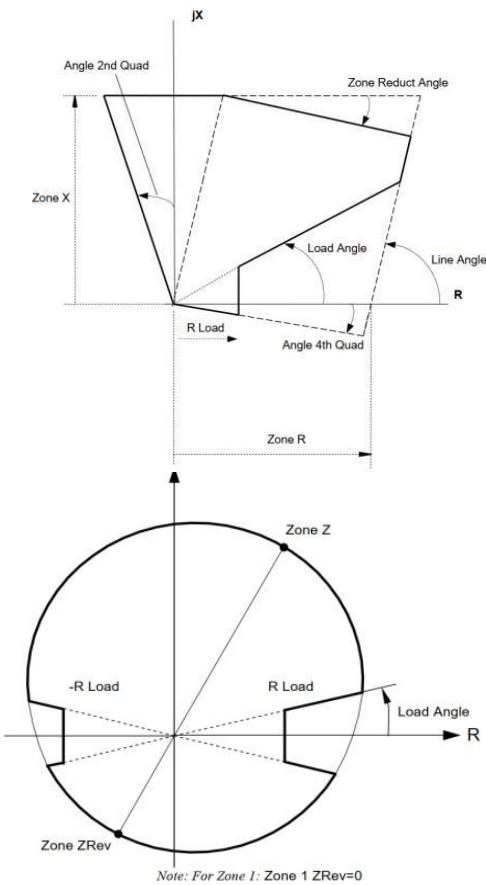
Protection de distance (mini d'impédance) (21)

La fonction de protection de distance assure la protection principale des lignes aériennes et des câbles des réseaux directement mis à la terre. Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- Un système complet permet de mesurer séparément en permanence l'impédance des trois boucles de mesure entre phases indépendantes ainsi que des trois boucles de mesure phase-terre indépendantes.
- Le facteur complexe de compensation de défaut à la terre est appliqué pour mesurer correctement l'impédance en cas de défaut monophasé à la terre.
- Le traitement des entrées analogiques est appliqué au courant homopolaire de la ligne parallèle.



- Le calcul de l'impédance est conditionné par les valeurs des courants de phase. Le courant est considéré comme suffisant pour le calcul de l'impédance s'il est supérieur au niveau fixé par le paramètre réglé par l'exploitant.
- Pour vérifier la présence ou l'absence de courant homopolaire, on applique des caractéristiques de polarisation.
- Identification des phases défectueuses sur l'ensemble du schéma par détection de l'impédance minimale.
- Cinq zones indépendantes de protection de distance sont configurées.
- Le fonctionnement est basée sur des caractéristiques polygonales ou Mho.



- Les caractéristiques d'empiettement de la charge peuvent être sélectionnées (voir figure) en fonction de deux paramètres.
- La décision d'orientation est basée dynamiquement sur :
 - les tensions de boucle mesurées si elles sont suffisantes pour prendre une décision,
 - les tensions des phases saines si elles sont disponibles pour les défauts asymétriques,
 - les tensions mémorisées si elles sont disponibles,
- La décision directionnelle de n'importe quelle zone peut être inversée.
- Le fonctionnement de n'importe quelle zone est non-directionnel si elle est sélectionnée de manière optionnelle.
- La fonction de protection de distance peut fonctionner

- correctement si la CVT est également appliquée.
- La fonction de protection d'impédance non directionnelle ou la fonction de protection OC rapide est appliquée en cas de défaut de commutation.
- L'évaluation de la distance par rapport au défaut est mise en œuvre (fonction de localisation des défauts).
- Les signaux d'entrées logiques et les conditions peuvent influencer le fonctionnement :
 - blocage/activation
 - Signal de défaillance VT
- Une fonction intégrée de sauvegarde contre les surintensités rapides est également mise en œuvre.
- La fonction de détection des variations de puissance peut bloquer la fonction de la protection de distance en cas de variations stables, ou générer une commande de déclenchement si le système fonctionne en dehors du synchronisme.

Fonction synchrocheck (25)

Plusieurs problèmes peuvent survenir dans le système électrique si le disjoncteur se ferme et connecte deux systèmes fonctionnant de manière asynchrone. La forte élévation de courant peut endommager les éléments d'interconnexion, les forces d'accélération peuvent surcharger les arbres des machines tournantes ou, enfin, les actions entreprises par le système de protection peuvent entraîner la séparation non désirée de parties du système électrique. Pour éviter de tels problèmes, cette fonction vérifie si les systèmes à interconnecter fonctionnent de manière synchrone. Si c'est le cas, la commande de fermeture est transmise au disjoncteur. En cas de fonctionnement asynchrone, l'ordre de fermeture est retardé pour attendre la position vectorielle appropriée des vecteurs de tension de part et d'autre du disjoncteur. Si les conditions d'une fermeture sûre ne peuvent pas être remplies dans le Temporisation prévu, la fermeture est refusée.

Il existe trois modes de fonctionnement :

- Vérification de l'énergie :
- Bus mort, ligne vivante,
- Bus vivant, ligne morte,
- Tout cas de mise sous tension (y compris bus mort, ligne morte).
- Vérification de la synchro (ligne sous tension, bus sous tension)
- Commutateur de synchronisation (ligne directe, bus direct)

La fonction peut être démarrée par les signaux de demande de commutation qui déclenchent à la fois la réouverture automatique et la fermeture manuelle. Les signaux d'entrées logiques sont définis par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.

Les signaux de blocage de la fonction sont définis par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques. Le signal de blocage de la fonction de supervision du transformateur de tension pour toutes les sources de tension est défini par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.

Le signal d'interruption (annulation) de la procédure de commutation automatique ou manuelle est défini par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.



Protection à minimum de tension à temps constant (27)

La fonction de protection à minimum de tension à temps constant mesure les valeurs efficaces de la composante fondamentale des tensions triphasées. Les entrées de calcul de la transformée de Fourier sont les valeurs échantillonnées des tensions triphasées (UL1, UL2, UL3) et les sorties sont les composantes de Fourier fondamentales des tensions analysées (UL1Four, UL2Four, UL3Four). Elles ne font pas partie de la fonction TUV27 ; elles appartiennent à la phase préparatoire.

La fonction génère des signaux de démarrage pour les phases individuellement. Le signal de démarrage général est généré si la tension est inférieure à la valeur de paramétrage du niveau de démarrage prédéfini et supérieure au niveau de blocage défini. La fonction génère une commande de déclenchement uniquement si la temporisation définie a expiré et si la sélection de paramètres nécessite également une commande de déclenchement.

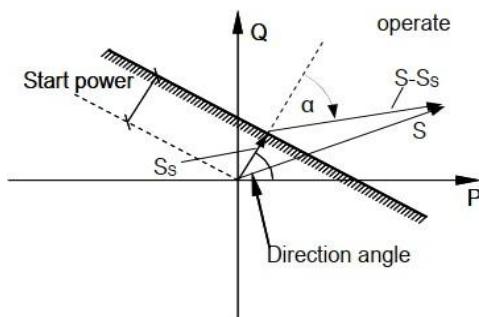
Le mode de fonctionnement peut être choisi par le paramètre de sélection. La fonction peut être désactivée et réglée sur "1 sur 3", "2 sur 3" et "Tous".

La fonction de protection contre les surtensions dispose d'un signal d'entrée logique qui permet de désactiver la fonction. Les conditions de désactivation sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.

Protection directionnelle à maxi de puissance (32)

La fonction de protection directionnelle contre la surpuissance peut être appliquée pour protéger n'importe quel élément du système électrique, principalement les générateurs, si la puissance active et/ou réactive doit être limitée. Les entrées de la fonction sont les composantes harmoniques de Fourier des courants triphasés et celles des tensions triphasées. Sur la base des tensions et des courants mesurés, le bloc calcule la puissance active et réactive triphasée (point S) et compare les coordonnées P-Q avec les caractéristiques définies sur le plan de puissance. La caractéristique est définie comme une ligne passant par le point SS et perpendiculaire à la direction de SS. Le point SS est défini par la magnitude de la "puissance de départ" et l'"angle de direction". La fonction de surpuissance fonctionne si l'angle du vecteur S-SS par rapport à la ligne directionnelle est inférieur à 90 degrés et supérieur à -90 degrés.

En fonctionnement, la valeur de la "puissance de démarrage" est diminuée d'une valeur d'hystérésis.



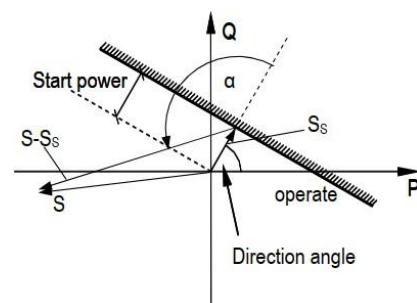
Protection directionnelle à mini de puissance (37)

La fonction de protection contre la sous-puissance directionnelle peut être appliquée principalement pour protéger tout élément du système électrique, notamment les générateurs, si la puissance active et/ou réactive doit être limitée par rapport à la puissance minimale autorisée.

Les entrées de la fonction sont les composantes harmoniques de Fourier des courants triphasés et celles des tensions triphasées. Sur la base des tensions et des courants mesurés, le bloc calcule la puissance active et réactive triphasée (point S) et compare les coordonnées P-Q avec les caractéristiques définies sur le plan de puissance. La caractéristique est définie comme une ligne passant par le point SS et perpendiculaire à la direction de SS. Le point SS est défini par l'amplitude de la "puissance de départ" et

l'"angle de direction". La fonction à mini de puissance fonctionne si l'angle du vecteur S-SS par rapport à la ligne directionnelle est supérieur à 90 degrés ou inférieur à -90 degrés, c'est-à-dire si le point S se trouve du côté "Opérer" du plan P-Q.

En fonctionnement, la valeur "Puissance de démarrage" est augmentée d'une valeur d'hystérésis.



Protection contre les surintensités de séquence négative (46)

Le bloc de fonction de protection contre les surintensités de séquence négative (46) fonctionne si le courant de séquence négative est supérieur à la valeur de départ prédéfinie. Dans la fonction de protection contre les surintensités de séquence négative, des caractéristiques à temps défini ou à temps inverse sont mises en œuvre, conformément aux normes CEI ou IEEE. La fonction évalue un seul courant mesuré, qui est la valeur efficace de la composante fondamentale de Fourier du courant de séquence négative. Les caractéristiques sont harmonisées avec la norme CEI 60255-151, édition 1.0, 2009-08. La caractéristique de temps défini (indépendant) a un temps de retard fixe lorsque le courant est supérieur au courant de démarrage Gs précédemment défini comme paramètre. Le calcul des composantes de séquence de phase négative est basé sur les composantes de Fourier des courants de phase.

Les signaux d'état de sortie binaires de la fonction de protection contre les surintensités à séquence négative sont la commande générale de démarrage et la commande générale de déclenchement de la fonction.

La fonction de protection contre les surintensités à séquence négative dispose d'un signal d'entrée binaire qui permet de



désactiver la fonction. Les conditions de désactivation sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.

Protection conducteur coupé (46BC)

En cas de défauts asymétriques sur le réseau connecté ou à des états de charge asymétriques, le courant du stator des générateurs est asymétrique. La composante de séquence négative du courant statorique génère un champ magnétique rotatif inverse et provoque des courants de Foucault dans le rotor. Ces phénomènes peuvent entraîner une surchauffe et des dommages.

L'élimination des défauts est la tâche de la protection contre les défauts. Cependant, en cas d'asymétrie continue, c'est la fonction de protection contre les surintensités de séquence négative qui empêche les dommages du générateur.

Protection contre les surtensions à temps défini de séquence négative (47)

La fonction de protection contre les surtensions de séquence négative à temps défini mesure trois tensions et calcule la composante de séquence négative. Si la composante de séquence négative est supérieure au niveau défini par le paramétrage, un signal de démarrage est généré. La fonction génère un signal de démarrage. Le signal de démarrage général est généré si la composante de tension de séquence négative est supérieure au niveau défini par la valeur de réglage des paramètres. La fonction génère une commande de déclenchement uniquement si la temporisation a expiré et si la sélection des paramètres nécessite également une commande de déclenchement.

La fonction peut être désactivée par paramétrage ou par un signal externe, édité par l'éditeur de logique graphique.

Protection thermique (49)

Fondamentalement, la protection thermique mesure les trois courants de phase échantillonnés. Les valeurs efficaces sont calculées et le calcul de la température est basé sur la valeur efficace la plus élevée des courants de phase. Le calcul de la température est basé sur la solution pas à pas de l'équation différentielle thermique. Cette méthode permet d'obtenir une "surchauffe", c'est-à-dire une température supérieure à la température ambiante. En conséquence, la température de l'élément protégé est la somme de l'"échauffement surveillé et de la température ambiante.

Si la température calculée ("échauffement" calculé + température ambiante) est supérieure aux valeurs seuils, des signaux d'alarme, de déclenchement et de blocage du redémarrage sont générés.

Protection triphasée à maximum de courant instantané (50)

La fonction de protection contre les surintensités instantanées triphasées (50) intervient immédiatement si les courants de phase sont supérieurs à la valeur de réglage. La valeur de réglage est un paramètre qui peut être doublé par la programmation graphique du signal binaire d'entrée dédié défini par l'utilisateur. La fonction est basée sur la sélection

de la valeur de crête ou sur les valeurs efficaces du calcul des harmoniques de Fourier, selon le réglage du paramètre. Les composantes fondamentales de Fourier sont les résultats d'un bloc fonctionnel externe.

Le paramètre de sélection du type a une plage de sélection de Off, Peak value et Fundamental value. Lorsque le calcul de Fourier est sélectionné, la précision de l'opération est élevée, mais la durée de l'opération est supérieure à une période de la fréquence du réseau. Si le fonctionnement est basé sur les valeurs de crête, on peut s'attendre à un fonctionnement rapide par sous-cycles, mais le dépassement transitoire peut être élevé.

La fonction génère des commandes de déclenchement sans Temporisation supplémentaire si les valeurs détectées sont supérieures à la valeur de réglage actuelle. La fonction génère des commandes de déclenchement pour les trois phases individuellement ainsi qu'une commande de déclenchement générale.

La fonction de protection contre les surintensités instantanées dispose d'un signal d'entrée binaire qui permet de désactiver la fonction. Les conditions de désactivation sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.

Protection contre les défaillances des disjoncteurs (50BF)

Lorsqu'une fonction de protection génère un ordre de déclenchement, le disjoncteur doit s'ouvrir et le courant de défaut doit tomber en dessous du niveau normal prédéfini. Si ce n'est pas le cas, une commande de déclenchement supplémentaire doit être générée pour tous les disjoncteurs de secours afin d'éliminer le défaut. En même temps, si nécessaire, une commande de déclenchement répétée peut être générée pour les disjoncteurs qui sont a priori censés s'ouvrir. La fonction de protection contre les défaillances des disjoncteurs peut être appliquée pour effectuer cette tâche.

Le signal de démarrage de la fonction de protection contre les défaillances du disjoncteur est généralement la commande de déclenchement de toute autre fonction de protection. La temporisation dédiée démarre sur le front montant du signal de démarrage général de l'ordre de déclenchement de secours. Pendant la durée de la temporisation, la fonction surveille les courants, l'état de fermeture des disjoncteurs ou les deux, au choix de l'utilisateur. La sélection s'effectue à l'aide d'un paramètre.

Si la supervision du courant est sélectionnée par l'utilisateur, les valeurs limites de courant doivent être réglées correctement. L'entrée binaire indiquant l'état du disjoncteur n'a aucune signification.

Si la supervision des contacts est sélectionnée par l'utilisateur, les valeurs limites actuelles n'ont aucune signification. L'entrée binaire indiquant l'état du disjoncteur doit être programmée correctement à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.

Si le paramètre sélectionné est "Courant/Contact", les paramètres de courant et le signal d'état doivent être réglés correctement. La fonction de protection contre les défaillances du disjoncteur ne se réinitialise que si toutes les conditions d'un état sans défaillance sont remplies.

Si, à la fin de la durée de fonctionnement de la temporisation



de secours, les courants ne tombent pas en dessous du niveau prédéfini et/ou si le disjoncteur surveillé est toujours en position fermée, une commande de déclenchement de secours est générée.

La durée de l'impulsion de la commande de déclenchement n'est pas inférieure à la durée définie par le paramètre Longueur d'impulsion.

La fonction de protection contre les défaillances du disjoncteur peut être désactivée en réglant le paramètre d'activation sur "Off".

Le blocage dynamique (inhibition) est possible en utilisant l'entrée binaire Block. Les conditions doivent être programmées par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur graphique d'équations.

Protection contre les surintensités résiduelles instantanées (50N/50Ns)

La fonction de protection contre les surintensités résiduelles instantanées intervient immédiatement si le courant résiduel ($3Io$) est supérieur à la valeur de réglage. La valeur de réglage est un paramètre qui peut être doublé par un signal d'entrée binaire dédié, défini par l'utilisateur à l'aide de la programmation graphique. La fonction est basée sur la sélection de la valeur de crête ou sur les valeurs efficaces de la composante harmonique fondamentale de Fourier du courant résiduel, en fonction du réglage du paramètre. Le calcul de la composante fondamentale de Fourier ne fait pas partie de la fonction 50N/50Ns. Le paramètre de sélection du type a une plage de sélection de : Off, Peak value et Fundamental value. La fonction génère un ordre de déclenchement sans Temporisation supplémentaire si les valeurs détectées sont supérieures à la valeur de réglage actuelle.

Si le relais est équipé d'un module transformateur de courant avec une voie sensible (4ème voie), la fonction sera considérée comme une protection à maximum de courant instantanée résiduelle sensible pour les applications où l'amplitude du courant de défaut peut être très faible.

La fonction de protection contre les surintensités résiduelles instantanées dispose d'un signal d'entrée binaire qui permet de désactiver la fonction. Les conditions de désactivation sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.

Protection triphasée à maximum de courant (51)

La fonction de protection contre les surintensités réalise des caractéristiques à temps défini ou à temps inverse conformément aux normes CEI ou IEEE, sur la base de courants triphasés. Les caractéristiques sont harmonisées avec la norme CEI 60255-151, édition 1.0, 2009-08. Cette fonction peut être utilisée comme protection principale pour les applications moyenne tension ou comme protection de secours ou de surcharge pour les éléments de réseau haute tension. La caractéristique de temps défini (indépendant) a une temporisation fixe lorsque le courant est supérieur au courant de démarrage est préalablement défini comme paramètre.

Les signaux d'état de sortie binaires de la fonction de

protection triphasée contre les surintensités sont des signaux de démarrage des trois phases individuellement, un signal de démarrage général et une commande de déclenchement général.

La fonction de protection contre les surintensités dispose d'un signal d'entrée binaire qui permet de désactiver la fonction. Les conditions de désactivation sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.

Protection contre les surintensités résiduelles (51N/51Ns)

La fonction de protection contre les surintensités résiduelles temporisée peut réaliser des caractéristiques à temps défini ou à temps inverse conformément aux normes CEI ou IEEE, sur la base de la valeur efficace de la composante fondamentale de Fourier d'un courant unique mesuré, qui peut être le courant résiduel mesuré au point neutre ($3Io$) ou la composante de courant homopolaire calculée. Les caractéristiques sont harmonisées avec la norme CEI 60255-151, édition 1.0, 2009-08. La caractéristique de temps défini (indépendant) a un Temporisation fixe lorsque le courant est supérieur au courant de démarrage Is préalablement défini en tant que paramètre. Les signaux d'état de sortie binaires de la fonction de protection contre les surintensités résiduelles sont le signal de démarrage général et la commande de déclenchement général si le Temporisation déterminé par les caractéristiques a expiré. Si le relais est équipé du module transformateur de courant avec une voie sensible (4ème voie), la fonction sera considérée comme une protection à maximum de courant résiduel sensible (51Ns) pour une utilisation dans des applications où l'amplitude du courant de défaut peut être très faible.

La fonction de protection contre les surintensités résiduelles dispose d'un signal d'entrée binaire qui permet de désactiver la fonction. Les conditions de désactivation sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.

Protection contre les surtensions à temps défini (59)

La fonction de protection contre les surtensions à temps défini mesure trois tensions. Les valeurs mesurées de la grandeur caractéristique sont les valeurs efficaces des composantes de Fourier des tensions de phase. Les entrées du calcul de Fourier sont les valeurs échantillonées des trois tensions de phase (UL1, UL2, UL3) et les sorties sont les composantes de Fourier des tensions analysées (UL1Four, UL2Four, UL3Four). Elles ne font pas partie de la fonction 59 ; elles appartiennent à la phase préparatoire.

La fonction génère des signaux de démarrage pour les phases individuellement. Le signal de démarrage général est généré si la tension de l'une des trois tensions mesurées est supérieure au niveau défini par la valeur de réglage des paramètres. La fonction génère une commande de déclenchement uniquement si la temporisation définie a expiré et si la sélection des paramètres nécessite également une commande de déclenchement.

La fonction de protection contre les surtensions dispose d'un signal d'entrée binaire qui permet de désactiver la fonction. Les conditions de désactivation sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.



Protection contre les surtensions à temps défini résiduel (59N)

La fonction de protection contre les surtensions résiduelles à temps défini fonctionne selon des caractéristiques à temps défini, en utilisant les valeurs efficaces de la composante fondamentale de Fourier de la tension homopolaire ($U_{n}=3U_o$). Les entrées du calcul de Fourier sont les valeurs échantillonnées de la tension résiduelle ou neutre ($U_{n}=3U_o$) et les sorties sont les valeurs efficaces des composantes de Fourier fondamentales de celles-ci.

La fonction génère un signal de démarrage si la tension résiduelle est supérieure au niveau défini par la valeur de réglage des paramètres. La fonction génère une commande de déclenchement uniquement si la temporisation définie a expiré et si la sélection des paramètres nécessite également une commande de déclenchement.

La fonction de protection contre les surtensions résiduelles dispose d'un signal d'entrée binaire qui permet de désactiver la fonction. Les conditions de désactivation sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éiteur d'équations graphiques.

Fonction de déséquilibre de courant (60)

La fonction de protection contre les déséquilibres de courant (60) peut être appliquée pour détecter une asymétrie inattendue dans la mesure du courant. La méthode appliquée sélectionne les courants de phase maximum et minimum (valeur efficace des composantes fondamentales de Fourier). Si la différence entre les deux est supérieure à la limite fixée, la fonction génère un signal de démarrage. La condition préalable à la génération du signal de démarrage est que le maximum des courants soit supérieur à 10 % du courant nominal et inférieur à 150 % du courant nominal. Les modules de calcul de Fourier calculent individuellement la valeur efficace des composantes de base du courant de Fourier des courants de phase. Ils ne font pas partie de la fonction VCB60 ; ils appartiennent à la phase préparatoire.

Le module de logique décisionnelle combine les signaux d'état pour générer le signal de démarrage et la commande de déclenchement de la fonction. La commande de déclenchement est générée après le Temporisation défini si la commande de déclenchement est activée par le réglage du paramètre booléen.

La fonction peut être désactivée par paramétrage et par un signal d'entrée programmé par l'utilisateur à l'aide de l'outil de programmation graphique.

Supervision du transformateur de tension (VTS60)

La fonction de supervision du transformateur de tension génère un signal pour indiquer une erreur dans le circuit secondaire du transformateur de tension. Ce signal peut servir, par exemple, d'avertissement, indiquant des perturbations dans la mesure, ou il peut désactiver le fonctionnement de la fonction de protection de la distance si les signaux de tension mesurés appropriés ne sont pas disponibles pour une décision de distance.

La fonction de supervision du transformateur de tension est

conçue pour détecter les états asymétriques défectueux du circuit du transformateur de tension causés, par exemple, par la rupture d'un conducteur dans le circuit secondaire. L'utilisateur doit générer des équations graphiques pour l'application du signal de cette fonction de supervision du transformateur de tension.

La fonction de supervision du transformateur de tension peut être utilisée dans trois modes d'application différents :

- Détection de séquence zéro (pour les applications typiques dans les systèmes avec neutre mis à la terre) : Le signal "VT failure" est généré si la tension résiduelle ($3U_o$) est supérieure à la valeur de tension préréglée ET si le courant résiduel ($3Io$) est inférieur à la valeur de courant préréglée.
- Détection de la séquence négative (pour les applications typiques dans les systèmes avec neutre isolé ou mis à la terre par résonance (Petersen)) : Le signal "VT failure" est généré si la composante de tension de séquence négative (U_2) est supérieure à la valeur de tension prédéfinie ET si la composante de courant de séquence négative (I_2) est inférieure à la valeur de courant prédéfinie.
- Application spéciale : Le signal "VT failure" est généré si la tension résiduelle ($3U_o$) est supérieure à la valeur de tension prédéfinie ET si le courant résiduel ($3Io$) ET la composante de courant de séquence négative (I_2) sont inférieurs aux valeurs de courant prédéfinies.

La fonction de supervision du transformateur de tension peut être activée si l'état "Live line" est détecté pendant au moins 200 ms. Ce Temporisation permet d'éviter un mauvais fonctionnement lors de la mise sous tension de la ligne si les pôles du disjoncteur entrent en contact avec un retard. La fonction est désactivée si l'état "ligne morte" est détecté.

Si les conditions spécifiées par le mode de fonctionnement sélectionné sont remplies (pendant au moins 4 millisecondes), la fonction de supervision du transformateur de tension est activée et le signal de fonctionnement est généré. (Lors de l'évaluation de ce Temporisation, le temps de fonctionnement naturel de l'algorithme de Fourier appliqué doit également être pris en compte).

Protection directionnelle triphasée contre les surintensités (67)

La fonction de protection directionnelle triphasée contre les surintensités peut être appliquée sur des réseaux solidement mis à la terre, compensés ou isolés, où la protection contre les surintensités doit être complétée par une décision directionnelle.

La direction peut être sélectionnée comme avant ou arrière. La décision de surintensité peut également être réglée sans tenir compte de la décision. La décision de surintensité peut être basée sur les valeurs efficaces du courant ou sur les valeurs harmoniques fondamentales de Fourier. La caractéristique de surintensité temporelle peut être un temps défini ou plusieurs types de caractéristiques standard IEC ou ANSI.

La fonction peut être activée ou désactivée par un paramètre. Le signal d'état de la fonction VTS (supervision du transformateur de tension) peut également désactiver le fonctionnement directionnel.



Protection contre les surintensités directionnelles résiduelles (67N/67Ns)

Le principal domaine d'application de la fonction de protection directionnelle à maximum de courant différé résiduel est la protection contre les défauts à la terre.

Les entrées de la fonction sont la valeur efficace des composantes harmoniques de Fourier du courant homopolaire ($I_{IN}=3Io$) et celles de la tension homopolaire ($U_{IN}=3Uo$).

Les entrées de la fonction sont la valeur efficace des composantes harmoniques de Fourier du courant homopolaire ($I_{IN}=3Io$) et celles de la tension homopolaire ($U_{IN}=3Uo$).

Le bloc de décision directionnelle génère

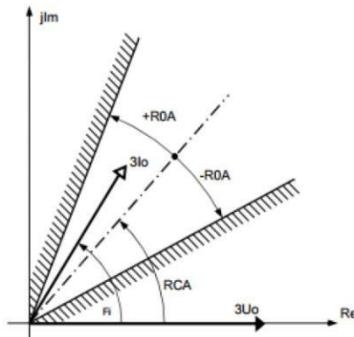
un signal de valeur VRAIE si la tension homopolaire $U_{IN}=3Uo$ et le courant homopolaire $I_{IN}=3Io$ sont supérieurs aux limites nécessaires pour une décision directionnelle correcte, et si l'angle, la différence entre les vecteurs se situe dans la plage prédefinie. La décision active le signal de démarrage et de déclenchement de la sortie d'un bloc fonctionnel de protection contre les surintensités (51N/51Ns). Ce bloc fonctionnel de protection résiduelle non directionnelle contre les surintensités est décrit dans un document séparé. Le module de décision directionnelle calcule l'angle de phase entre la tension résiduelle et le courant résiduel. Le signal de référence est la tension résiduelle conformément à la figure.

La sortie du module de décision directionnelle est OK, c'est-à-dire qu'elle est VRAIE si l'angle de phase entre la tension résiduelle et le courant résiduel se situe dans la plage de limites définie par le paramètre prédefini OU si le fonctionnement non directionnel est sélectionné par le paramètre prédefini (Direction=NonDir).

Si le relais est équipé du module transformateur de courant avec une voie sensible (4ème voie), la fonction sera considérée comme une protection à maximum de courant directionnelle résiduelle sensible (67Ns) pour une utilisation dans des applications où l'amplitude du courant de défaut peut être très faible.

Détection de l'appel de courant (68)

Lorsqu'un élément inductif avec un noyau de fer (transformateur, réactance, etc.) est mis sous tension, des pics de courant élevés peuvent être détectés. Cela est dû à la saturation asymétrique transitoire du noyau de fer en tant qu'élément non linéaire dans le réseau électrique. Le dimensionnement du noyau de fer est généralement suffisant pour maintenir les valeurs de flux magnétique en régime permanent en dessous du point de saturation du noyau de fer, de sorte que le transitoire d'appel s'éteint lentement. Ces pics de courant dépendent également de facteurs aléatoires tels que l'angle de phase au moment de la mise sous tension. Selon la forme de la courbe de magnétisation du noyau de fer, les pointes détectées peuvent être plusieurs fois supérieures aux pointes de courant nominal. En outre, dans



les réseaux à moyenne ou haute tension, où les pertes et l'amortissement sont faibles, les valeurs de courant élevées indiquées peuvent être maintenues longtemps. La fonction fonctionne indépendamment en utilisant les courants des trois phases individuellement et, en outre, un signal général de détection d'appel est généré si l'une des phases détecte un courant d'appel.

La fonction peut être désactivée par l'entrée binaire Disable. Ce signal est le résultat d'équations logiques éditées graphiquement par l'utilisateur. En utilisant les signaux binaires de détection d'appel, d'autres fonctions de protection peuvent être bloquées pendant la période transitoire afin d'éviter les déclenchements intempestifs.

Supervision du circuit de déclenchement (74)

La supervision du circuit de déclenchement est utilisée pour vérifier l'intégrité du circuit entre la bobine de déclenchement et la sortie de déclenchement du dispositif de protection.

Ceci est réalisé en injectant un petit courant continu (environ 1-5 mA) dans le circuit de déclenchement. Si le circuit est intact, le courant circule, provoquant un signal actif à l'entrée de l'optocoupleur du contact de déclenchement.

L'état de l'entrée est indiqué dans la liste des entrées binaires de l'appareil, parmi les autres entrées binaires, et peut être traité comme n'importe quelle autre entrée (il peut être ajouté à la logique utilisateur, etc.).

Fonction de protection contre la perte de synchronisme (78)

La fonction de protection contre la perte de synchronisme Si une source (générateur ou poste) se désynchronise, le vecteur de tension induit par la source tourne plus lentement ou à une vitesse plus élevée que les vecteurs de tension à l'autre extrémité du réseau. Il en résulte qu'en fonction de la différence de fréquence des deux systèmes vectoriels, la différence de tension cyclique sur les éléments porteurs de courant du réseau est surchargée de manière cyclique. Pour protéger les liaisons des effets néfastes des courants élevés et pour protéger les éléments du réseau, une déconnexion est nécessaire.

La fonction de protection contre le perte de synchronisme est conçue à cet effet.

Principales caractéristiques

- Un système complet permet de mesurer en continu les impédances séparément dans trois boucles de mesure phase à phase indépendantes.
- Le calcul de l'impédance est conditionné par le fait que les valeurs des courants de séquence positive soient supérieures à une valeur définie.
- Une autre condition de l'opération est que la composante de courant de séquence négative soit inférieure à 1/6 de la valeur définie pour la composante de séquence positive.
- La décision d'exploitation est basée sur les caractéristiques quadrilatérales du plan d'impédance en utilisant quatre paramètres de réglage.
- Le nombre de révolutions du vecteur peut être fixé par un paramètre.
- La durée du signal de déclenchement est fixée par un paramètre.



- Le blocage/la désactivation du signal d'entrée binaire peut influencer le fonctionnement.

Réenclenchement automatique (79)

La fonction réenclenchement automatique peut réaliser jusqu'à quatre cycles de réenclenchement. Le temps mort peut être réglé individuellement pour chaque réenclenchement et séparément pour les défauts à la terre et les défauts polyphasés. Tous les cycles sont des réenclenchements triphasés. Le signal de démarrage des cycles peut être généré par n'importe quelle combinaison des fonctions de protection ou des signaux externes des entrées binaires.

La fonction réenclenchement automatique est déclenchée si, à la suite d'un défaut, une fonction de protection génère un ordre de déclenchement du disjoncteur et que la fonction de protection se réenclenche parce que le courant de défaut tombe à zéro ou que le contact auxiliaire du disjoncteur signale un état d'ouverture. En fonction des valeurs de paramètres prédéfinies, l'une ou l'autre de ces deux conditions déclenche le décompte du temps mort, à la fin duquel la fonction de réenclenchement automatique génère automatiquement une commande de fermeture. Si le défaut persiste ou réapparaît, les fonctions de protection reprennent pendant le "temps de récupération" et le cycle suivant démarre. Si le défaut persiste à la fin du dernier cycle, la fonction de réenclenchement automatique se déclenche et génère le signal de déclenchement définitif. Si aucun déclenchement n'est détecté dans ce délai, le cycle de réenclenchement automatique se réinitialise et un nouveau défaut fait redémarrer la procédure à partir du premier cycle. Au moment de la génération de la commande de fermeture, le disjoncteur doit être prêt à fonctionner, ce qui est signalé par l'entrée logique "CB Ready". La valeur prédéfinie du paramètre "Temps de supervision du disjoncteur" détermine la durée pendant laquelle la fonction réenclenchement automatique est autorisée à attendre ce signal à la fin du temps mort. Si le signal n'est pas reçu pendant cette prolongation du temps mort, la fonction de réenclenchement automatique s'arrête.

En fonction du paramétrage logique, le bloc fonctionnel de réenclenchement automatique peut accélérer les commandes de déclenchement des différents cycles de réenclenchement. Cette fonction nécessite des équations graphiques programmées par l'utilisateur pour générer la commande de déclenchement accélérée. La fonction réenclenchement automatique peut être bloquée par une entrée logique. Les conditions sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques

Protection contre les sur-fréquences (810)

L'écart de la fréquence par rapport à la fréquence nominale du système indique un déséquilibre entre la puissance produite et la demande de la charge. Si la production disponible est importante par rapport à la consommation de la charge connectée au système électrique, la fréquence du système est supérieure à la valeur nominale. La fonction de protection contre la sur-fréquence est généralement

appliquée pour diminuer la production afin de contrôler la fréquence du système. Une autre application possible est la détection du fonctionnement involontaire en îloté de la production distribuée et de certains consommateurs. Dans ce cas, il est peu probable que la puissance générée soit identique à la consommation ; par conséquent, la détection d'une fréquence élevée peut être l'une des indications d'un fonctionnement en îloté.

La fonction de protection contre les sur-fréquences génère un signal de démarrage si au moins **cinq** valeurs de fréquence mesurées sont supérieures au niveau prédéfini. Une temporisation peut également être définie.

La fonction peut être activée/désactivée par un paramètre.

La fonction de protection contre les sur-fréquences dispose d'un signal d'entrée binaire. Les conditions du signal d'entrée sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques. Le signal peut bloquer la fonction de protection contre les sous-fréquences.

Protection contre les sous-fréquences (81U)

L'écart de la fréquence par rapport à la fréquence nominale du système indique un déséquilibre entre la puissance produite et la demande de la charge. Si la production disponible est faible par rapport à la consommation de la charge connectée au système électrique, la fréquence du système est inférieure à la valeur nominale. La fonction de protection contre la sous-fréquence est généralement appliquée pour augmenter la production ou pour le délestage afin de contrôler la fréquence du système. Une autre application possible est la détection du fonctionnement involontaire en îloté de la production distribuée et de certains consommateurs. Dans ce cas, il est peu probable que la puissance générée corresponde à la consommation ; par conséquent, la détection d'une basse fréquence peut être l'une des indications d'un fonctionnement en îloté. Une mesure précise de la fréquence est également un critère pour les fonctions de contrôle et de commutation synchro.

La fonction de protection contre la sous-fréquence génère un signal de démarrage si au moins **cinq** valeurs de fréquence mesurées sont inférieures à la valeur de réglage.

La fonction peut être activée/désactivée par un paramètre.

La fonction de protection contre la sous-fréquence dispose d'un signal d'entrée binaire. Les conditions du signal d'entrée sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques. Le signal peut bloquer la fonction de protection contre les sous-fréquences.

Taux de variation de la protection de fréquence (81R)

L'écart de la fréquence par rapport à la fréquence nominale du système indique un déséquilibre entre la puissance produite et la demande de la charge.

Si la production disponible est importante par rapport à la consommation de la charge connectée au système électrique, la fréquence du système est supérieure à la valeur nominale, et si elle est faible, la fréquence est inférieure à la valeur nominale. Si le déséquilibre est important, la fréquence varie rapidement. La fonction de protection contre les variations de fréquence est généralement appliquée pour rétablir l'équilibre entre la production et la consommation afin de contrôler la



fréquence du système. Une autre application possible est la détection du fonctionnement involontaire en îloté de la production distribuée et de certains consommateurs. Dans ce cas, il est peu probable que la puissance générée soit identique à la consommation ; par conséquent, la détection d'un taux élevé de variation de la fréquence peut être une indication du fonctionnement en îloté.

La fonction de protection contre la variation de fréquence génère un signal de démarrage si la valeur df/dt est supérieure à la valeur de réglage. Le taux de variation de la fréquence est calculé comme la différence entre la fréquence de l'échantillonnage actuel et celle de **trois** périodes antérieures. La temporisation peut également être réglée.

La fonction peut être activée/désactivée par un paramètre.

La fonction de protection du taux de variation de la fréquence est dotée d'un signal d'entrée binaire. Les conditions du signal d'entrée sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques. Le signal peut bloquer la fonction de protection du taux de variation de la fréquence.

Logique de déclenchement et verrouillage (86/94)

La version de verrouillage de la fonction logique de déclenchement simplifiée fonctionne conformément à la fonctionnalité requise par la norme CEI 61850 pour le "nœud logique de déclenchement". Sa sortie peut être réglée sur le verrouillage et être réinitialisée de manière externe.

Ce module logiciel simplifié peut être utilisé si seules des commandes de déclenchement triphasées sont nécessaires, c'est-à-dire si la sélectivité des phases n'est pas appliquée.

La fonction reçoit les exigences de déclenchement des fonctions de protection mises en œuvre dans le dispositif et combine les signaux binaires et les paramètres aux sorties du dispositif.

Le fonctionnement peut être normal ou de verrouillage. En mode normal, la sortie reste alimentée au moins pendant un temps d'impulsion donné et disparaît dès que l'entrée de déclenchement disparaît. L'objectif de cette logique de décision est de définir une durée d'impulsion minimale même si les fonctions de protection détectent un défaut de très courte durée.

En mode verrouillage, la sortie reste active jusqu'à ce que la fonction reçoive un signal de réinitialisation sur son entrée de réinitialisation.

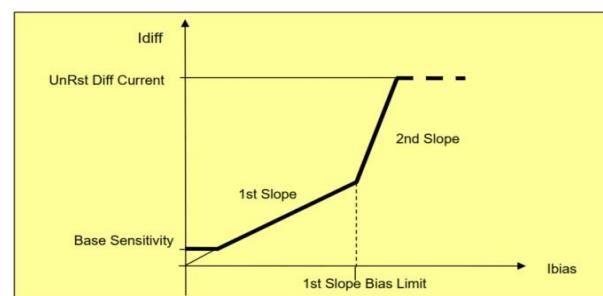
Les conditions de déclenchement et le signal de réinitialisation sont programmés par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.

Protection différentielle de ligne (87L)

La fonction de protection différentielle de ligne fournit une protection principale pour les lignes de transport. La fonction protection différentielle de ligne n'applique pas de compensation de décalage vectoriel, les transformateurs doivent donc être exclus de la section protégée.

Le principe de fonctionnement est basé sur la comparaison synchronisée des harmoniques de Fourier entre les extrémités de la ligne.

Les dispositifs situés aux deux extrémités de la ligne échantillonnent les courants de phase et calculent les composantes harmoniques de Fourier. Ces composantes sont échangées entre les appareils synchronisés par des canaux de communication. La caractéristique différentielle est une caractéristique à pourcentage avec deux points de rupture. En outre, un étage de surintensité non polarisé est appliqué, sur la base du courant différentiel calculé



Communication différentielle de ligne

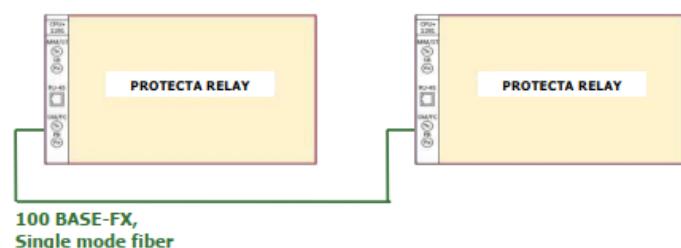
Fondamentalement, la protection différentielle de ligne est réalisée soit sur un **canal fibre 100Base-Fx**, soit sur un canal série basé sur HDLC. Le protocole de communication et la structure de trame dans le cas de l'Ethernet reposent sur la spécification **IEC61850-9-2LE**, mais la largeur de bande requise est d'environ 1,5 Mbit/s et certains champs de trame propriétaires ont été introduits. La couche de communication de données utilise les VLAN comme identification

Lien direct (communication point à point) :

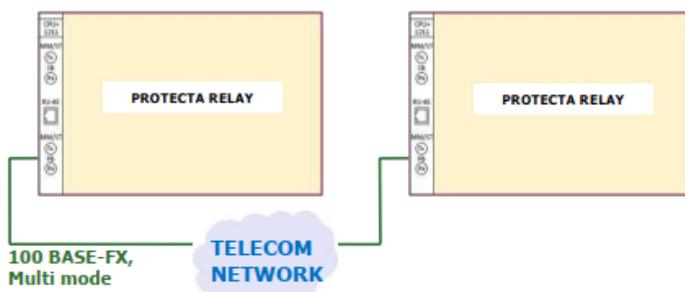
Si une fibre optique est disponible entre deux sous-stations, il est recommandé d'utiliser le mode de communication poste à poste, qui présente les caractéristiques suivantes :

Applications à courte distance limitées à 2 km : fibre multimode
Application courte distance jusqu'à 27dB d'atténuation de ligne (50km en pratique) : fibre monomode 1550nm

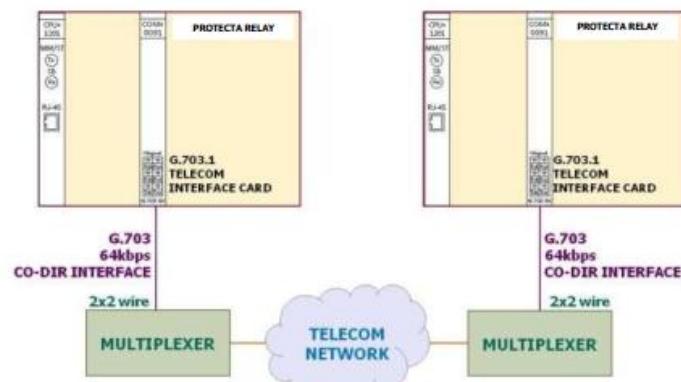
Applications longue distance jusqu'à 35 dB d'atténuation de ligne (100-120 km en pratique) : fibre monomode de 1550 nm.



Via un réseau LAN/télécom (communication poste à poste) :

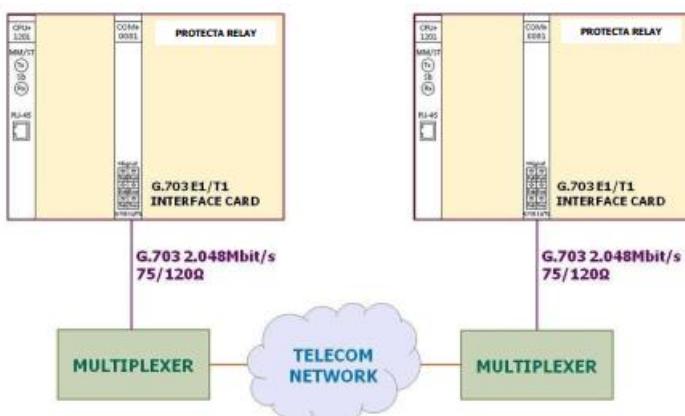


Communication via l'interface bidirectionnelle G.703 64kbit/s (E0)



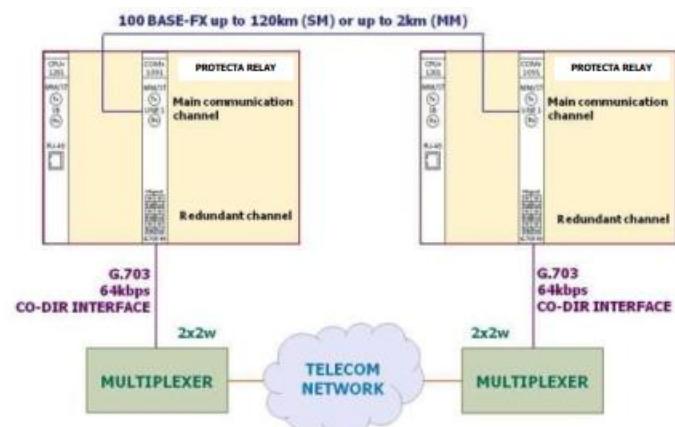
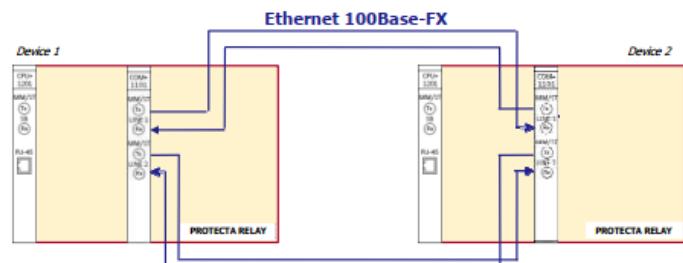
Communication via l'interface 2.048Mbit/s (E1/T1) Nx64kbit/s

Les protection de la gamme PROTECTA prennent en charge la communication différentielle de ligne via les réseaux de télécommunications avec l'interface G703/704 2.048Mbit/s (E1). Outre l'interface E1 dans les réseaux européens, l'interface T1 (1,54 Mbits/s) est également disponible en Amérique



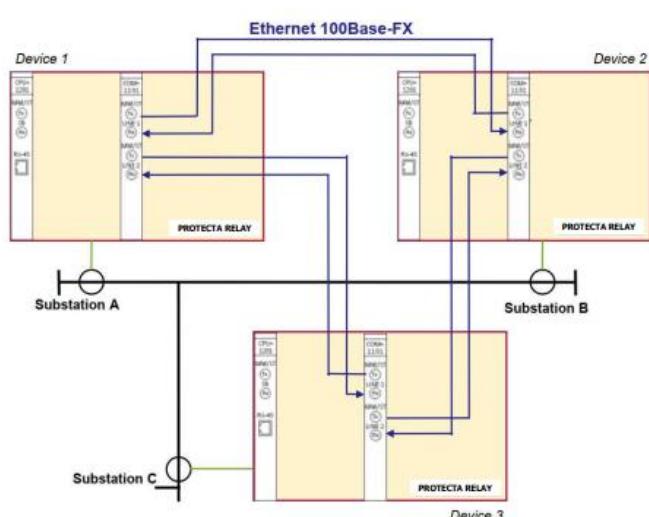
Communication différentielle à liaison redondante :

L'échange de données sur les deux canaux de communication s'effectue en parallèle, ce qui permet un fonctionnement à chaud. En cas de défaillance de l'une des liaisons, l'algorithme traite les données de l'autre liaison sans délai de basculement



Communication différentielle à trois extrémités :

Avec une carte de communication supplémentaire, la protection permet une communication différentielle à trois branches entre les protections. Dans ce cas, le canal de communication est Ethernet 100Base-Fx.



▪ Fermeture sur défaut (SOFT)

Certaines fonctions de protection, par exemple la protection de distance, la protection directionnelle contre les surintensités, etc. doivent décider de la direction du défaut. Cette décision est basée sur l'angle entre la tension et le courant. Cependant, en cas de défauts rapprochés, la tension de la boucle défectueuse



est proche de zéro : elle n'est pas suffisante pour une décision directionnelle. S'il n'y a pas de phases saines, les échantillons de tension stockés dans la mémoire du relais sont appliqués pour décider si le défaut est direct ou inverse. Si l'élément protégé est sous tension, la commande de fermeture du disjoncteur est reçue en état "mort". Cela signifie que les échantillons de tension stockés dans la mémoire ont des valeurs nulles. Dans ce cas, la décision sur la commande de déclenchement est basée sur la programmation de la fonction de protection pour la condition "Fermeture sur défaut".

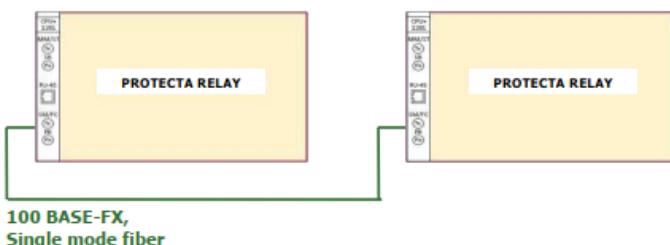
Cette fonction de détection "d'enclenchement sur défaut" prépare les conditions de la décision suivante. La fonction peut gérer les commandes de fermeture automatiques et manuelles

Téléprotection (85)

Les fonctions de protection non unitaires, généralement la protection de distance, peuvent avoir deux, trois ou même plus de zones disponibles. Celles-ci sont généralement disposées de telle sorte que la zone la plus courte corresponde à une impédance légèrement inférieure à celle de la section protégée (portée inférieure) et que son fonctionnement soit normalement instantané. Les zones avec des réglages de portée plus longs sont normalement temporisées pour assurer la sélectivité. En raison du réglage de la portée inférieure, les défauts situés près des extrémités de la ligne sont éliminés avec un retard considérable. Pour accélérer ce type d'opération, les dispositifs de protection situés aux extrémités de la ligne échangent des signaux logiques (téléprotection). Ces signaux peuvent être des commandes de déclenchement directes, des signaux permis ou des signaux de blocage.

Le simple signal logique est envoyé et reçu via un canal de communication ou via des entrées isolées optiquement.

Dans le cas d'une connexion directe par fibre optique entre deux sous-stations, la solution utilisée pour envoyer/recevoir les signaux de téléprotection consiste à connecter directement les deux relais aux deux extrémités à l'aide d'une fibre optique



La distance de transmission peut atteindre jusqu'à 2 km en cas d'utilisation d'une fibre optique multimode (courte distance) ; et jusqu'à 120 km en cas d'utilisation d'une fibre optique monomode (longue distance, 1550 nm).

Pour sélectionner l'un des modes de fonctionnement standard, la fonction propose deux paramètres, « Operation» et « PUTT trip». Le paramètre « Operation » offre les options suivantes : PUTT, POTT, Dir. Comparaison, Dir. Blocage,

DUTT, tandis que le paramètre « PUTT Trip » permet de définir : avec Start, avec dépassement de zone (Overreach).

Schéma à accélération de stade (PUTT)

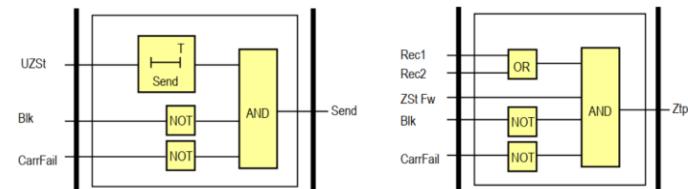


Schéma à dépassement de zone (POTT)

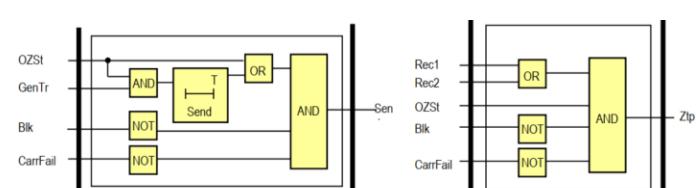


Schéma à comparaison directionnelle (Dir.Comparison)

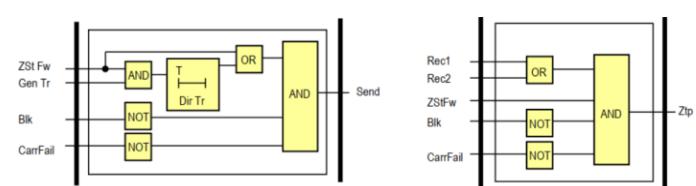
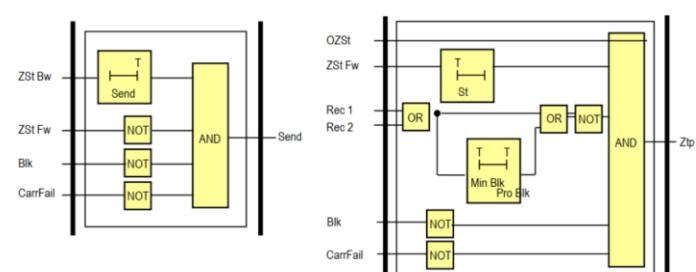
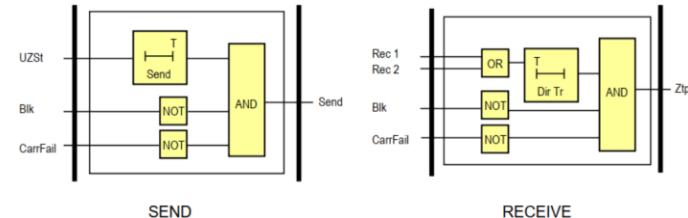


Schéma de blocage directionnelle (Dir.Blocking)



Déclenchement à transfert direct (DUTT)





FONCTIONS MESURE

Mesures analogiques

Sur la base de l'équipement du relais, les mesures présentées dans le tableau ci-dessous sont disponibles.

MESURE	DTVA/L	DTVA/Di
Courant (I1, I2, I3, I4, Iseq (I0, I1, I2))	X	X
Tension (U1, U2, U3, U4, U12, U23, U31, Useq (U0, U1, U2)) et la fréquence	X	X
Puissance (P, Q, S, pf) et énergie (E+, E-, Eq+, Eq-)	X	X
Maintenance du disjoncteur	X	X
Supervision du circuit de déclenchement (TCS)	X	X

Fonctions de mesure complémentaire

Les relais **DTVA** peuvent surveiller et détecter les harmoniques de courant et de tension ainsi que les perturbations de courte durée du système, telles que

- Teneur en harmoniques de chaque canal de tension et de courant (de l'ordre 1 à l'ordre 19)
- Distorsion totale de la demande actuelle (TDD)
- Distorsion harmonique totale de la tension (THD)
- Affaiblissements (baisses), creux et interruptions de tension



IHM ET COMMUNICATION

Serveur WEB intégré

Il permet l'accès à distance via le port Ethernet de l'appareil

- Possibilité de mise à jour du micrologiciel (firmware)
- Modification des paramètres de l'utilisateur
- Liste des événements et enregistrements des perturbations
- Gestion des mots de passe
- Mesure des données en ligne
- Commandes
- Tâches administratives

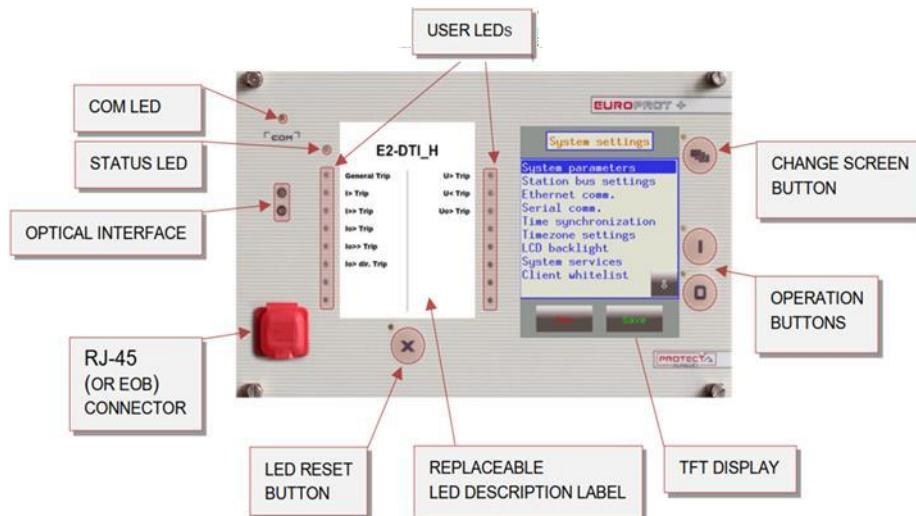


Manipulation de l'écran TFT en façade

Le menu interactif est disponible sur l'écran TFT et l'écran tactile.

Touches utilisateur

Présentation des touches tactiles capacitifs sur le panneau avant



Communication

- Le switch Ethernet à 5 ports intégré permet au relais de se connecter à un réseau IP/Ethernet. Les ports Ethernet suivants sont disponibles :
 - Bus de station (100Base-FX Ethernet) SBW
 - Bus de station redondant (100Base-FX Ethernet) SBR
 - Bus de processus (100Base-FX Ethernet)
 - Interface utilisateur EOB ou EOB2 (Ethernet Over Board) ou RJ-45 Ethernet sur le panneau avant
 - Port 10/100Base-T en option via un connecteur RJ-45
 - Redondance PRP/HSR pour les réseaux Ethernet (100Base-FX Ethernet ; 10/100Base-TX Ethernet)
 - Redondance RJ-45 pour réseau Ethernet (10/100Base-TX Ethernet)
 - Autres communications :
 - Interfaces RS422/RS485 (interface galvanique pour la prise en charge de l'ancien protocole ou d'autres protocoles série, ASIF)
 - Interfaces en fibre plastique ou en fibre de verre pour prendre en charge les protocoles existants, ASIF
 - Contrôleur de communication de bus de processus propriétaire sur le module COM+



PARAMETRES DE REGLAGE

Bloc fonctionnel de contrôle des disjoncteurs (CB1Pol)	
Cotôle-Modèle	Direct normal, Direct renforcé, SBO renforcé.
Contrôle forcé	Si c'est le cas, la fonction de contrôle ne peut pas être négligée par l'attribut de contrôle défini par la norme IEC 61850.
Temps de fonctionnement maximal	10-1000ms par pas de 1ms
Longueur d'impulsion	50-500ms par pas de 1ms
Temps intermédiaire maximal	20-30000ms par pas de 1ms
Temps synchrocheck maximal	10-5000ms par pas de 1ms
Temps synchroswitch maximal	0-60000ms par pas de 1ms
Temporisation d'attente SBO	1000-20000ms par pas de 1ms
Fonction de contrôle du sectionneur (DisConn)	
Contrôle-Modele	Direct normal, Direct renforcé, SBO renforcé
Type de sectionneur	N/A, interrupteur de charge, sectionneur, interrupteur de mise à la terre, interrupteur de mise à la terre HS
Contrôle forcé	Si c'est le cas, la fonction de contrôle ne peut pas être négligée par l'attribut de contrôle défini par la norme IEC 61850.
Temps de fonctionnement maximal	10-20000ms par pas de 1ms
Longueur d'impulsion	50-30000ms par pas de 1ms
Temps intermédiaire maximal	20-30000ms par pas de 1ms
Temporisation d'attente SBO	1000-20000ms par pas de 1ms
Protection de distance (minimum d'impédance 21)	
Opération Zone1	Arrêt, avant, arrière
Opération Zone2	Arrêt, avant, arrière, non directionnel
Opération Zone3	Arrêt, avant, arrière, non directionnel
Opération Zone4	Arrêt, avant, arrière, non directionnel
Opération Zone5	Arrêt, avant, arrière, non directionnel
Fonctionnement de la détection d'oscillation de puissance (PSD)	Arrêt,1 sur 3, 2 sur 3, 3 sur 3
Fonctionnement perte de synchronisme	Désactivé, Activé
SOTF Zone	Arrêt, Zone1, Zone2, Zone3, Zone4, Zone5, HSOC
IPh Base Sens	10-30% par pas de 1%.
IRes Base Sens	10-50% par pas de 1%
IRes Bias	5-30% par étapes de 1%
Angle 4ème Quad	0-30deg par pas de 1deg
Angle 2ème Quad	0-30deg par pas de 1deg
Zone Angle de réduction	0-40deg par pas de 1deg
Angle de charge	0-45deg par pas de 1deg
Angle de la ligne	45-90deg par pas de 1deg
PSD R_out/R_in	120-160 % par pas de 1 %.
PSD X_out/X_in	120-160 % par paliers de 1
SOTF Courant	10-1000% par étapes de 1%
Valeurs de réglage R et X pour les cinq zones individuellement :	
Zone1 R	0,1-320Ohm par pas de 0,01Ohm
Zone2 R	0,1-320Ohm par pas de 0,01Ohm
Zone3 R	0,1-320Ohm par pas de 0,01Ohm
Zone4 R	0,1-320Ohm par pas de 0,01Ohm
Zone5 R	0,1-320Ohm par pas de 0,01Ohm
Zone1 X	0,1-320Ohm par pas de 0,01Ohm
Zone2 X	0,1-320Ohm par pas de 0,01Ohm
Zone3 X	0,1-320Ohm par pas de 0,01Ohm
Zone4 X	0,1-320Ohm par pas de 0,01Ohm
Zone5 X	0,1-320Ohm par pas de 0,01Ohm
R de charge	0,1-320Ohm par pas de 0,01Ohm



Protection de distance (minimum d'impédance 21) - Suite

Facteurs de compensation du courant homopolaire :	
Zone1 (Xo-X1)/3X1	0-5 par pas de 0,01
Zone1 (Ro-R1)/3R1	0-5 par pas de 0,01
Zone2 (Xo-X1)/3X1	0-5 par pas de 0,01
Zone2 (Ro-R1)/3R1	0-5 par pas de 0,01
Zone3 (Xo-X1)/3X1	0-5 par pas de 0,01
Zone3 (Ro-R1)/3R1	0-5 par pas de 0,01
Zone4 (Xo-X1)/3X1	0-5 par pas de 0,01
Zone4 (Ro-R1)/3R1	0-5 par pas de 0,01
Zone5 (Xo-X1)/3X1	0-5 par pas de 0,01
Zone5 (Ro-R1)/3R1	0-5 par pas de 0,01
Facteur de couplage des lignes parallèles :	
Ligne parallèle Xm/3X1	0-5 par pas de 0,01
Ligne parallèle Rm/3X1	0-5 par pas de 0,01
Données relatives à l'affichage de la distance :	
Longueur de la ligne	0,1-1000km par pas de 0,01km
Réactance de la ligne	0,1-1000km par pas de 0,01km
Caractéristiques de la fonction PSD :	
PSD Xinner	0,1-200Ohm par pas de 0,01Ohm
PSD Xinner	0,1-200Ohm par pas de 0,01Ohm
Délai de temporisation (stade) pour les zones individuellement :	
Zone1 Time Delay	0-60000ms par pas de 1ms
Zone2 Temporisation	0-60000ms par pas de 1ms
Zone3 Temporisation	0-60000ms par pas de 1ms
Zone4 Temporisation	0-60000ms par pas de 1ms
Zone5 Temporisation	0-60000ms par pas de 1ms
Paramètres de la fonction PSD :	
Délai PSD	10-1000ms par pas de 1ms
Balancement très lent	100-10000ms par pas de 1ms
Réinitialisation du DSP	100-10000ms par pas de 1ms
Impulsion perte de synchronisme	50-1000ms par pas de 1ms

Vérification de la synchro (25)

Selection de la tension de référence	L1-N, L2-N, L3-N, L1-L2, L2-L3, L3-L1
Selection de la tension	Off, On, ByPass Off, On
SynSW Auto (synchrocheck)	Off, DeadBus LiveLine, LiveBus DeadLine, Any energ case Off, On, ByPass
Energizing Auto (fermeture automatique)	Désactivé, Activé
Operation Man (fonctionnement manuel)	Off, DeadBus LiveLine, LiveBus DeadLine, Any energ case
SynSW Man (synchrocheck manuel)	60-110% par pas de 1%.
U Live (niveau de tension sur JdB)	10-60% par pas de 1%
U Dead (niveau de JdB mort)	5-30% par pas de 1%
Udiff Syncheck auto	5-30% par pas de 1%
Udiff SynSW auto MaxPhaseDiff auto	5-30% par pas de 1%
Udiff SynCheck Man	5-80° par pas de 1°
Udiff SynSW Man MaxPhaseDiff Man	5-30% par pas de 1%
FrDiff SynCheck Auto	5-30% par pas de 1%
FrDiff SynSW Auto	5-80° par pas de 1°
FrDiff SynCheck Man	0,02-0,5Hz par pas de 0,02Hz 0,10-1,00Hz par pas de 0,2Hz
FrDiff SynSW Man	0,02-0,5Hz par pas de 0,02Hz 0,10-1,00Hz par pas de 0,2Hz
Breaker Time	0-500ms par pas de 1ms
Fermer l'impulsion	10-60000ms par pas de 1ms
Temps maximal de commutation	100-60000ms par pas de 1ms



Protection à minimum de tension à temps défini (27)	
Fonctionnement Tension de démarrage Tension de blocage Rapport de réinitialisation Temporisation d'attente	Désactivé, 1 sur 3, 2 sur 3, Tous 30-130 % par paliers de 1 0-20% par pas de 1% 1-10% par pas de 1% 50-60000ms par pas de 1ms
Protection directionnelle contre la surpuissance (32)	
Fonctionnement Direction Angle Puissance de démarrage Temporisation	Désactivé, Activé -179-180deg par pas de 1deg 1-200% par pas de 0,1 0-60000ms par pas de 1ms
Protection directionnelle contre la sous-puissance (37)	
Fonctionnement Direction Angle Démarrage Puissance Temporisation	Désactivé, Activé -179-180deg par pas de 1deg 1-200% par pas de 0,1 0-60000ms par pas de 1ms
Mesure de la température (38/49T)	
Type de sonde Valeur minimale Valeur maximale Alarme basse Alarme haute	PT100, PT250, PT1000, Ni100, Ni 1 2 0 , Ni250, Ni1000, Ni120US, Cu10 -50°C-150°C par pas de 1°C -50°C-150°C par pas de 1°C -50°C-150°C par pas de 1°C -50°C-150°C par pas de 1°C
Protection contre les surintensités de séquence négative (46)	
Fonctionnement Courant de démarrage Multiplicateur de temps Temporisation minimale pour le temps dépendant (IDMT). Temporisation définitive Temporisation retour pour le temps dépendant type IEC	Off, DefiniteTime, IEC Inv, IEC VeryInv, IEC ExtInv, IEC LongInv, ANSI Inv, ANSI ModInv, ANSI VeryInv, ANSI ExtInv, ANSI LongInv, ANSI LongVeryInv, ANSI LongExtInv 5-3000% par pas de 1% 0,05-999 par pas de 0,01 0-60000ms par pas de 1ms 0-60000ms par pas de 1ms 0-60000ms par pas de 1ms
Protection conducteur coupé (46BC)	
Fonctionnement Signal de démarrage uniquement Courant de démarrage Temporisation de fonctionnement	Désactivé, Activé Faux, Vrai 10-90% par pas de 1% 100-60000ms par pas de 1ms
Protection contre les surtensions de séquence négative (47)	
Fonctionnement Tension de démarrage Temporisation	Off, On 2-40% par pas de 1% 50-60000ms par pas de 1ms
Protection thermique (49)	
Fonctionnement Température d'alarme Température de déclenchement Température nominale Température de base Température de déverrouillage Température ambiante Température initiale Courant de charge nominal Constante de temps	Off, Impulsion, Verrouillé 60-200° par pas de 1°C 60-200° par pas de 1°C 60-200° par pas de 1°C 0-40° par pas de 1°C 20-200° par pas de 1°C 0-40° par pas de 1°C 0-60% par pas de 1% 20-150% par pas de 1% 1-999min par pas de 1min



Protection contre les surintensités instantanées triphasées (50)	
Fonctionnement Courant de démarrage	Off, Valeur de crête, Valeur efficace vraie 5-3000% par pas de 1%.
Protection contre les défaillances des disjoncteurs (50BF)	
Fonctionnement Retrip Courant Phase de départ Courant de démarrage Résiduel Temporisation de re-déclenchement Temporisation de sauvegarde Durée de l'impulsion	Off, Courant, Contact, Courant/Contact Arrêt, Marche 20-200% par pas de 1% 10-200% par pas de 1% 0-1000ms par pas de 1ms 100-60000ms par pas de 1ms 0-60000ms par pas de 1ms
Protection contre les surintensités résiduelles instantanées (50N/50Ns)	
Fonctionnement Courant de démarrage	Off, Valeur de crête, Valeur efficace vraie (fondamentale) 5-3000% par pas de 1%.
Protection triphasée à maximum de courant (51)	
Fonctionnement Courant de démarrage Multiplieur de temps (TMS). Temporisation minimale pour le temps dépendant (IDMT). Temporisation à temps constant. Temporisation retour pour le temps dépendant de type IEC	Off, Definite Time, IEC Inv, IEC VeryInv, IEC ExtInv, IEC LongInv, ANSI0.95 Inv, ANSI ModInv, ANSI VeryInv, ANSI ExtInv, ANSI LongInv, ANSI LongVeryInv, ANSI LongExtInv 5-3000% par pas de 1%. 0,05-999 par pas de 0,01 40-60000ms par pas de 1ms 40-60000ms par pas de 1ms 60-60000ms par pas de 1ms
Protection contre les surintensités à temps résiduel (51N/51Ns)	
Fonctionnement Seuil de courant In = 1A ou 5A In = 200mA ou 1A Multiplieur de temps (TMS). Temporisation minimale pour le temps dépendant (IDMT). Temporisation à temps constant. Temporisation retour pour le temps dépendant de type IEC	Off, DefiniteTime, IEC Inv, IEC VeryInv, IEC ExtInv, IEC LongInv, ANSI Inv, ANSI ModInv, ANSI VeryInv, ANSI ExtInv, ANSI LongInv, ANSI LongVeryInv, ANSI LongExtInv 5-3000% par pas de 1% 5-3000% par pas de 1% 0,05-999 par pas de 0,01 40-60000ms par pas de 1ms 40-60000ms par pas de 1ms 60-60000ms par pas de 1ms
Protection contre les surtensions à temps défini (59)	
Fonctionnement Tension de démarrage Ecart de retour Temporisation de fonctionnement	Désactivé, Activé 30-130 % par pas de 1% 1-10% par pas de 1% 0-60000ms par pas de 1ms
Protection contre les surtensions résiduelles (59N)	
Fonctionnement Tension de démarrage Temporisation de fonctionnement	Désactivé, Activé 2 à 60 % par pas de 1% 0-60000ms par pas de 1ms
Protection contre les déséquilibres de courant (60)	
Fonctionnement Signal de démarrage uniquement Différence de courant de démarrage Temporisation	Désactivé, Activé Faux, Vrai 10-90% par pas de 1% 100-60000ms par pas de 1ms



Supervision du transformateur de tension (60)	
Fonctionnement Tension minimale de fonctionnement Courant minimal de fonctionnement Démarrage Ures (tension homopolaire) Démarrage Ires (courant homopolaire) Démarrage Uneg (tension inverse) Démarrage Ineg (courant inverse)	Désactivé, Composante homopolaire, Composante inverse, spécial 10-100% par pas de 1%. 2-100% par pas de 1% 5-50% par pas de 1% 10-50% par pas de 1% 5-50% par pas de 1% 10-50% par pas de 1%
Protection directionnelle triphasée contre les surintensités (67)	
Direction Fonctionnement Angle de fonctionnement Angle caractéristique Seuil de courant Multiplieur de temps (TMS) Temporisation minimale pour le temps dépendant (IDMT). Temporisation à temps constant Temps de retour pour le temps dépendant	NonDir, Avant, Arrière Off, DefiniteTime, IEC Inv, IEC VeryInv, IEC ExtInv, IEC LongInv, ANSI Inv, ANSI ModInv, ANSI VeryInv, ANSI ExtInv, ANSI LongInv, ANSI LongVeryInv, ANSI LongExtInv 30-80° par pas de 1° 40-90° par pas de 1° 5-3000% par pas de 1% 0,05-999 par pas de 0,01 30-60000ms par pas de 1ms 30-60000ms par pas de 1ms 60-60000ms par pas de 1ms
Protection contre les surintensités directionnelles résiduelles (67N/67Ns)	
Direction Fonctionnement Seuil de courant Mini de tension résiduelle Mini de courant résiduel Angle de fonctionnement Angle caractéristique Multiplieur de temps (TMS) Temporisation minimale pour le temps dépendant (IDMT) Temporisation à temps constant Temporisation retour pour le temps dépendant.	NonDir, Angle avant, Angle arrière, $I^*\cos(\phi)$ avant, Angle arrière, $I^*\cos(\phi)$ avant, $I^*\sin(\phi)$ arrière, $I^*\sin(\phi+45)$ avant, $I^*\sin(\phi+45)$ arrière, $I^*\sin(\phi+45)$ arrière. Off, DefiniteTime, IEC Inv, IEC VeryInv, IEC ExtInv, IEC LongInv, ANSI Inv, ANSI ModInv, ANSI VeryInv, ANSI ExtInv, ANSI LongInv, ANSI LongVeryInv, ANSI LongExtInv 5-3000% par pas de 1% 1-20% par pas de 1% 1-50% par pas de 1% 30-85° par pas de 1° -180-180° par pas de 1° 0,05-999 par pas de 0,01 30-60000ms par pas de 1ms 30-60000ms par pas de 1ms 30-60000ms par pas de 1ms
Détection de l'appel de courant (68)	
Fonctionnement Rapport de 2e harmonique Sensibilité de base de la fonction	Désactivé, Activé 5-50% par étapes de 1% 20-100% par pas de 1%
Protection perte de synchronisme (78)	
Fonctionnement Nombre maximal de cycles IILowLimit R en avant X en avant R rétrograde X rétrograde Temps mort Durée de l'impulsion de déclenchement	Désactivé, Activé 1-10cycle par pas de 1cycle 50-200% par pas de 1% 0,10-150,00Ohm par pas de 0,01Ohm 0,10-150,00Ohm par pas de 0,01Ohm 0,10-150,00Ohm par pas de 0,01Ohm 0,10-150,00Ohm par pas de 0,01Ohm 1000-60000ms par pas de 1ms 50-10000ms par pas de 1ms

**Réenclencheur automatique (79)**

Opération	Désactivé, Activé
Défaut « phase »	Désactivé, 1. Activé, 1.2. Activé, 1.2.3. Activé, 1.2.3.4. Activé
Défaut « homopolaire »	Désactivé, 1. Activé, 1.2. Activé, 1.2.3. Activé, 1.2.3.4. Activé
Réenclenchement Démarré par	Réarmement par déclenchement, disjoncteur ouvert
1 Temps mort Ph	0-100000ms par pas de 10ms
2 Temps mort Ph	10-100000ms par pas de 10ms
3 Temps mort Ph	10-100000ms par pas de 10ms
4 Temps mort Ph	10-100000ms par pas de 10ms
1 Temps mort EF	0-100000ms par pas de 10ms
2 Temps mort EF	10-100000ms par pas de 10ms
3 Temps mort EF	10-100000ms par pas de 10ms
4 Temps mort EF	10-100000ms par pas de 10ms
Temps de récupération	10-100000ms par pas de 10ms
Temps de commandement de fermeture	100-300000ms par pas de 10ms
Temps de blocage dynamique	10-10000ms par pas de 10ms
Blocage après l'homme	10-100000ms par pas de 10ms
Temps d'action de fermeture	0-100000ms par pas de 10ms
Signal de démarrage	0-20000ms par pas de 10ms
Temps maximum	0-10000ms par pas de 10ms
DeadTime Délai maximum	0-100000ms par pas de 10ms
Temps de supervision CB	10-100000ms par pas de 10ms
SynCheck Temps maximum	500-100000ms par pas de 10ms
SynCheck Temps maximum	500-100000ms par pas de 10ms
Surveillance de l'état CB	500-100000ms par pas de 10ms
Accélération Trip 1	Faux, Vrai
Accélération Trip 2	Faux, Vrai
Accélération Trip 3	Faux, Vrai
Accélération Trip 4	Faux, Vrai

Protection contre les sur-fréquence (810) - Protection contre les sous-fréquences (81U)

Fonctionnement	Désactivé, Activé
Signal de démarrage uniquement	Faux, Vrai
Seuil de fréquence de démarrage	40-70Hz par pas de 0,01Hz
Temporisation de fonctionnement	0-60000ms par pas de 1ms
Limite de tension	0,3-1,0 Un

Taux de variation de la protection de fréquence (81R)

Fonctionnement	Désactivé, Activé
Signal de démarrage uniquement	Faux, Vrai
Seuil de démarrage df/dt	-5,00-5,00Hz/s par pas de 0,01Hz/s
Temporisation de fonctionnement	0-60000ms par pas de 1ms

Logique de déclenchement du verrouillage (86/94)

Fonctionnement	Arrêt, Marche, Verrouillage
Durée minimale de l'impulsion	50-60000ms par pas de 1ms

Protection différentielle de ligne (87L)

Fonctionnement	Désactivé, Activé
Sensibilité de base	10-50% par pas de 1%
1ère pente	10-50% par pas de 1%
2e pente	50-100% par étapes de 1%
1ère pente Bias Limit	100-400% par pas de 1%
UnRst Diff Current	500-1000 % par paliers de 1
Local Ratio Remote	0,10-2,00 par pas de 0,01
Ratio	0,10-2,00 par pas de 0,01

Protection Fermeture sur défaut (SOTF)

Fonctionnement	Désactivé, Activé
SOTF Drop delay	10-100000ms par pas de 1ms



Téléprotection (85)	
Fonctionnement	Off, PUTT, POTT, Dir. comparaison, Dir. blocage, DUTT
Schéma de déclenchement PUTT	avec seuil, avec Dépassement de zone
Envoi prolongation de Temps	1-10000ms par pas de 1ms
Déclenchement direct	1-10000ms par pas de 1ms
Retard de démarrage de stade (blocage)	1-10000ms par pas de 1ms
Temps de blocage	1-10000ms par pas de 1ms
Prolongation du temps de blocage	1-10000ms par pas de 1ms
Enregistreur de perturbations	
Fonctionnement	Désactivé, Activé
Résolution	1/1,2 kHz ; 2/2,4 kHz
Pré-défaut	100-1000ms par pas de 1ms
Post-défaut	100-10000ms par pas de 1ms
Durée maximale d'enregistrement	500-10000ms par pas de 1ms



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

MATÉRIEL	
Entrées analogiques (modules d'entrée courant et tension)	
Courant nominal In	1A ou 5A (sélectionnable)
Tension nominale Vn	110V ($\pm 10\%$)
Fréquence nominale	50Hz ou 60Hz
Capacité de surcharge	
Entrées de courant	20A continu, 175A pour 10s, 500A pour 1s, 1200A pour 10ms
Entrées de tension	250V continu, 275V pour 1s
Puissance	
Entrées de courant de phase	0,01VA à In = 1A, 0,25VA à In = 5A
Entrées de tension	0,61VA à 200V, 0,2VA à 100V
Alimentation électrique	
Tension auxiliaire nominale	24/48/60VDC (Plage opérationnelle : 19,2 - 72VDC) 110/220VDC (Plage de fonctionnement : 88 - 264VDC ou 80-250VAC)
Consommation électrique	20W, 25W, 30W, 60W (En fonction du type de module d'alimentation)
Entrées logiques	
Tension continue du circuit d'entrée	24VDC (Tension de tenue thermique : 72VDC) 48VDC (Tension de tenue thermique : 100VDC) 110VDC (Tension de tenue thermique : 250VDC) 220VDC (Tension de tenue thermique : 320VDC)
Tension de polarisation	
Niveau 1 logique	0,8Un
Niveau 0 logique	0,64Un
Consommation électrique	max. 1,6 mA par canal à 220VDC max. 1,8 mA par canal à 110VDC max. 2 mA par canal à 48VDC max. 3 mA par canal à 24VDC
Sorties logiques	
Tension nominale permanente	250VAC/DC
Courant nominal permanent	8A
Tension de commutation maximale	400VAC
Pouvoir de coupure	0,2A à 220VDC, 0,3A à 110VDC (L/R=40ms) - 2000VA max
Capacité de charge de courte durée	35A pour 1s
Temps de fonctionnement	Typiquement 10ms
Contacts de déclenchement	
Tension nominale permanente	24VDC/48VDC/110VDC/220VDC
Courant nominal permanent	8A
Tension de résistance thermique	72VDC (Tension nominale : 24VDC ou 48VDC) 150VDC (Tension nominale : 110VDC) 242VDC (Tension nominale : 220VDC)
Capacité d'ouverture	4A (L/R=40ms)
Capacité de fermeture	30A pour 0,5s
Durée d'utilisation	Avec pré-déclenchement 0,5 ms, Sans pré-déclenchement typiquement 10 ms
Conception mécanique	
Installation	Montage encastré
Boîtier	42 ou 84 HP (hauteur : 3U)
Classe de protection	IP41 à l'avant, IP2x à l'arrière IP54 Kit de montage homologué



Touche et LED	
Touches de l'appareil Touche tactile capacitive LEDS Nombre de LED configurables LED d'état de l'appareil	Touches tactiles capacitives 4 DEL circulaires jaunes de 3 mm indiquant les actions de la touche 16 1 pièce LED circulaire de 3 mm à trois couleurs Vert : fonctionnement normal de l'appareil Jaune : l'appareil est en état d'alerte Rouge : l'appareil est en état d'erreur
Interface locale	
Port de service sur le panneau avant	Interface 10/100-Base-T avec connecteur de type RJ-45
Interface du système	
10/100-Base-TX 100Base-FX	IP56 avec connecteur RJ-45 MM/ST 1300 nm, connecteur 50/62,5/125 µm, (jusqu'à 2 km) fibre MM/LC 1300 nm, connecteur 50/62,5/125 µm, (jusqu'à 2 km) fibre SM/FC 1550 nm, connecteur 9/125 µm, (jusqu'à 120 km), avec atténuation de liaison max. 32 dB d'atténuation de liaison SM/FC 1550 nm, connecteur 9/125 µm, (jusqu'à 50 km), avec max. 27 dB d'atténuation de liaison Fibre optique en plastique (ASIF-POF) Verre avec connecteur ST (ASIF-GS) RS485/422 galvanique (ASIF-G)
Interface série	



FONCTIONS PROTECTION ET CONTROLE COMMANDE	
Bloc fonctionnel de contrôle des disjoncteurs (CB1Pol)	
Précision du temps de fonctionnement	±5% ou ±15 ms, la valeur la plus élevée étant retenue
Fonction de contrôle du déconnecteur (DisConn)	
Précision du temps de fonctionnement	±5% ou ±15 ms, la valeur la plus élevée étant retenue
Protection d'impédance avec caractéristique circulaire composée (21)	
Nombre de zones	5
Courant nominal In	1/5A, paramétrage
Tension nominale Un	100/200V, paramétrage
Plage effective du courant	20 - 2000% de In, précision : ±1% de In
Plage effective de la tension	3-110 % de Un, précision : ±1% de Un
Plage effective de l'impédance	
In=1A	0,1 - 200 Ohm, précision : ±5%
In=5A	0,1 - 40 Ohm, précision : ±5%
Précision statique de la zone	
48Hz-52Hz	±5%
49,5Hz-50,5Hz	±2%
Précision angulaire de la zone	±3o
Temps de fonctionnement	Typiquement 25 ms, précision : ±3 ms
Durée minimale de fonctionnement	<20 ms si nominal - 15 – 25 ms si 48-52 Hz
Temps de réinitialisation	30 - 55 ms
Ecart de retour	1.1
Synchrocheck (25)	
Tension nominale Un	100/200V, paramétrage
Tension plage effective	10-110 % de Un, précision : ±1% de Un
Fréquence	47,5 - 52,5 Hz, précision : ±10 mHz
Précision de l'angle de phase	±3 °
Temps de fonctionnement	Valeur de réglage, précision : ±3 ms
Temps de réinitialisation	<50 ms
Ecart de retour	0.95 Un
Protection à minimum de tension à temps défini (27)	
Précision de démarrage	< ± 0,5 %
Temps de retour	
U>→ Un	50 ms
U> → 0	40 ms
Précision du temps de fonctionnement	< ± 20 ms
Durée minimale de retour (overshoot)	50 ms
Protection directionnelle contre une élévation de la puissance (32)	
Mesure P,Q	Portée effective : I>5% In, précision : <3%
Protection directionnelle contre une baisse de la puissance (37)	
Mesure P,Q	Plage d'efficacité : I>5% In, précision : <3%
Protection contre les surintensités de séquence négative (46)	
Précision du seuil de fonctionnement	<2% (lorsque 20 ≤ GS ≤ 1000)
Précision du temps de fonctionnement	±5% ou ±15 ms, la valeur la plus élevée étant retenue
Ecart de retour	0,95
Temps de retour à l'état de veille	Temps dépendant de la caractéristique.
Temps dépendant	Environ 60 ms
Temps constant	< 2 % ou ± 35 ms, la valeur la plus élevée étant retenue
Temps de précision du retour	< 2 %
Transient overreach	< 40 ms
Temps de de fonctionnement	
Temps de retour (overshoot)	25 ms
Temps dépendant	45 ms
Temps défini	< 4 %
Influence d'e la variation du courant sur le temps (IEC 60255-151)	



Protection conducteur coupé (46BC)	
Précision du seuil de démarrage	<2 %
Ecart de retour	0.95
Durée minimale de fonctionnement	70 ms
Protection contre les surtensions de séquence négative (47)	
Précision du seuil	< ± 0,5 %
Précision de la tension de blocage	< ± 1,5 %
Temps de réinitialisation	
U> → Un	60 ms
U> → 0	50 ms
Précision du temps de fonctionnement	< ± 20 ms
Précision du taux de chute	± 0,5 %
Temps de fonctionnement minimum (temps de réponse)	50 ms
Protection thermique (49)	
Temps de fonctionnement à $I > 1,2*$	<3 % ou <+ 20 ms
Protection contre les surintensités instantanées triphasées (50)	
Utilisation de la valeur de crête	
Caractéristique de fonctionnement	Instantané, précision < 6 %
Ecart de retour	0,85
Temps de fonctionnement à $2*I_s$	<15 ms
Temps de retour (overshoot)	<40 ms
Transient overreach	90%
Utilisation de la valeur efficace vraie	
Caractéristique de fonctionnement	Instantané, précision < 2 %
Ecart de retour	0,85
Temps de fonctionnement à $2*I_s$	<25 ms
Temps de retour (overshoot)	<60 ms
Transient overreach	15%
Protection contre les défaillances des disjoncteurs (50BF)	
Précision du seuil	<2 %
Précision du temps de fonctionnement	±5% ou ±15 ms, la valeur la plus élevée étant retenue
Temps de réouverture (Retrip)	approx. 15 ms
Ecart de retour	0.9
Temps de réponse (overshoot)	16-25ms
Protection contre les surintensités résiduelles instantanées (50N/50Ns)	
Utilisation de la valeur de crête	
Caractéristique de fonctionnement ($I > 0,1 I_n$)	Instantané, précision <6%
Ecart de retour	0.85
Temps de fonctionnement à $2*I_s$	< 15 ms
Temps de retour (overshoot)	< 35 ms
Transient overreach	85 %
Utilisation de la valeur efficace vraie	
Caractéristique de fonctionnement ($I > 0,1 I_n$)	Instantané, précision <6%
Rapport de réinitialisation	0.85
Temps de fonctionnement à $2*I_s$	< 25 ms
Temps de réarmement *	< 60 ms
Dépassement transitoire	15 %



Protection triphasée à maximum de courant (51)	
Précision du seuil de fonctionnement	<2% (lorsque $20 \leq GS \leq 1000$)
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 5\%$ ou ± 15 ms, la valeur la plus élevée étant retenue
Ecart de retour	0,95
Temps de retour à l'état de veille	Dépend de la caractéristique.
Temps dépendant	Environ 60 ms
Temps défini	< 2 % ou ± 35 ms, la valeur la plus élevée étant retenue
Précision du temps de retour	< 2 %
Transient overreach	< 40 ms
Temps de fonctionnement (mise en route)	30 ms
Temps de retour (overshoot)	50 ms
Temps dépendant	< 4 %
Temps constant	
Influence d'e la variation du courant sur le temps (IEC 60255-151)	
Protection contre les surintensités à temps résiduel (51N/51Ns)	
Précision du seuil de fonctionnement	<3% (lorsque $20 \leq GS \leq 1000$)
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 5\%$ ou ± 15 ms, la valeur la plus élevée étant retenue
Ecart de retour	0,95
Temps de retour à l'état de veille	Dépend de la caractéristique.
Temps dépendant	Environ 60 ms
Temps défini	< 2 % ou ± 35 ms, la valeur la plus élevée étant retenue
Précision du temps de retour	< 2 %
Transient overreach	< 40 ms
Temps de fonctionnement (mise en route)	30 ms
Temps de retour (overshoot)	50 ms
Temps dépendant	< 4 %
Temps constant	
Influence d'e la variation du courant sur le temps (IEC 60255-151)	
Protection contre les surtensions à temps défini (59)	
Précision du seuil	< $\pm 0,5$ %
Temps de retour à l'état de veille	60 ms
$U > \rightarrow U_n$	50 ms
$U > \rightarrow 0$	< ± 20 ms
Précision du temps de fonctionnement	50 ms
Temps de fonctionnement minimum	
Protection contre les surtensions résiduelles (59N)	
Précision du seuil	< ± 2 %
2 - 8 %.	< ± 1.5 %
8 - 60 %	
Temps de retour à l'état de veille	60 ms
$U > \rightarrow U_n$	50 ms
$U > \rightarrow 0$	50 ms
Temps de mise route	< ± 20 ms
Précision du temps de fonctionnement	
Protection contre les déséquilibres de courant (60)	
Précision du seuil à In	Précision à partir de In
Reset	0.95
Temps de fonctionnement	70 ms
Supervision du transformateur de tension (60)	
Précision du seuil de tension	<1%
Temps de fonctionnement	<20 ms
Ecart de retour	0.95



Protection directionnelle triphasée contre les surintensités (67)	
Précision du seuil de fonctionnement	< 2 %
Précision du temps e fonctionnement	Si le multiplicateur de temps est >0,1 : $\pm 5\%$ ou ± 15 ms, la valeur la plus élevée étant retenue.
Précision du temps minimal	± 35 ms
Ecart de retour	0.95
Temps de retour à l'état de veille	Environ 100 ms
Transient overreach	2 %
Temps de déclenchement	<100 ms
Durée de stockage de la mémoire	
50Hz	70 ms
60Hz	60 ms
Précision angulaire	<3°
Protection contre les surintensités directionnelles résiduelles (67N/67Ns)	
Précision du seuil de fonctionnement	< $\pm 2\%$
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 5\%$ ou ± 15 ms, la valeur la plus élevée étant retenue
Précision du temps minimal	± 35 ms
Ecart de retour	0.95
Temps de retour à l'état de veille	Environ 50 ms
Précision du temps de retour	± 35 ms
Transient overreach	< 2 %
Temps de déclenchement	± 35 ms
Précision angulaire	<3°
$I_o \leq 0.1 I_n$	< $\pm 10^\circ$
$I_o \leq 0.1 I_n$	< $\pm 5^\circ$
$I_o \leq 0.1 I_n$	< $\pm 2^\circ$
Retour angulaire	
Avant et arrière	10°
Toutes les autres sélections	5°
Détection de l'appel de courant (68)	
Dynamique	20 - 2000% de l' I_n
Précision	$\pm 1\%$ de I_n
Protection contre la perte de synchronisme (78)	
Courant nominal I_n	1/5A, paramétrable
Tension nominale U_n	100/200V, paramétrable
Plage effective du courant	20 - 2000% I_n , précision : $\pm 1\% I_n$
Plage effective de tension	2-110 % U_n , précision : $\pm 1\% U_n$
Plage effective de l'impédance	
$I_n=1A$	0,1 - 200 Ohm, précision : $\pm 5\%$
$I_n=5A$	0,1 - 40 Ohm, précision : $\pm 5\%$
Précision statique de la zone	
48Hz-52Hz	$\pm 5\%$
49,5Hz-50,5Hz	$\pm 5\%$
Temps de fonctionnement	Typiquement 25 ms, précision : ± 3 ms
Temps de fonctionnement minimum	<20 ms
Temps de retour à l'état de veille	16 - 25 ms



Protection contre les sur-fréquences (81O) - Protection contre les sous-fréquences (81U)	
Tension minimale de fonctionnement	0,1 Un
Plage de fonctionnement	40 - 60 Hz (réseau 50 Hz) ; 50 - 70 Hz (réseau 60 Hz)
Plage effective Précision	45 - 55 Hz (réseau 50 Hz) ; 55 - 65 Hz (réseau 60 Hz) \pm 3 mHz
Temps de fonctionnement minimum	93 ms (réseau 50 Hz) 73 ms Hz (réseau 60 Hz)
Précision du temps de fonctionnement minimum	\pm 32 ms (réseau 50 Hz) ; \pm 27 ms (réseau 60 Hz)
Précision selon la temporisation :	
140 – 60000 ms	\pm 4 ms
<140 ms (réseau 50 Hz)	\pm 32 ms
<140 ms (réseau 60 Hz)	\pm 27 ms
Fréquence de retour	[Fréquence de démarrage] – 101 mhz, précision : \pm 1 mHz
Temps de retour	98 ms (50 Hz) ; 85 ms (60 Hz)
Précision du temps de retour	\pm 6 ms
Taux de variation de la protection de fréquence (81R)	
Tension minimale de fonctionnement	0,1 Un
Plage de fonctionnement	\pm 10 Hz/s, précision : \pm 50 mHz/s
Plage effective	\pm 5 Hz/s, précision : \pm 15 mHz/s
Temps de fonctionnement minimal	191 ms (réseau 50 Hz), précision : \pm 40 ms 159 ms (réseau 60 Hz), précision : \pm 39 ms 200 – 60000 ms (50 Hz), précision : \pm 2 ms
Temporisation (à 0,2 Hz/s)	\pm 1 mhz
Ecart de retour (baisse/hausse en valeurs absolues)	0,92 (<0,5 Hz/s), précision : -0,03 0,999 (<0,5 Hz/s), précision : -0,072
Réinitialisation du temps	187 ms (50 Hz), précision : \pm 44 ms 157 ms (60 Hz), précision : \pm 38 ms
Logique de déclenchement de verrouillage (86/94)	
Durée d'impulsion	<3 ms
Protection différentielle de ligne (87L)	
Caractéristique de fonctionnement	2 points d'arrêt et décision sans contrainte
Rapport de réinitialisation	0,95
Précision caractéristique ($I_{bias} > 2 \times I_{in}$)	<2%
Temps de fonctionnement ($I_{bias} > 0,3 \times I_{in}$)	Typiquement 35 ms
Temps de réinitialisation	Typiquement 60 ms
Protection contre la fermeture sur défaut (SOTF)	
Précision de la minuterie	\pm 5% ou \pm 15 ms, la valeur la plus élevée étant retenue



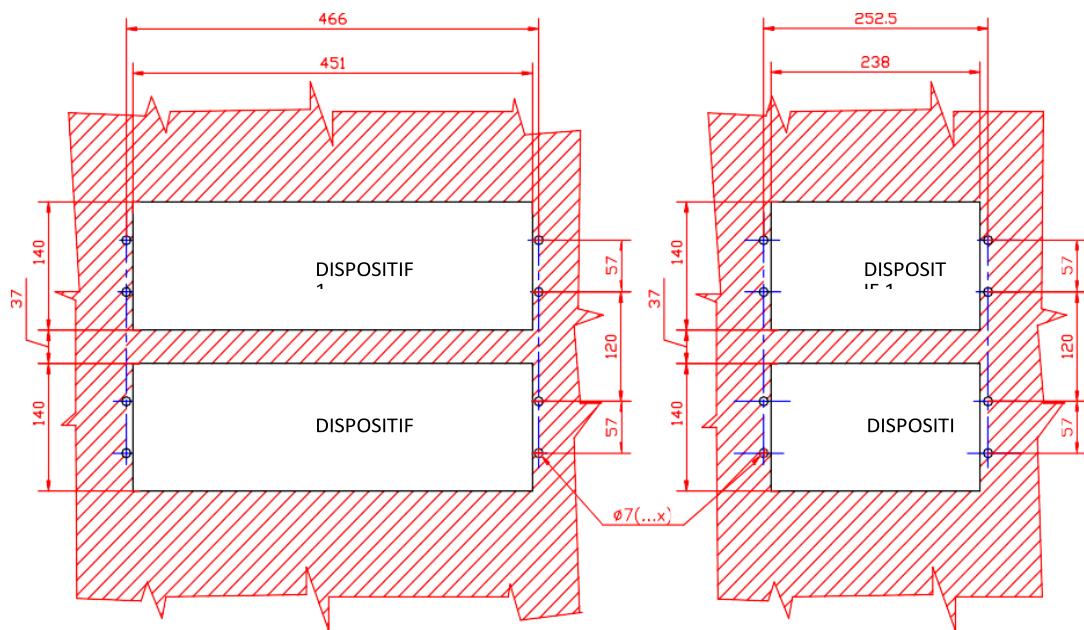
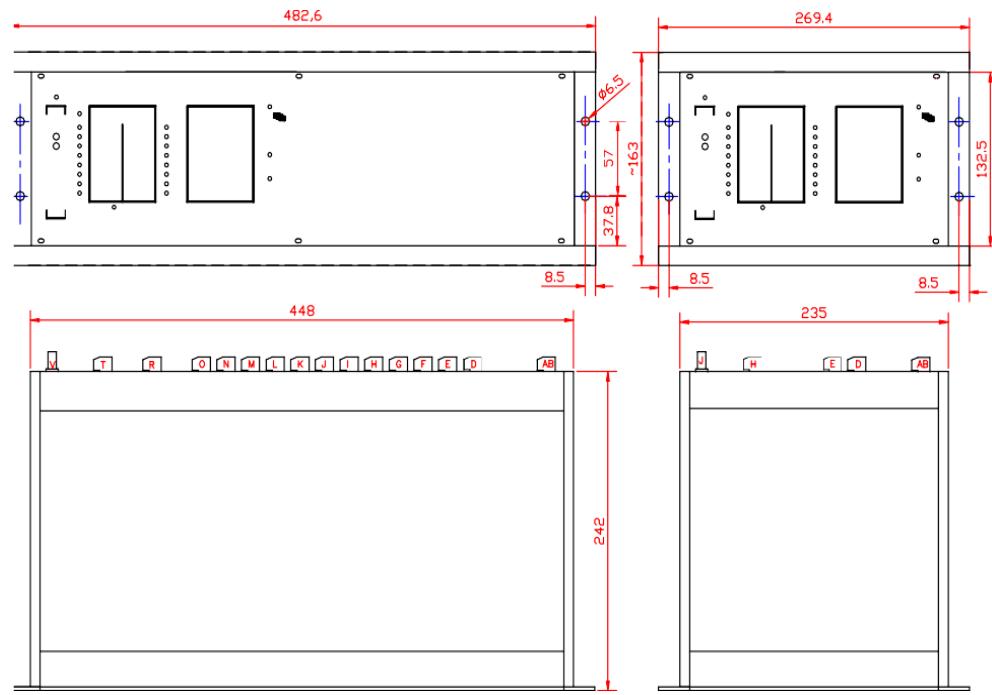
FONCTION DE MESURE	
Courant Avec carte CT+/5151 ; CT+/5153 (canal 1-3) Avec carte TC+/1500	Plage de mesure : 0,05 - 20 In, précision : ±0,5%, ±1 chiffre Plage de mesure : 0,02 - 2 In, précision : ±0,2%, ±1 chiffre
Tension Avec carte VT+/2211	Gamme : 0,05 - 1,5 Un, précision : ±0,5%, ±1 chiffre
Puissance (P, Q, S, PF) Avec carte CT+/5151 ; CT+/5153 (canal 1-3) Avec carte CT+/1500	Plage de mesure : 0,05 - 20 In, précision : ±0,5%, ±1 chiffre Plage de mesure : 0,02 - 2 In, précision : ±0,2%, ±1 chiffre
Fréquence	Gamme : 40 - 60 Hz (système 50Hz) ; précision : ±2mHz Gamme : 50 - 70 Hz (système 60 Hz) ; précision : ±2mHz

**CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES**

Conditions atmosphérique		
Température	IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2 IEC 60068-2-14	Température de stockage : - 40 °C ... + 70 °C Température de fonctionnement : - 20 °C ... + 55 °C
Humidité	IEC 60255-1 IEC 60068-2-78 IEC 60068-2-30	Humidité : 10 % ... 93 %
Protection du boîtier	IEC 60529	IP41 sur la face avant, IP2x sur la face arrière Kit de montage IP54
Environnement mécanique		
Vibrations	IEC 60255-21-1	Classe I
Chocs et bosses	IEC 60255-21-2	Classe I
Sismique	IEC 60255-21-3	Classe I
Environnement électrique		
Tenue diélectrique	IEC 60255-27	Niveaux d'essai : 2 kV AC 50 Hz (0,705 kV DC pour les entrées des transducteurs)
Impulsion haute tension	IEC 60255-27	Niveaux d'essai : 5 kV (1 kV pour les entrées de transducteurs et de mesures de température)
Résistance de l'isolation	IEC 60255-27	Résistance d'isolation > 15 GΩ
Creux de tension, interruptions, variations et ondulations sur l'alimentation en courant continu	IEC 60255-26	Chutes de tension : 40 % (200 ms), 70 % (500 ms), 80 % (5000 ms)
Thermique courte durée	IEC 60255-27	
Environnement électromagnétique		
Décharge électrostatique	IEC 61000-4-2 IEC 60255-26	Tensions d'essai : 15 kV décharge d'air, 8 kV décharge de contact
Immunité aux champs électromagnétiques de radiofréquences rayonnées	IEC 61000-4-3 IEC 60255-26	Intensité du champ d'essai : 10 V/m
Transitoire électrique rapide	IEC 61000-4-4 IEC 60255-26	Tension d'essai : 4 kV, 5kHz
Immunité aux surtensions	IEC 61000-4-5 IEC 60255-26	Tensions d'essai : 4 kV ligne-terre, 2 kV ligne-ligne
Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs de radiofréquence	IEC 61000-4-6 IEC 60255-26	Balayage de fréquence : 150kHz...80 MHz Fréquences ponctuelles : 27 MHz, 68 MHz Tension d'essai : 10 V
Immunité aux champs magnétiques à haute fréquence	IEC 61000-4-8 IEC 60255-26	Intensité du champ d'essai : 100 A/m en continu, 1000 A/m pendant 3 s
Immunité contre les ondes oscillatoires amorties	IEC 61000-4-18 IEC 60255-26	Fréquence d'essai : 100 kHz, 1 MHz Tension d'essai : 2,5 kV en mode commun, 1 kV en mode différentiel



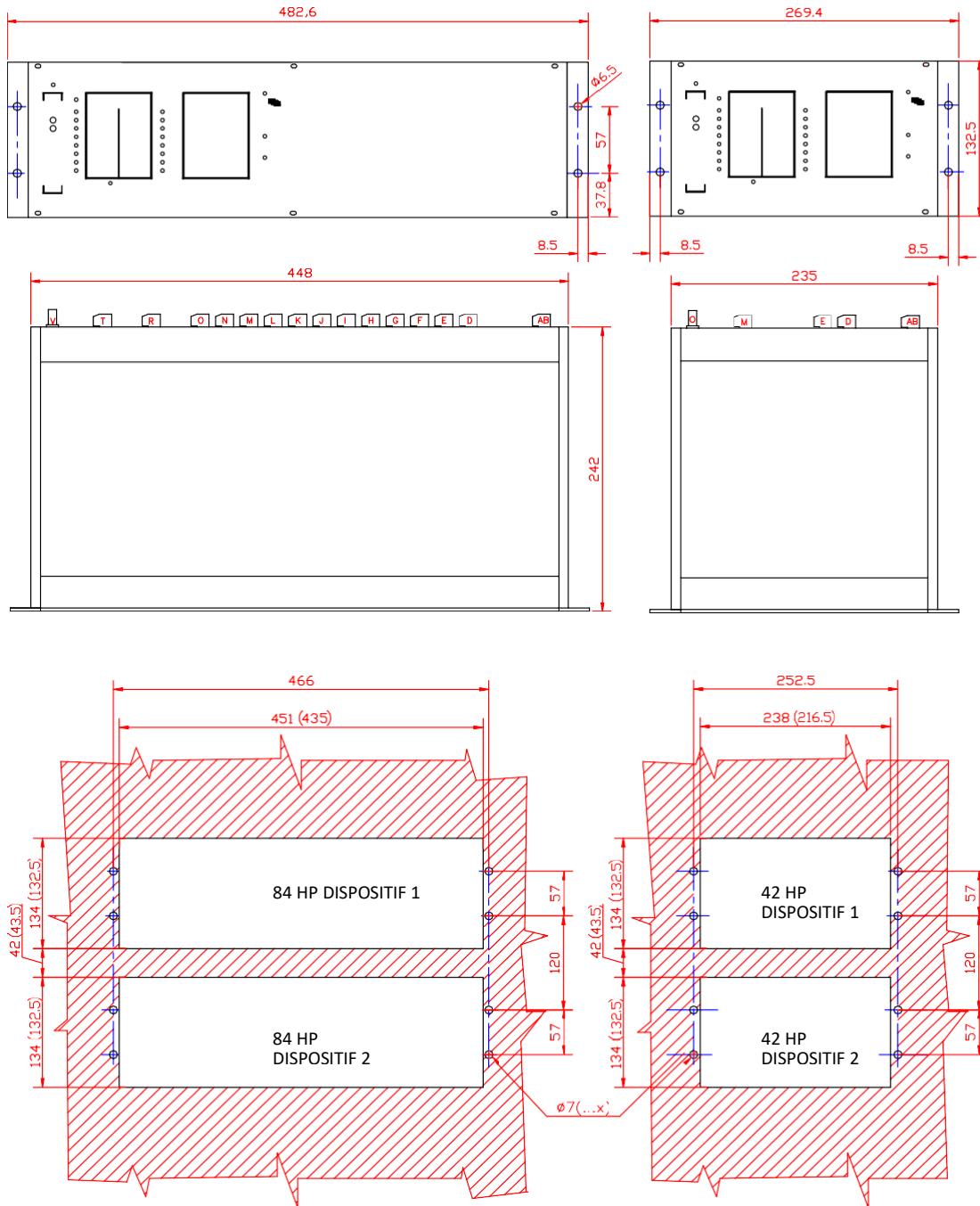
DIMENSIONS ET PLANS DE DECOUPES

Montage encastré



Montage en rack

Dans le cas d'un montage en rack, les appareils ne sont pas équipés d'un profilé de recouvrement. Il est donc possible de les monter dans un rack de 19 pouces.



Dimensions et découpe du panneau pour les dispositifs DTVA (type de montage en rack)

Notez que les appareils de type montage en rack peuvent également être montés dans une découpe (par exemple sur une porte d'appareillage). Il est possible de les monter par l'avant ou par l'arrière de la découpe. Les dimensions des découpes pour le montage en rack sont indiquées dans la figure ci-dessous. Les dimensions entre parenthèses s'appliquent en cas de montage par l'arrière.

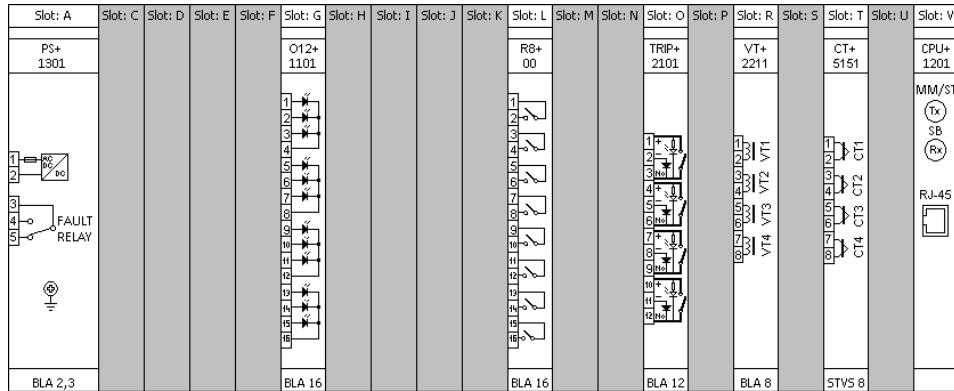
**CONFIGURATION DES MATERIELS****Configuration des E/S**

Le nombre standard d'entrées et de sorties de chaque variante est indiqué dans le tableau ci-dessous.

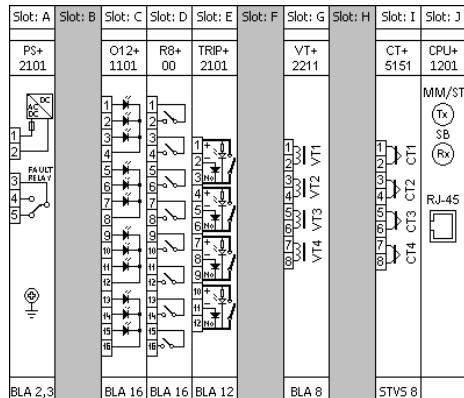
Configuration du matériel	DTVA/L	DTVA/Di
Entrées courant (le 4e canal peut être sensible)	4	4
Entrées tension	4	4
Entrées logiques	12	12
Sorties logiques	8	8
Sorties de déclenchement rapide	4	4

Le nombre maximum d'entrées et de sorties de chaque variante est indiqué dans le tableau ci-dessous.

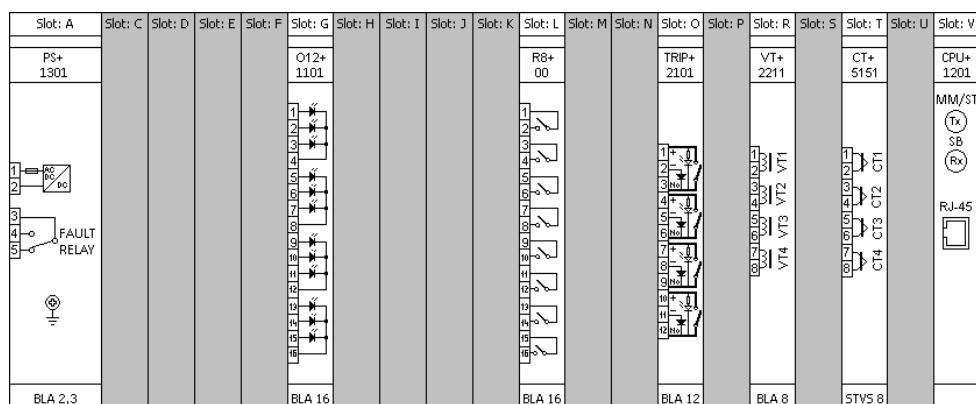
Configuration du matériel	DTVA/L	DTVA/Di
Entrées logiques (Max)	128	128
Sorties logiques (Max)	60	60
Sorties de déclenchement rapide (Max)	12	12

Disposition des cartes

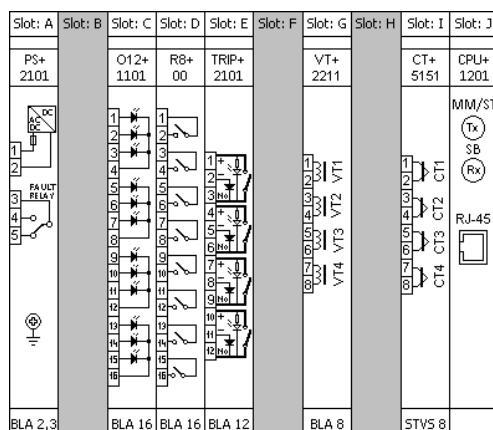
Disposition des modules de base de la configuration DTVA/L (84TE, vue arrière)



Disposition des modules de base de la configuration DTVA/L (42TE, vue arrière)



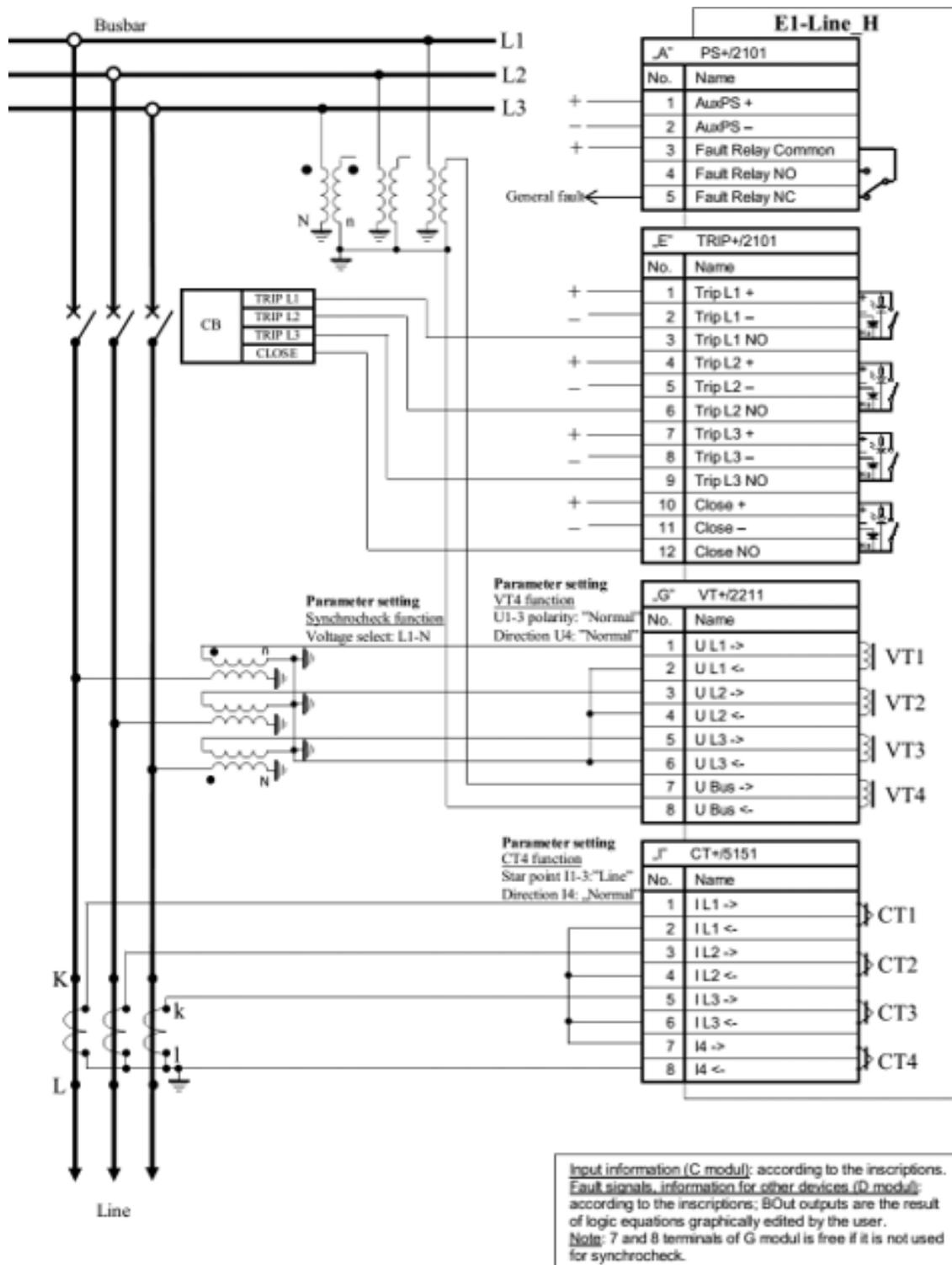
Disposition des modules de base de la configuration DTVA/Di (84TE, vue arrière)



Disposition des modules de base de la configuration DTVA/L (42TE, vue arrière)

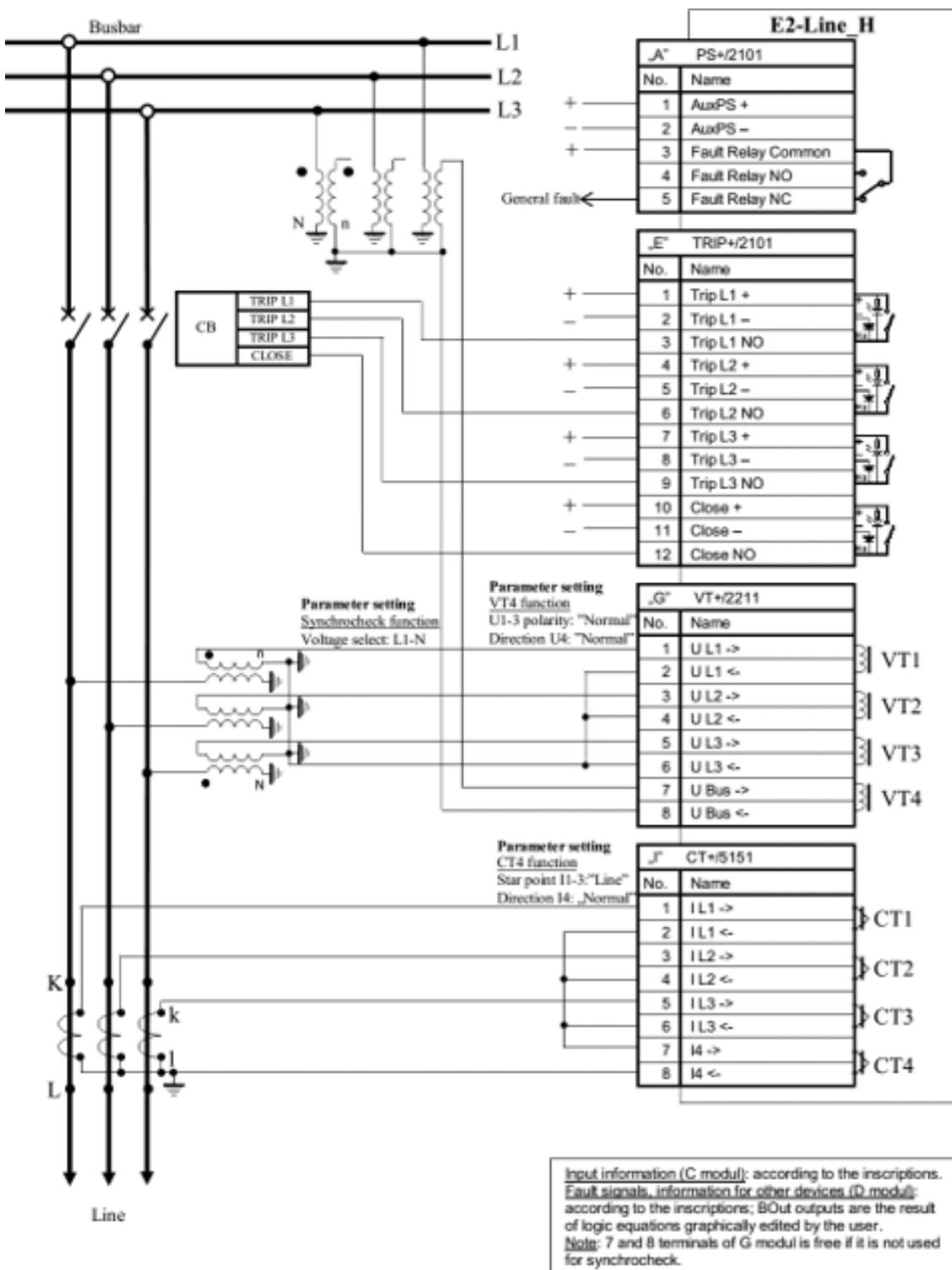


SCHEMA DE RACCORDEMENT DES PROTECTIONS DTVA

Protection de distance DTVA/L)



Protection différentielle de ligne





MICROENER

49 rue de l'Université - 93160 Noisy le Grand - Tél : +33 1 48 15 09 01 - Fax : +33 1 43 05 08 24
info@microener.com - www.microener.com