

Gamme PROTECTA série DTRV

Protection des transformateurs

BR\$A1 25LA2201108

La protection électrique en toute sérénité



MICROENER

Gamme PROTECTA série DTRV

RELAIS DE PROTECTION POUR TRANSFORMATEURS

PRESENTATION

Les relais de la série **DTRV** font partie des relais de protection numérique 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 **DTRV** sont spécialement conçus pour les applications de protection et de contrôle des transformateurs de puissance à deux ou trois enroulements.

En outre, les **DTRV** 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 poussoirs 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

Le relais **DTRV** est adapté aux fonctions complexes de protection, de contrôle et de surveillance des transformateurs de puissance à deux ou trois enroulements. L'appareil comporte également un régulateur de tension intégré.

Le relais **DTRV** fournit une variété de fonctions de protection polyvalentes en plus de la protection différentielle du transformateur principal, telles que la protection contre les surintensités 3ph, I_0 et I_2 , la protection contre les surcharges, la protection sensible contre les défauts d'isolement à la terre, etc.

La protection de terre restreinte (REF) contre les défauts à la terre est le dernier élément du système global de protection différentielle, qui détecte même les défauts monophasés à la terre à proximité du neutre mis à la terre du transformateur.

Les multiples fonctions triphasées et de surintensité résiduelle mises en œuvre sont fournies pour la protection

séparée des deux enroulements du transformateur. En outre, plusieurs fonctions de protection basées sur la tension sont disponibles pour le contrôle de la tension en sortie du transformateur en fonction de la mesure de la tension triphasée. Il peut être utilisé comme relais de protection de secours pour les équipements en aval (par exemple, les lignes, les câbles).

Le relais **DTRV** peut prendre en charge les installations à double disjoncteurs de n'importe quel côté du transformateur, comme les topologies à un disjoncteur et demi ou de bus en anneau, la compensation automatique du déphasage et du nombre de spires pour tous les types de connexions d'enroulement de transformateur.

L'IED comprend une large gamme de fonctions de contrôle et de supervision, qui permettent un contrôle total et des schémas de verrouillage définis par l'utilisateur pour l'appareillage de commutation primaire de la sous-station

UTILISATIONS

- Dispositif de protection et de contrôle des transformateurs à deux ou trois enroulements avec protection différentielle du transformateur principal et plusieurs fonctions de protection supplémentaires ; le contrôle de la tension est intégré dans le dispositif
- Les fonctions de protection polyvalentes peuvent fournir un relais de protection de secours pour les équipements en aval (par exemple, les lignes, les câbles, etc.).
- Protection de tous les types de transformateurs de puissance (y compris les auto-transformateurs)
- Déclenchement monophasé/triphasé et prise en charge des postes à double disjoncteurs, tels que les topologies à un disjoncteur et demi ou de postes en anneau.
- Protection différentielle des transformateurs triphasés :
 - Compensation automatique du déphasage et du rapport de transformation du transformateur.
 - Limitation des harmoniques 2 et 5 pour la détection de l'appel de courant et de la surexcitation des transformateurs.
 - La fonction d'élimination du courant résiduel est disponible s'il y a un transformateur de mise à la terre du neutre dans la zone protégée

sur le côté secondaire du transformateur.

- Protection sensible et de terre restreinte contre les défauts à la terre
- Plusieurs fonctions de protection basées sur la tension sont disponibles grâce à la mesure de la tension triphasée.
- Détection des déséquilibres de courant dans les transformateurs de courant
- Régulation de tension avec contrôleur automatique de changement de prises :
 - Pour un maximum de 4 transformateurs en parallèle, en fonction du courant de circulation minimal ou des principes maître-esclave,
 - Lecture de la position du changeur de prises via des entrées mA ou binaires
 - Type de codage d'entrée binaire : binaire, BCD, « Grey ». Les schémas d'interverrouillage peuvent être définis par l'utilisateur.
- Unités externes en option
- Transcodeur de changeur de bande 28 entrées/5 sorties (TRCS)
- Unité d'E/S à distance (RIO)
- E/S de transducteur en option (RTD/mA)
- Protection à mini d'impédance en option

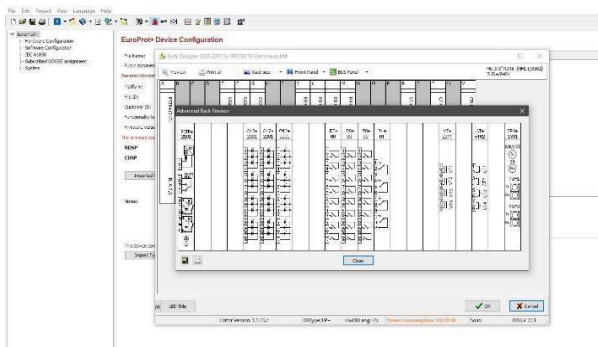


**LOGICIEL EUROCAP**

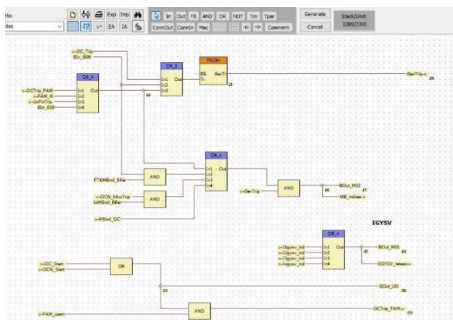
L'outil de configuration **EuroCAP**, disponible gratuitement, offre une application conviviale et flexible pour les fonctions de protection, de contrôle et de mesure afin de garantir que les relais de protection de la gamme **PROTECTA** sont entièrement personnalisables.

Configuration HW

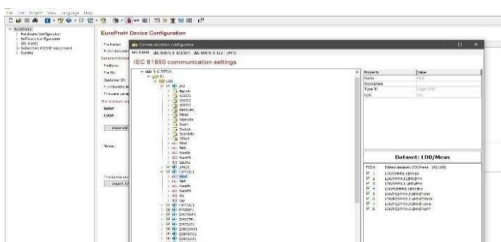
- Visualiser la configuration matérielle de l'équipement, y compris les informations sur les cartes et leur position dans le rack.
- Modifier (ajouter ou changer) certains modules HW
- Définition des signaux d'E/S numériques et analogiques

**Éditeur logique**

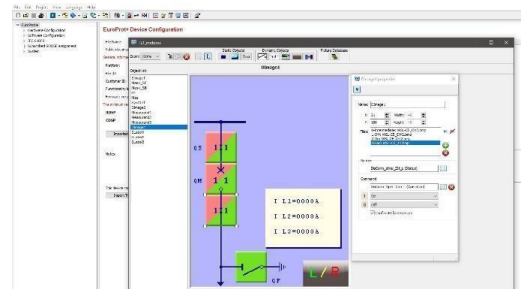
- Créer/gérer des feuilles logiques
- Schémas logiques préconfigurés en usine pour accélérer le processus de mise en service

**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 de l'ioie pour la communication horizontale et verticale selon la norme IEC 61850
- Configuration GOOSE entre IED

**Configurateur LCD (disponible avec les écrans TFT couleur)**

- Créer/modifier des écrans utilisateur 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 xls/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 des **DTRV** mesure les courants triphasés, la composante de courant homopolaire des trois côtés d'un transformateur à deux ou trois enroulements, à deux ou trois phases, ainsi que les tensions triphasées et la composante de tension homopolaire. Ces mesures permettent, en plus des fonctions basées sur le courant et la tension, d'étendre la directionnalité de la fonction de surintensité résiduelle.

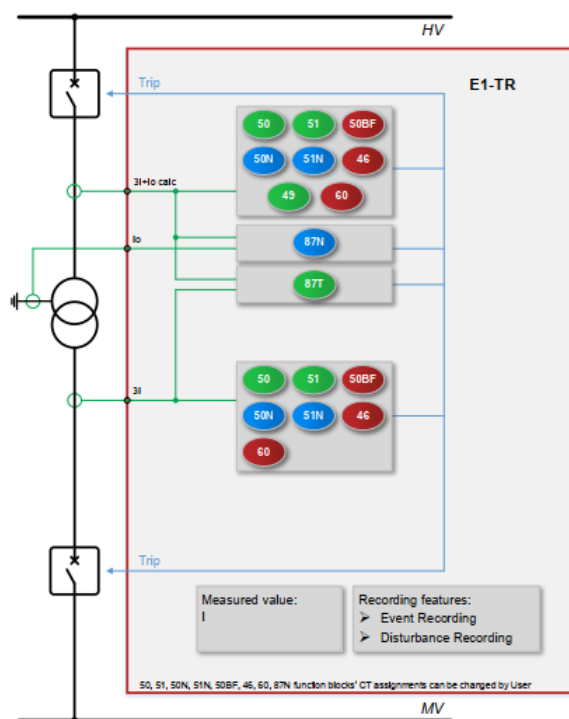
Les principales fonctions de protection sont la protection différentielle du transformateur et les fonctions de protection restreinte contre les défauts à la terre. Sur la base de la mesure de la tension, la fréquence est également évaluée pour réaliser des fonctions de protection basées sur la fréquence.

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 **DTRV** pour les transformateurs sont énumérées dans le tableau ci-dessous.

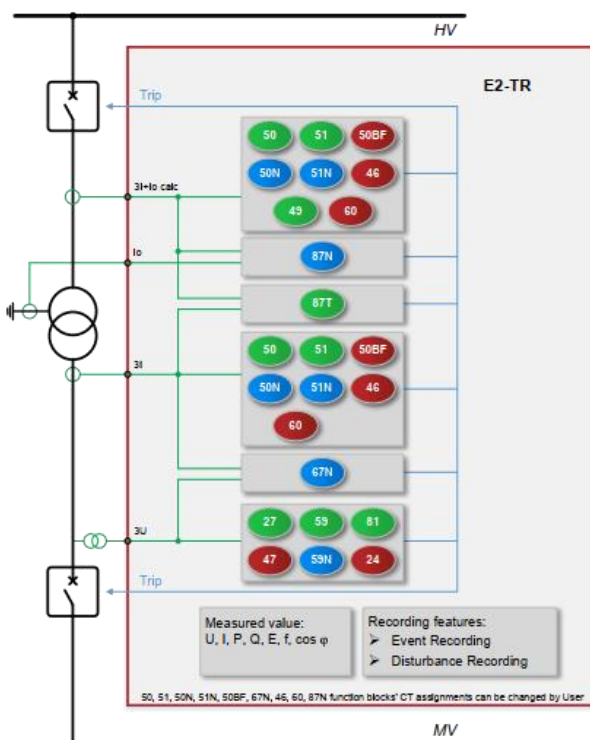
REFERENCE	UTILISATION PRINCIPALE
DTRV/T2	Protection différentielle des transformateurs à deux enroulements
DTRV/T2V	Protection différentielle des transformateurs à deux enroulements avec unité voltmétrique
DTRV/T2R	Protection différentielle du transformateur à deux enroulements avec unités voltmétrique et régulateur de tension
DTRV/T3	Protection différentielle des transformateurs à trois enroulements
DTRV/T3V	Protection différentielle des transformateurs à trois enroulements avec unité voltmétrique
DTRV/T3R	Protection différentielle des transformateurs à trois enroulements avec unités voltmétrique et régulateur de tension
DTRV/HZ	Protection ampèremétrique et voltmétrique pour transformateur
DTRV/TR	Régulateur de tension

**DTRV/T2 Protection transformateur à deux enroulements**

LES FONCTIONS DE PROTECTION ET DE CONTRÔLE	IEC	ANSI	*Inst.
Contrôle des disjoncteurs (y compris fonction d'interverrouillage)			
Commande de déconnexion (avec fonction d'interverrouillage)			
Protection contre les surintensités en cas de séquence négative	$I_2 >$	46	2
Protection thermique	$T >$	49	1
Protection contre les surintensités instantanées triphasées	$I >>>$	50	2
Protection contre les surintensités résiduelles instantanées	$I_0 >>>$	50N	2
Protection contre les défaillances des disjoncteurs	CBFP	50BF	2
Protection triphasée à temps contre les surintensités	$I >, I >>$	51	4
Protection contre les surintensités résiduelles	$I_0 >, I_0 >>$	51N	4
Déséquilibre de courant		60	2
Supervision du circuit de déclenchement		74	1
Fonction logique de déclenchement du verrouillage		86/94	1
Protection restreinte contre les défauts à la terre	REF	87N	2
Protection différentielle du transformateur (2W)	$3I_dT >$	87T	1

**DTRV/T2V Protection transformateur à 2 enroulements avec unité voltmétrique**

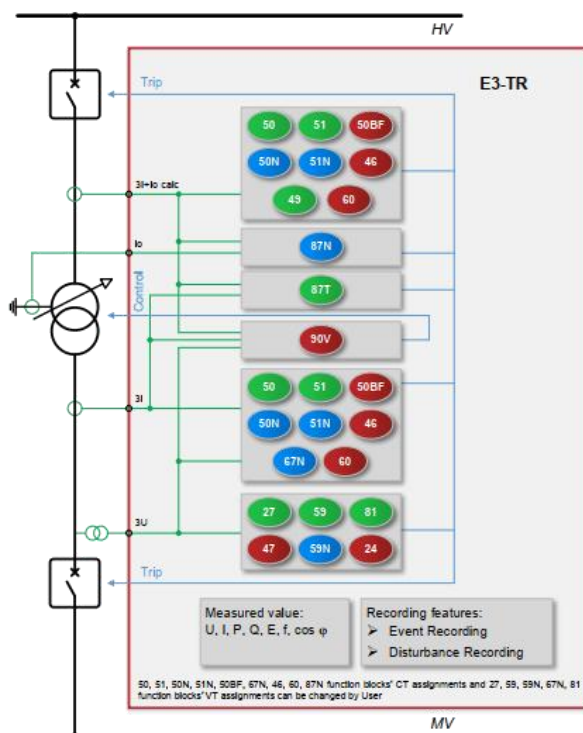
LES FONCTIONS DE PROTECTION ET DE CONTRÔLE	IEC	ANSI	*Inst.
Contrôle des disjoncteurs (y compris fonction d'interverrouillage)			
Commande de déconnexion (avec fonction d'interverrouillage)			
Protection contre la surexcitation	V/Hz	24	1
Protection contre les sous-tensions à temps défini	$U <, U <<$	27	2
Protection contre les surintensités en cas de séquence négative	$I_2 >$	46	2
Protection contre les surtensions à temps défini de séquence négative	$U_2 >$	47	1
Protection thermique	$T >$	49	1
Protection contre les surintensités instantanées triphasées	$I >>>$	50	2
Protection contre les surintensités résiduelles instantanées	$I_0 >>>$	50N	2
Protection contre les défaillances des disjoncteurs	CBFP	50BF	2
Protection triphasée à temps contre les surintensités	$I >, I >>$	51	4
Protection contre les surintensités résiduelles	$I_0 >, I_0 >>$	51N	4
Protection contre les surtensions à temps défini	$U >, U >>$	59	2
Protection contre les surtensions résiduelles à temps défini	$U_0 >, U_0 >>$	59N	2
Déséquilibre de courant		60	2
Protection directionnelle à temps résiduel contre les surintensités	$I_0 \text{ Dir } >, I_0 \text{ Dir } >>$	67N	2
Supervision du circuit de déclenchement		74	1
Protection contre les sur-fréquences	$f >, f >>$	81O	2
Protection contre les sous-fréquences	$f <, f <<$	81U	2
Taux de variation de la protection de la fréquence	df/dt	81R	2
Fonction logique de déclenchement du verrouillage		86/94	1
Protection restreinte contre les défauts à la terre	REF	87N	2
Protection différentielle du transformateur (2W)	$3I_dT >$	87T	1



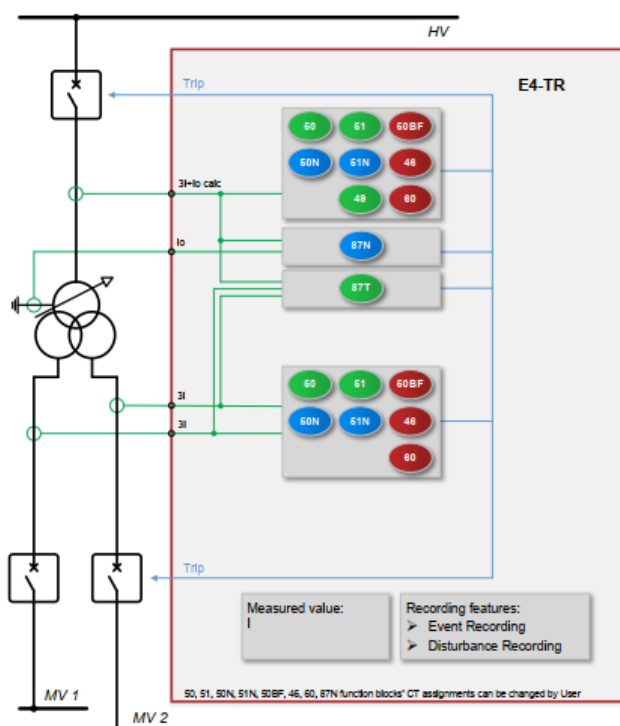
*La colonne Inst. contient les numéros des blocs fonctionnels préconfigurés dans la configuration d'usine. Ces numéros peuvent être différents pour répondre aux besoins de l'utilisateur.

**DTRV/T2R Protection transformateur à 2 enroulements et régulateur de tension**

LES FONCTIONS DE PROTECTION ET DE CONTRÔLE	IEC	ANSI	*Inst.
Contrôle des disjoncteurs (y compris fonction d'interverrouillage)			
Commande de déconnexion (avec fonction d'interverrouillage)			
Protection contre la surexcitation	V/Hz	24	1
Protection contre les sous-tensions à temps défini	$U <, U <<$	27	2
Protection contre les surintensités en cas de séquence négative	$I2 >$	46	2
Protection contre les surtensions à temps défini de séquence négative	$U2 >$	47	1
Protection thermique	$T >$	49	1
Protection contre les surintensités instantanées triphasées	$I >>>$	50	2
Protection contre les surintensités résiduelles instantanées	$I0 >>>$	50N	2
Protection contre les défaillances des disjoncteurs	CBFP	50BF	2
Protection triphasée à temps contre les surintensités	$I >, I >>$	51	4
Protection contre les surintensités résiduelles	$I0 >, I0 >>$	51N	4
Protection contre les surtensions à temps défini	$U >, U >>$	59	2
Protection contre les surtensions résiduelles à temps défini	$U0 >, U0 >>$	59N	2
Déséquilibre de courant		60	2
Protection contre les surintensités directionnelles résiduelles	$I0 \text{ Dir} >, I0 \text{ Dir} >>$	67N	2
Supervision du circuit de déclenchement		74	1
Protection contre les sur-fréquences	$f >, f >>$	81O	2
Protection contre les sous-fréquences	$f <, f <<$	81U	2
Taux de variation de la protection de la fréquence	df/dt	81R	2
Fonction logique de déclenchement du verrouillage		86/94	1
Protection restreinte contre les défauts à la terre	REF	87N	2
Protection différentielle du transformateur (2W)	$3IdT >$	87T	1
Contrôleur automatique de changement de prise	ATCC	90V	1

**DTRV/T3R Protection transformateur à 3 enroulements**

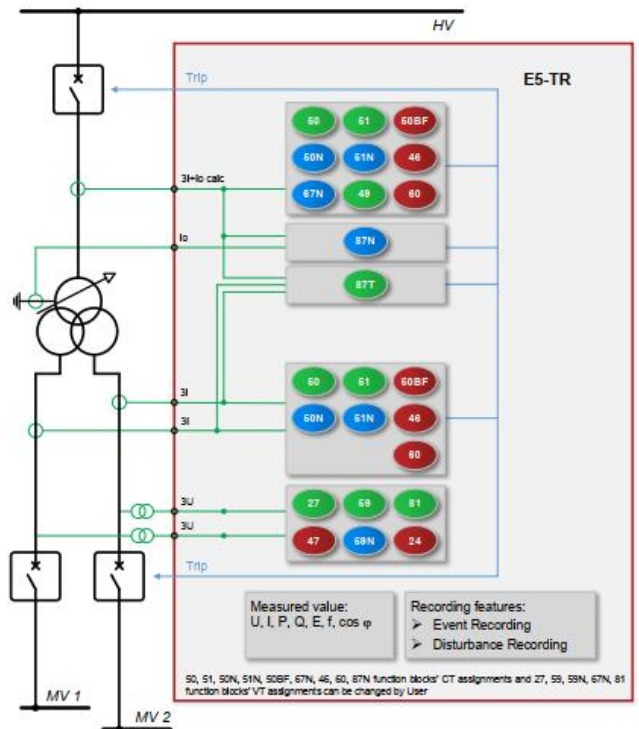
LES FONCTIONS DE PROTECTION ET DE CONTRÔLE	IEC	ANSI	*Inst.
Contrôle des disjoncteurs (y compris la fonction de verrouillage)			
Commande de déconnexion (avec fonction d'interverrouillage)			
Protection contre les surintensités en cas de séquence négative	$I2 >$	46	3
Protection thermique	$T >$	49	1
Protection contre les surintensités instantanées triphasées	$I >>>$	50	3
Protection contre les surintensités résiduelles instantanées	$I0 >>>$	50N	3
Protection contre les défaillances des disjoncteurs	CBFP	50BF	3
Protection triphasée à temps contre les surintensités	$I >, I >>$	51	6
Protection contre les surintensités résiduelles	$I0 >, I0 >>$	51N	6
Déséquilibre de courant		60	3
Supervision du circuit de déclenchement		74	1
Fonction logique de déclenchement du verrouillage		86/94	1
Protection restreinte contre les défauts à la terre	REF	87N	3
Protection différentielle du transformateur (3W)	$3IdT >$	87T	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.

DTRV/3V Protection transformateur à 3 enroulements et unité voltométrique

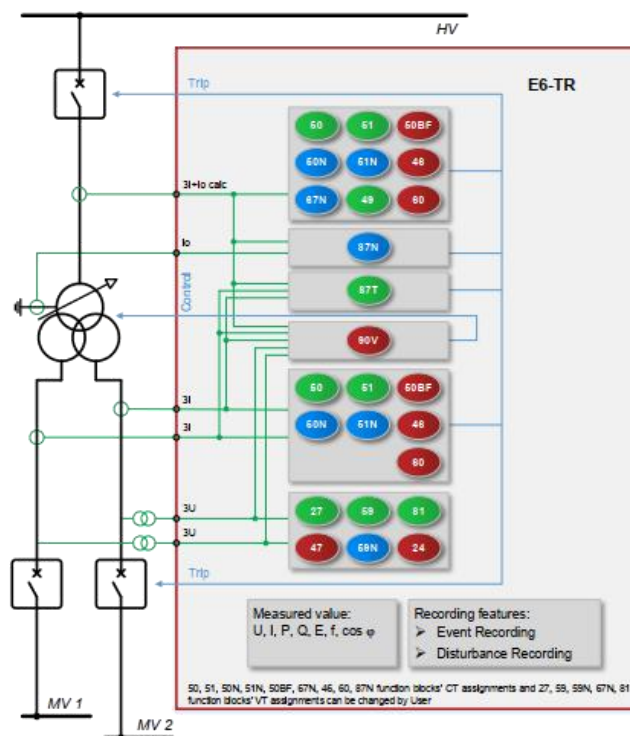
LES FONCTIONS DE PROTECTION ET DE CONTRÔLE	IEC	ANSI	*Inst.
Contrôle des disjoncteurs (y compris la fonction de verrouillage)			
Commande de déconnexion (avec fonction d'interverrouillage)			
Protection contre la surexcitation	V/Hz	24	2
Protection contre les sous-tensions à temps défini	$U <, U <<$	27	2
Protection contre les surintensités en cas de séquence négative	$I2 >$	46	3
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	3
Protection contre les surintensités résiduelles instantanées	$I_0 >>>$	50N	3
Protection contre les défaillances des disjoncteurs	CBFP	50BF	3
Protection triphasée à temps contre les surintensités	$I >, I >>$	51	6
Protection contre les surintensités résiduelles	$I_0 >, I_0 >>$	51N	6
Protection contre les surtensions à temps défini	$U >, U >>$	59	2
Protection contre les surtensions résiduelles à temps défini	$U_0 >, U_0 >>$	59N	2
Déséquilibre de courant		60	3
Protection contre les surintensités directionnelles résiduelles	$I_0 \text{ Dir } >, I_0 \text{ Dir } >>$	67N	2
Supervision du circuit de déclenchement		74	1
Protection contre les sur-fréquences	$f >, f >>$	81O	2
Protection contre les sous-fréquences	$f <, f <<$	81U	2
Taux de variation de la protection de la fréquence	df/dt	81R	2
Fonction logique de déclenchement du verrouillage		86/94	1
Protection restreinte contre les défauts à la terre	REF	87N	3
Fonction de protection différentielle du transformateur (3W)	$3IdT >$	87T	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.

**DTRV/T3R Protection transformateur à 3 enroulements et régulateur de tension**

LES FONCTIONS DE PROTECTION ET DE CONTRÔLE MISES EN ŒUVRE	IEC	ANSI	*Inst.
Contrôle des disjoncteurs (y compris la fonction de verrouillage)			
Commande de déconnexion (avec fonction d'interverrouillage)			
Protection contre la surexcitation	V/Hz	24	2
Protection contre les sous-tensions à temps défini	$U <, U <<$	27	2
Protection contre les surintensités en cas de séquence négative	$I2 >$	46	3
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	3
Protection contre les surintensités résiduelles instantanées	$I_0 >>>$	50N	3
Protection contre les défaillances des disjoncteurs	CBFP	50BF	3
Protection triphasée à temps contre les surintensités	$I >, I >>$	51	6
Protection contre les surintensités résiduelles	$I_0 >, I_0 >>$	51N	6
Protection contre les surtensions à temps défini	$U >, U >>$	59	2
Protection contre les surtensions résiduelles à temps défini	$U_0 >, U_0 >>$	59N	2
Déséquilibre de courant		60	3
Protection contre les surintensités directionnelles résiduelles	$I_0 \text{ Dir } >, I_0 \text{ Dir } >>$	67N	2
Supervision du circuit de déclenchement		74	1
Protection contre les sur-fréquences	$f >, f >>$	81O	2
Protection contre les sous-fréquences	$f <, f <<$	81U	2
Taux de variation de la protection de la fréquence	df/dt	81R	2
Fonction logique de déclenchement du verrouillage		86/94	1
Protection restreinte contre les défauts à la terre	REF	87N	3
Fonction de protection différentielle du transformateur (3W)	3IdT>	87T	1
Fonction de contrôle automatique du changeur de prise	ATCC	90V	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 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'automatise 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 à mini d'impédance à caractéristique circulaire (21)

Cette fonction de protection d'impédance peut être appliquée comme protection à minimum d'impédance avec une caractéristique circulaire décalée ou comme fonction de protection contre la perte de champ pour les machines synchrones.

Un système complet permet de mesurer en continu les impédances dans les six boucles de défaut possibles. Le calcul est effectué dans les boucles phase-phase sur la base des tensions entre phases et de la différence des courants de phase concernés, tandis que dans les boucles phase-terre, la tension de phase est divisée par le courant de phase composé du courant homopolaire. Le résultat de ce calcul est l'impédance directe de la boucle de défaut, y compris la résistance directe de défaut à l'emplacement du défaut.

La séparation des deux types d'équations est basée sur la présence ou l'absence du courant de terre (homopolaire). Des caractéristiques biaisées sont appliquées.



Un facteur complexe de compensation des défauts à la terre est appliqué.

Le calcul de l'impédance est conditionné par le fait que les valeurs des courants de phase soient suffisantes.

Le calcul de l'impédance est basé dynamiquement sur :

- Mesurer les tensions de boucle si elles sont suffisantes pour prendre une décision,
- Montages stockés dans la mémoire s'ils sont disponibles,
- En option, la décision peut être non-directionnelle ; dans ce cas, le centre du cercle n'est pas décalé par rapport à l'origine.

La décision d'exploitation est basée sur les caractéristiques du cercle de compensation.

Protection contre la surexcitation (24)

La fonction de protection contre la surexcitation est appliquée pour protéger les générateurs et les transformateurs contre des valeurs de flux élevées entraînant la saturation des noyaux de fer et, par conséquent, des courants magnétiques élevés.

La valeur de crête du flux augmente si l'amplitude de la tension augmente. Par ailleurs le flux peut être élevé si la période de la tension augmente ; cela signifie que la fréquence de la tension diminue. En d'autres termes, le flux est proportionnel à la valeur crête de la tension (ou à la valeur efficace) et inversement proportionnel à la fréquence.

Les flux élevés ont pour conséquence la saturation symétrique du noyau de fer du générateur ou de celui du transformateur de l'unité. Pendant la saturation, le courant de magnétisation est élevé et déformé ; des pics de courant élevés peuvent être détectés. Les composantes harmoniques impaires du courant sont de grande amplitude et la valeur efficace du courant augmente également. Les valeurs crêtes élevées du courant génèrent des forces dynamiques importantes, la valeur efficace élevée provoque une surchauffe. Pendant la saturation, le flux quitte le noyau de fer et des courants de Foucault élevés sont générés dans la partie métallique du générateur ou du transformateur dans laquelle aucun courant ne circule normalement et qui n'est pas conçue pour résister à la surchauffe. La protection contre la surexcitation est conçue pour empêcher cet état de surexcitation à long terme.

La magnitude peut être calculée si au moins une valeur de crête positive et une valeur de crête négative ont été trouvées, et la fonction démarre si la magnitude de flux calculée est supérieure à la valeur de réglage. En conséquence, le Temporisation de démarrage de la fonction dépend de la fréquence : si la fréquence est faible, il faut plus de temps pour atteindre la valeur de crête opposée. En cas de mise sous tension, le temps nécessaire pour trouver le premier pic dépend de l'angle de phase initial du flux sinusoïdal. Si la tension est augmentée de manière continue en augmentant l'excitation du générateur, ce Temporisation ne peut pas être mesuré.

Comme l'effet chauffant du courant déformé n'est pas directement proportionnel à la valeur du flux, la caractéristique appliquée est de type inverse (appelé type IEEE) : Si la surexcitation augmente, le temps de fonctionnement diminue. Pour répondre aux exigences de l'application, une caractéristique à temps défini est également proposée dans cette fonction de protection.

La surexcitation est un phénomène typiquement symétrique.

Il existe d'autres fonctions de protection contre l'asymétrie. Par conséquent, le traitement d'une tension unique est suffisant. Dans un réseau avec point de départ isolé, la tension de phase n'est pas exactement définie en raison de la composante incertaine de la tension homopolaire. Par conséquent, les tensions composées sont calculées sur la base des tensions simples mesurées, et l'une d'entre elles est affectée à la protection contre la surexcitation.

La plage de fréquence effective comprend toutes les fréquences pour lesquelles la précision définie peut être atteinte. Si la fréquence est trop faible, le temps nécessaire pour trouver les valeurs crêtes et calculer le flux augmente. En revanche, à des fréquences élevées, la précision de la valeur crête détectée diminue. La gamme de fréquences surveillées s'étend de 10 Hz à 70 Hz. Les détails sont donnés dans les données techniques.

Tout comme la plage de fréquence, la plage de tension est également limitée. Si la tension est trop faible, la mesure de la tension devient imprécise en raison de l'échantillonnage. En cas de tension élevée à basse fréquence, les transformateurs de tension peuvent également saturer. Par conséquent, la gamme de fréquences et la gamme de tensions sont étroitement liées. La plage de tension surveillée s'étend de 10 V à 170 V. Les détails sont donnés dans les données techniques.

La gamme de flux est la combinaison entre la gamme de tension et de la gamme de fréquence. Pour la protection contre les surexcitations, la plage de flux effective s'étend de 0,5 à 1,5 Un/Fn

Protection à minimum de tension à temps défini (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 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 G_s 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 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 (l'échauffement" calculée + 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 ($3I_o$) 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 ($3I_o$) 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 une Temporisation fixe lorsque le courant est supérieur au courant de démarrage I_s 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 la Temporisation déterminée 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 échantillonnées 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'éditeur 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.

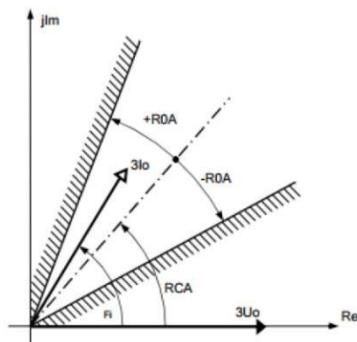
La fonction peut être désactivée par paramétrage et par un signal d'entrée programmé par l'utilisateur à l'aide de l'outil de programmation graphique.

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 ($I_n=3I_o$) et celles de la tension homopolaire ($U_n=3U_o$).

Le bloc de décision directionnelle génère un signal de valeur VRAIE si la tension



homopolaire $U_n=3U_o$ et le courant homopolaire $I_n=3I_o$ sont supérieurs aux limites nécessaires pour une décision directionnelle correcte, et si l'angle, la différence entre les vecteurs se situe dans la plage prédéfinie. 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 prédéfini OU si le fonctionnement non directionnel est sélectionné par le paramètre prédéfini (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.

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.).

Protection contre les sur-fréquences (81O)

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 du 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.

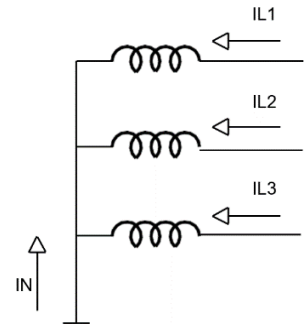
En mode verrouillage, la sortie reste active jusqu'à ce que la fonction reçoive un signal de réinitialisation sur son entrée de réinitialisation.

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

Protection restreinte contre les défauts à la terre (87N)

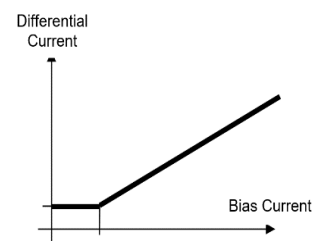
La fonction protection de terre restreinte est essentiellement une fonction de protection différentielle à faible impédance basée sur les composantes du courant homopolaire. Elle peut être appliquée pour protéger un enroulement latéral de transformateurs avec neutre mis à la terre contre un défaut monophasé à la terre.

La fonction compare le courant neutre mesuré au point étoile (IN) et la composante de courant homopolaire calculée des courants de phase (IL1, IL2, IL3) et génère un ordre de déclenchement si la différence de ces courants est supérieure aux seuils de la protection.



La fonction effectue les calculs nécessaires à l'évaluation des "caractéristiques différentielles en pourcentage" et décide de déclencher si le courant différentiel est supérieur à la courbe caractéristique de la fonction de protection différentielle homopolaire. Cette courbe est fonction du courant de retenue (Bias), qui est le maximum des courants de phase et du courant du point neutre.

En outre, la fonction compare la direction du courant neutre et celle du courant homopolaire calculé. En cas de faible composante homopolaire des courants de défaut élevés dans les phases, cette décision améliore la stabilité de la fonction.



Un paramètre booléen de la fonction de protection restreinte contre les défauts à la terre sert à permettre la vérification directionnelle des courants homopolaires mesurés et calculés. La fonction de protection restreinte contre les défauts à la terre génère un signal de déclenchement si le courant différentiel en fonction du courant de polarisation est supérieur aux lignes caractéristiques différentielles et si la fonction n'est pas bloquée par la décision directionnelle. En outre, le fonctionnement de la fonction est activé par le réglage des paramètres. Les conditions d'activation sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.

Protection différentielle (87T)

La fonction de protection différentielle assure la protection principale des transformateurs, des générateurs ou des gros moteurs, mais elle peut également être appliquée aux lignes aériennes et aux câbles des réseaux solidement mis à la terre ou à la protection de toute combinaison des objets susmentionnés.

Les transformateurs de puissance triphasés transforment le courant primaire en courant secondaire en fonction du rapport des spires et du groupe vectoriel des transformateurs. La connexion en Y (étoile), en D (triangle) ou en Z (zig-zag) des bobines triphasées des côtés primaire et secondaire entraîne le décalage vectoriel des courants. La fonction de protection différentielle numérique applique une transformation matricielle des courants directement mesurés d'un côté du transformateur pour les faire correspondre aux courants de l'autre côté.

Dans la protection différentielle de transformateur, la cible de



la transformation matricielle est le côté delta (D). Ainsi, le problème de l'élimination du courant homopolaire en cas de défaut de terre externe est également résolu. La méthode de transformation matricielle est définie par le paramètre "Code" qui identifie la connexion du groupe vectoriel du transformateur.

Le courant différentiel peut être élevé pendant les transitoires de mise sous tension du transformateur (courant d'appel) en raison de la distorsion du courant causée par la saturation asymétrique du noyau de fer du transformateur. Dans ce cas, le contenu de la deuxième harmonique du courant différentiel est appliqué pour désactiver le fonctionnement erroné de la fonction de protection différentielle.

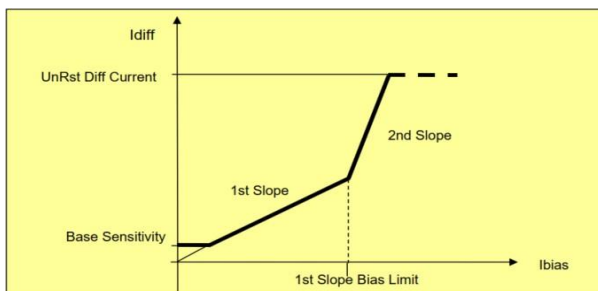
Le courant différentiel peut être élevé en cas de surexcitation du transformateur en raison de la distorsion du courant causée par la saturation symétrique du noyau de fer du transformateur. Dans ce cas, le contenu de la cinquième harmonique du courant différentiel est appliqué pour désactiver le fonctionnement erroné de la fonction de protection différentielle.

L'analyse harmonique calcule les composantes de Fourier des trois courants différentiels. Ces résultats sont nécessaires pour la décision relative au courant différentiel à grande vitesse et pour le calcul de la limitation des deuxième et cinquièmes harmoniques. La troisième harmonique est éliminée dans la matrice de transformation de l'algorithme sans réglages individuels comme les 2e et 5e harmoniques.

Les modules logiciels évaluent et comparent le résultat avec les valeurs de paramètres définies pour la deuxième et la cinquième harmonique. Si le contenu harmonique par rapport à la composante harmonique de base des courants différentiels est élevé, un signal de limitation est généré immédiatement et une temporisation est démarrée en même temps. Si la durée de l'état actif est d'au moins 25 ms, la réinitialisation du signal de retenue est retardée de 15 ms supplémentaires.

Le module de logique décisionnelle décide si le courant différentiel des phases individuelles est supérieur à la courbe caractéristique de la fonction de protection différentielle. Il compare les amplitudes des courants différentiels et celles des courants de retenue pour évaluer les "caractéristiques différentielles en pourcentage". Cette courbe est fonction du courant de retenue, qui est calculé sur la base de la somme de l'amplitude des courants de phase déphasés.

La courbe caractéristique comporte quatre sections. La première section est la sensibilité de base, la deuxième sert à compenser la déviation du rapport des spires, par



exemple en raison du fonctionnement du changeur de prise en charge, la troisième sert à éliminer les fausses manœuvres causées par la saturation des TC et la quatrième est la fonction différentielle non restreinte.

La fonction de protection différentielle dispose d'un signal d'entrée binaire qui permet de désactiver la fonction.

BR\$A1 25LA2201108

Régulateur de tension (90V)

L'un des critères de la qualité de l'énergie consiste à maintenir la tension de certains points du réseau dans les limites prescrites. Le mode de régulation de la tension le plus courant est l'utilisation de transformateurs avec changeurs de prises en charge. Lorsque le transformateur est connecté à différentes prises, son rapport de transformation change et, en supposant une tension primaire constante, la tension secondaire peut être augmentée ou diminuée selon les besoins.

Le contrôle de la tension peut prendre en considération l'état de charge réel du transformateur et du réseau. En conséquence, la tension d'un point éloigné défini du réseau est contrôlée, ce qui garantit que ni les consommateurs proches du jeu de barres, ni les consommateurs situés aux extrémités du réseau ne sont alimentés par des tensions en dehors de la plage requise.

La fonction de contrôle de la tension peut être exécutée automatiquement ou, en mode manuel, l'exploitant peut régler la tension du réseau en fonction d'exigences particulières.

La fonction de contrôleur automatique de changement de prise peut être utilisée pour effectuer cette tâche. La fonction de contrôleur de changement de prise automatique reçoit les entrées analogiques suivantes :

- UL1L2 Tension composée du secondaire contrôlé du transformateur
- IL1L2 Différence des courants de ligne sélectionnés secondaire du transformateur pour la compensation de la chute de tension.
- IHV Maximum des courants de phase du côté primaire du transformateur à des fins de limitation

Le paramètre "U Correction" permet un réglage fin de la tension mesurée. La fonction effectue les contrôles internes suivants avant l'opération de contrôle :

- Si la tension du côté contrôlé UL1L2 est supérieure à la valeur fixée par le paramètre "U High Limit", la commande d'augmentation de la tension est désactivée.
- Si la tension du côté contrôlé UL1L2 est inférieure à la valeur définie par le paramètre "U Low Limit", la commande de réduction de la tension est désactivée.
- Si la tension du côté contrôlé UL1L2 est inférieure à la valeur fixée par le paramètre "U Low Block", le transformateur est considéré comme étant hors tension et le contrôle automatique est complètement désactivé.
- Si le courant de l'IHV côté alimentation est supérieur à la limite fixée par le paramètre "I Overload", les commandes automatiques et manuelles sont complètement désactivées. Cela permet de protéger les commutateurs à l'intérieur du changeur de prise.

Il existe deux modes de fonctionnement du contrôleur automatique de changement de prise :

- Mode de contrôle automatique
- Mode de contrôle manuel

**FONCTIONS MESURE****Mesures analogiques**

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

MESURE	DTRV/T2	DTRV/T2V	DTRV/T2R	DTRV/T3	DTRV/T3V	DTRV/T3R
Courant (I1, I2, I3, I4, Iseq (I0, I1, I2))	X	X	X	X	X	X
Tension (U1, U2, U3, U4, U12, U23, U31, Useq (U0, U1, U2)) et la fréquence		X	X		X	X
Usure du disjoncteur	X	X	X	X	X	X
Supervision du circuit de déclenchement (TCS)	X	X	X	X	X	X

Fonctions de mesure complémentaire

Les relais **DTRV** 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

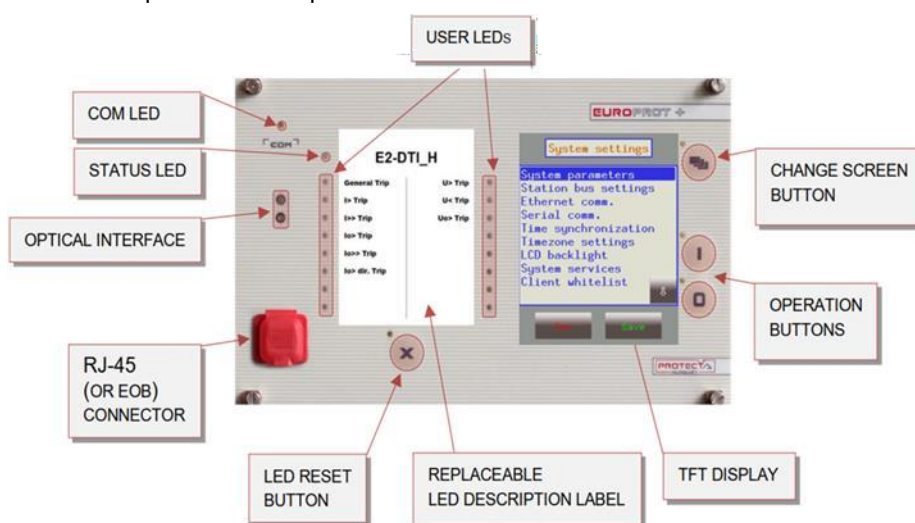
- Possibilité de mise à jour du micrologiciel
- Modification des paramètres de l'utilisateur
- Liste des événements et enregistrements des perturbations
- Gestion des mots de passe
- Mesure des données en ligne
- Commandes
- Tâches administratives

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 capacitives 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-4 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)	
Cotrôle-Modèle Contrôle forcé	Direct normal, Direct renforcé, SBO renforcé. 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-Modelé Type de sectionneur	Direct normal, Direct renforcé, SBO renforcé 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
Fonction de protection contre la surexcitation (24)	
Fonctionnement	Off, temps défini, IEEE
Seuil U/f LowSet (1er seuil)	80-140% par pas de 1%.
Seuil U/f HighSet (2e seuil)	80-140 % par pas de 1
Multiplieur de temps (TMS)	1-100 par pas de 1
Temporisation minimale	0,50-60,00s par pas de 0,01s
Temporisation maximale	300,00-8000,00s par pas de 0,01s
Constante de temps	60,00-8000,00s par pas de 0,01s
Protection à minimum de tension à temps défini (27)	
Fonctionnement	Arrêt, 1 sur 3, 2 sur 3, Tous
Tension de démarrage	30-130 % par paliers de 1
Tension de blocage	0-20% par pas de 1%
Rapport de réinitialisation	1-10% par pas de 1%
Temporisation de fonctionnement	50-60000ms par pas de 1ms
Protection contre les surintensités de séquence négative (46)	
Fonctionnement	Off, DefiniteTime, IEC Inv, IEC VeryInv, IEC ExtInv, IEC LongInv, ANSI Inv, ANSI ModInv, ANSI VeryInv, ANSI ExtInv, ANSI LongInv, ANSI LongVeryInv, ANSI LongExtInv
Courant de démarrage	5-3000% par pas de 1%
Multiplieur de temps (TMS)	0,05-999 par pas de 0,01
Temporisation pour le temps dépendant (IDMT).	0-60000ms par pas de 1ms
Temporisation à temps constant	0-60000ms par pas de 1ms
Temporisation retour pour le temps dépendant type IEC	0-60000ms par pas de 1ms
Protection contre les surtensions de séquence négative (47)	
Fonctionnement	Off, On
Tension de démarrage	2-40% par pas de 1%
Temporisation de fonctionnement	50-60000ms par pas de 1ms



Protection thermique (49)	
Fonctionnement	Off, Impulsion, Verrouillé
Température d'alarme	60-200° par pas de 1°C
Température de déclenchement	60-200° par pas de 1°C
Température nominale	60-200° par pas de 1°C
Température de base	0-40° par pas de 1°C
Température de déverrouillage	20-200° par pas de 1°C
Température ambiante	0-40° par pas de 1°C
Température initiale	0-60% par pas de 1%
Courant de charge nominal	20-150% par pas de 1%
Constante de temps	1-999min par pas de 1min
Protection contre les surintensités instantanées triphasées (50)	
Fonctionnement	Off, Valeur de crête, Valeur efficace vraie
Courant de démarrage	5-3000% par pas de 1%.
Protection contre les défaillances des disjoncteurs (50BF)	
Fonctionnement	Off, Courant, Contact, Courant/Contact
Retrip	Arrêt, Marche
Courant Phase de départ	20-200% par pas de 1%
Courant de démarrage Résiduel	10-200% par pas de 1%
Temporisation de re-déclenchement	0-1000ms par pas de 1ms
Temporisation de sauvegarde	100-60000ms par pas de 1ms
Durée de l'impulsion	0-60000ms par pas de 1ms
Protection contre les surintensités résiduelles instantanées (50N/50Ns)	
Fonctionnement	Off, Valeur de crête, Valeur efficace vraie (fondamentale)
Courant de démarrage	5-3000% par pas de 1%.
Protection triphasée à maximum de courant (51)	
Fonctionnement	Off, Definite Time, IEC Inv, IEC VeryInv, IEC ExtInv, IEC LongInv, ANSI 0.95 Inv, ANSI ModInv, ANSI VeryInv, ANSI ExtInv, ANSI LongInv, ANSI LongVeryInv, ANSI LongExtInv
Courant de démarrage	5-3000% par pas de 1%.
Multiplieur de temps (TMS).	0,05-999 par pas de 0,01
Temporisation minimale pour le temps dépendant (IDMT).	40-60000ms par pas de 1ms
Temporisation à temps constant.	40-60000ms par pas de 1ms
Temporisation de réinitialisation pour le temps dépendant de type IEC	60-60000ms par pas de 1ms
Protection contre les surintensités à temps résiduel (51N/51Ns)	
Fonctionnement	Off, DefiniteTime, IEC Inv, IEC VeryInv, IEC ExtInv, IEC LongInv, ANSI Inv, ANSI ModInv, ANSI VeryInv, ANSI ExtInv, ANSI LongInv, ANSI LongVeryInv, ANSI LongExtInv
Seuil de courant	
In = 1A ou 5A	5-3000% par pas de 1%
In = 200mA ou 1A	5-3000% par pas de 1%
Multiplieur de temps (TMS).	0,05-999 par pas de 0,01
Temporisation minimale pour le temps dépendant (IDMT).	40-60000ms par pas de 1ms
Temporisation à temps constant.	40-60000ms par pas de 1ms
Temporisation retour pour le temps dépendant de type IEC	60-60000ms par pas de 1ms
Protection contre les surtensions à temps défini (59)	
Fonctionnement	Désactivé, Activé
Tension de démarrage	30-130 % par pas de 1%
Ecart de retour	1-10% par pas de 1%
Temporisation de fonctionnement	0-60000ms par pas de 1ms
Protection contre les surtensions résiduelles (59N)	
Fonctionnement	Désactivé, Activé
Tension de démarrage	2 à 60 % par pas de 1%
Temporisation de fonctionnement	0-60000ms par pas de 1ms
Protection contre les déséquilibres de courant (60)	
Fonctionnement	Désactivé, Activé
Signal de démarrage uniquement	Faux, Vrai
Différence de courant de démarrage	10-90% par pas de 1%
Temporisation de fonctionnement	100-60000ms par pas de 1ms



Protection contre les surintensités directionnelles résiduelles (67N/67Ns)	
Direction	NonDir, Angle avant, Angle arrière, $I^* \cos(\text{fi})$ avant, Angle arrière, $I^* \cos(\text{fi})$ arrière, $I^* \sin(\text{fi})$ arrière, $I^* \sin(\text{fi}+45)$ avant, $I^* \sin(\text{fi}+45)$ arrière, $I^* \sin(\text{fi}+45)$ arrière.
Fonctionnement	Off, DefiniteTime, IEC Inv, IEC VeryInv, IEC ExtInv, IEC LongInv, ANSI Inv, ANSI ModInv, ANSI VeryInv, ANSI ExtInv, ANSI LongInv, ANSI LongVeryInv, ANSI LongExtInv
Seuil de courant	5-3000% par pas de 1%
Mini de tension résiduelle	1-20% par pas de 1%
Mini de courant résiduel	1-50% par pas de 1%
Angle de fonctionnement	30-85° par pas de 1°
Angle caractéristique	-180-180° par pas de 1°
Multiplieur de temps (TMS)	0,05-999 par pas de 0,01
Temporisation minimale pour le temps dépendant (IDMT)	30-60000ms par pas de 1ms
Temporisation à temps constant	30-60000ms par pas de 1ms
Temporisation retour pour le temps dépendant.	30-60000ms par pas de 1ms
Protection contre les sur-fréquences (81O) - 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 contre les défauts à la terre (87N)	
Fonctionnement	Désactivé, Activé
Contrôle directionnel	Faux, Vrai
Io Correspondance primaire	20-500% par pas de 1%
Correspondance neutre	100-1000 % par pas de 1
Seuil différentiel de base	10-50% par pas de 1%
Pente	50-100% par pas de 1%
Limite de polarisation (biais)	100-200% par pas de 1%
Protection différentielle (87T)	
Fonctionnement	Désactivé, Activé
Couplage « Pri-Sec VGroup »	Dy1, Dy5, Dy7, Dy11, Dd0, Dd6, Dz0, Dz2, Dz4, Dz6, Dz8, Dz10, Yy0, Yy6, Yd1, Yd5, Yd7, Yd11, Yz1, Yz5, Yz7, Yz11 Dy1, Dy5, Dy7, Dy11, Dd0, Dd6, Dz0, Dz2, Dz4, Dz6, Dz8, Dz10, Yy0, Yy6, Yd1, Yd5, Yd7, Yd11, Yz1, Yz5, Yz7, Yz11
Couplage « Pri-Ter VGroup »	Faux, Vrai
Élimination de la composante homopolaire	20-500% par pas de 1%
Compensation des TC primaire TR	20-500% par pas de 1%
Compensation des TC secondaire TR	20-200% par pas de 1%
Compensation des TC tertiaire TR	5-50% par pas de 1%
Seuil d'harmonique de rang 2	5-50% par pas de 1%
Seuil d'harmonique de rang 5	10-50% par pas de 1%
Seuil de base	10-50% par pas de 1%
1re pente	10-50% par pas de 1%
1ère pente Limite de polarisation (biais)	200-2000% par pas de 1%
UnRst Diff Courant	800-2500 % par pas de 1



Régulateur de tension (90V)	
Control/Model	Direct normal, Direct renforcé, SBO renforcé
sboClass	Fonctionne une fois, Fonctionne plusieurs fois
Fonctionnement	Désactivé, Activé
T1 Delay Type	Défini, Inverse, 2puissanceN
Compensation	Off, AbsoluteComp, ComplexComp
TC Supervision	Off, TCDrive, Position, Both
CodeType (Codification de la position du régleur en charge)	Binary, BCD, Gray
Activation supérieure rapide	Activer, désactiver Activer, désactiver
Activation inférieure rapide	1-32 en 1 étapes
Position minimale	1-32 en 1 étapes
Position maximale	1000-30000ms par paliers de 1ms
Temps de fonctionnement maximal	100-10000ms par paliers de 1ms
Durée de l'impulsion	1000-30000ms par paliers de 1ms
Filtre de position	1000-20000ms par paliers de 1ms
SBO Timeout	0,950-1,050 par paliers de 0,001
Facteur de correction de la tension	80,0-115,0 % par paliers de 0,1 %.
Seuil de tension	0,5-9,0 % par paliers de 0,1 %.
Tension de bande morte	60-90 % par paliers de 1
Hystérésis de la bande morte	0,0-15,0 % par paliers de 0,1 %.
(R) Facteur composé	0,0-15,0 % par paliers de 0,1 %.
X Facteur composé	0,0-10,0 % par paliers de 0,1 %.
Réduction de la tension 1	
Réduction de la tension 2	0,0-10,0 % par paliers de 0,1 %.
Courant limite de compensation	0-150% par paliers de 1%
Courant de surcharge	50-150 % par paliers de 1
Limite de tension haute	90,0-120,0 % par paliers de 0,1 %.
Limite de tension basse	70,0-110,0 % par paliers de 0,1 %.
Tension de blocage	50,0-110,0 % par paliers de 0,1 %.
Temporisation pour la première commande	1,0-600,0s par paliers de 0,1
Temporisation pour la deuxième commande	1.0-100.0s par paliers de 0.1
Temporisation minimale	1.0-100.0s par paliers de 0.1
Temps de récupération	1.0-100.0s par paliers de 0.1
Enregistreur de perturbations	
Opération	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 Tension nominale Vn Fréquence nominale Capacité de surcharge Entrées de courant Entrées de tension Puissance Entrées de courant de phase Entrées de tension	1A ou 5A (sélectionnable) 110V (± 10%) 50Hz ou 60Hz 20A continu, 175A pour 10s, 500A pour 1s, 1200A pour 10ms 250V continu, 275V pour 1s 0,01VA à In = 1A, 0,25VA à In = 5A 0,61VA à 200V, 0,2VA à 100V
Alimentation auxiliaire	
Tension auxiliaire nominale Consommation électrique	24/48/60VDC (Plage opérationnelle : 19,2 - 72VDC) 110/220VDC (Plage opérationnelle : 88 - 264VDC ou 80-250VAC) 20W, 25W, 30W, 60W (En fonction du type de module d'alimentation)
Entrées logiques	
Tension continue du circuit d'entrée Tension de polarisation Niveau 1 logique Niveau 0 logique Consommation électrique	24VDC (Tension de tenue thermique : 72VDC) 48VDC (Tension de tenue thermique : 100VDC) 110VDC (Tension de tenue thermique : 250VDC) 220VDC (Tension de tenue thermique : 320VDC) 0,8Un 0,64Un 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 Courant nominal permanent Tension de commutation maximale Pouvoir de coupure Capacité de charge de courte durée Temps de fonctionnement	250VAC/DC 8A 400VAC 0,2A à 220VDC, 0,3A à 110VDC (L/R=40ms) - 2000VA max 35A pour 1s Typiquement 10ms
Contacts de déclenchement	
Tension nominale permanente Courant nominal permanent Tension de résistance thermique Capacité d'ouverture Capacité de fermeture Durée d'utilisation	24VDC/48VDC/110VDC/220VDC 8A 72VDC (Tension nominale : 24VDC ou 48VDC) 150VDC (Tension nominale : 110VDC) 242VDC (Tension nominale : 220VDC) 4A (L/R=40ms) 30A pour 0,5s Avec pré-déclenchement 0,5 ms, Sans pré-déclenchement typiquement 10 ms
Conception mécanique	
Installation Boîtier Classe de protection	Montage encastré 42 ou 84 HP (hauteur : 3U) 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
Interface série	Fibre optique en plastique (ASIF-POF) Verre avec connecteur ST (ASIF-GS) RS485/422 galvanique (ASIF-G)



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)	
Courant nominal In Tension nominale Un Plage effective du courant Plage effective de la tension Plage effective de l'impédance Plage effective de l'impédance In=1A In=5A Précision statique de la zone 48Hz-52Hz 49,5Hz-50,5Hz Précision angulaire de la zone Temps de fonctionnement Durée minimale de fonctionnement Temps de réinitialisation Rapport de réinitialisation	1/5A, paramétrage 100/200V, paramétrage 20 - 2000% de In, précision : ±1% de In 3-110 % de Un, précision : ±1% de Un 0,1 - 200 Ohm, précision: : ±5% 0,1 - 40 Ohm, précision: : ±5% ±7% ±2% ±30 Typiquement 55 ms, précision : ±3 ms <60 ms si nominal < 100 ms si 48-52 Hz 30 - 55 ms 1.1
Protection contre la surexcitation (24)	
Précision de la prise en charge des U/f Taux de dépose des U/f Précision de la temporisation des caractères DT et personnalisés Précision de la temporisation des caractères IEEE	<1% 0.95 < 1% < 5%
Protection à minimum de tension à temps défini (27)	
Précision de démarrage Temps de retour U> → Un U> → 0 Précision du temps de fonctionnement Durée minimale de retour (overshoot)	< ± 0,5 % 50 ms 40 ms < ± 20 ms 50 ms
Protection contre les surintensités de séquence négative (46)	
Précision du seuil de fonctionnement Précision du temps de fonctionnement Ecart de retour Temps de retour à l'état de veille Temps dépendant Temps constant Temps de précision du retour Transient overreach Temps de de fonctionnement Temps de retour (overshoot) Temps dépendant Temps défini Influence de la variation du courant sur le temps (IEC 60255-151)	<2% (lorsque $20 \leq GS \leq 1000$) ±5% ou ±15 ms, la valeur la plus élevée étant retenue 0,95 Temps dépendant de la caractéristique. Environ 60 ms < 2 % ou ± 35 ms, la valeur la plus élevée étant retenue < 2 % < 40 ms 25 ms 45 ms < 4 %
Protection contre les surtensions de séquence négative (47)	
Précision du seuil Précision de la tension de blocage Temps de réinitialisation U> → Un U> → 0 Précision du temps de fonctionnement Précision du taux de chute Temps de fonctionnement minimum (temps de réponse)	< ± 0,5 % < ± 1,5 % 60 ms 50 ms < ± 20 ms ± 0,5 % 50 ms
Protection thermique (49)	
Temps de fonctionnement à $I > 1,2 \times$ Précision de déclenchement	<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 In)	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 In)	Instantané, précision <6%
Rapport de réinitialisation	0.85
Temps de fonctionnement à 2*IS	< 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	±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	Dépend de la caractéristique.
Temps défini	Environ 60 ms
Précision du temps de retour	< 2 % ou ± 35 ms, la valeur la plus élevée étant retenue
Transient overreach	< 2 %
Temps de fonctionnement (mise en route)	< 40 ms
Temps de retour (overshoot)	
Temps dépendant	30 ms
Temps constant	50 ms
Influence d'e la variation du courant sur le temps (IEC 60255-151)	< 4 %
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	±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	Dépend de la caractéristique.
Temps défini	Environ 60 ms
Précision du temps de retour	< 2 % ou ± 35 ms, la valeur la plus élevée étant retenue
Transient overreach	< 2 %
Temps de fonctionnement (mise en route)	< 40 ms
Temps de retour (overshoot)	
Temps dépendant	30 ms
Temps constant	50 ms
Influence d'e la variation du courant sur le temps (IEC 60255-151)	< 4 %



Protection contre les surtensions à temps défini (59)	
Précision du seuil	< ± 0,5 %
Temps de retour à l'état de veille	
U> → Un	60 ms
U> → 0	50 ms
Précision du temps de fonctionnement	< ± 20 ms
Temps de fonctionnement minimum	50 ms
Protection contre les surtensions résiduelles (59N)	
Précision du seuil	
2 - 8 %	< ± 2 %
8 - 60 %	< ± 1.5 %
Temps de retour à l'état de veille	
U> → Un	60 ms
U> → 0	50 ms
Temps de mise route	50 ms
Précision du temps de fonctionnement	< ± 20 ms
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
Protection contre les surintensités directionnelles résiduelles (67N/67Ns)	
Précision de fonctionnement	< ± 2 %
Précision de fonctionnement	±5% ou ±15 ms, la valeur la plus élevée étant retenue
Précision dans la plage de temps minimale	0,95
Rapport de réinitialisation	±35 ms
Temps de réinitialisation	0.95
Précision du temps de réinitialisation	Environ 50 ms
Dépassement transitoire	±35 ms
Temps de ramassage	< 2 %
Précision angulaire	±35 ms
Io ≤ 0.1 In	<3°
Io ≤ 0.1 In	<±10°
Io ≤ 0.1 In	<±5°
Rapport de réinitialisation angulaire	<±2°
Avant et arrière	
Toutes les autres sélections	10° 5°
Protection contre les sur-fréquences (810) - 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) ± 3 mHz
Temps de fonctionnement minimum	93 ms (réseau 50 Hz) 73 ms Hz (réseau 60 Hz)
Précision du temps de fonctionnement minimum	± 32 ms (réseau 50 Hz) ; ± 27 ms (réseau 60 Hz)
Précision selon la temporisation :	
140 - 60000 ms	± 4 ms
<140 ms (réseau 50 Hz)	± 32 ms
<140 ms (réseau 60 Hz)	± 27 ms
Fréquence de retour	[Fréquence de démarrage] - 101 mhz, précision : ± 1 mHz
Temps de retour	98 ms (50 Hz) ; 85 ms (60 Hz)
Précision du temps de retour	± 6 ms
Taux de variation de la protection de fréquence (81R)	
Tension minimale de fonctionnement	0,1 Un
Plage de fonctionnement	± 10 Hz/s, précision : ± 50 mHz/s
Plage effective	± 5 Hz/s, précision : ± 15 mHz/s
Temps de fonctionnement minimal	191 ms (réseau 50 Hz), précision : ± 40 ms 159 ms (réseau 60 Hz), précision : ± 39 ms 200 - 60000 ms (50 Hz), précision : ± 2 ms
Temporisation (à 0,2 Hz/s)	± 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 : ±44 ms 157 ms (60 Hz), précision : ±38 ms
Logique de déclenchement de verrouillage (86/94)	
Durée d'impulsion	<3 ms



Protection restreinte contre les défauts à la terre (87N)	
Caractéristique de fonctionnement	1 point de rupture
Ecart de retour	0,95
Précision caractéristique	<2
Temps de fonctionnement	Généralement 20 ms
Temps de réinitialisation	Généralement 25 ms
Protection différentielle du transformateur (87T)	
Caractéristiques de fonctionnement	2 points de rupture
Ecart de retour	0.95
Précision de la caractéristique	<2%
Temps de fonctionnement (sans retenue)	Typiquement 20 ms
Temps de réinitialisation (sans retenue)	Typiquement 25 ms
Temps de fonctionnement (avec retenue)	Typiquement 30 ms
Temps de réinitialisation (avec retenue)	Typiquement 25 ms
Régulateur de tension (90V)	
Mesure de la tension	50 % < U < 130 %, précision : <1%.
Précision de la temporisation	<2% ou ±20 ms, la valeur la plus élevée étant retenue
Précision de la temporisation inverse et "2powerN"	
12 % < U < 25%	<5%
25 % < U < 50%	<2% ou ±20 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 : $\pm 0,5\%$, ± 1 chiffre Plage de mesure : 0,02 - 2 In, précision : $\pm 0,2\%$, ± 1 chiffre
Tension Avec carte VT+/2211	Gamme : 0,05 - 1,5 Un, précision : $\pm 0,5\%$, ± 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 : $\pm 0,5\%$, ± 1 chiffre Plage de mesure : 0,02 - 2 In, précision : $\pm 0,2\%$, ± 1 chiffre
Fréquence	Gamme : 40 - 60 Hz (système 50Hz) ; précision : ± 2 mHz Gamme : 50 - 70 Hz (système 60 Hz) ; précision : ± 2 mHz



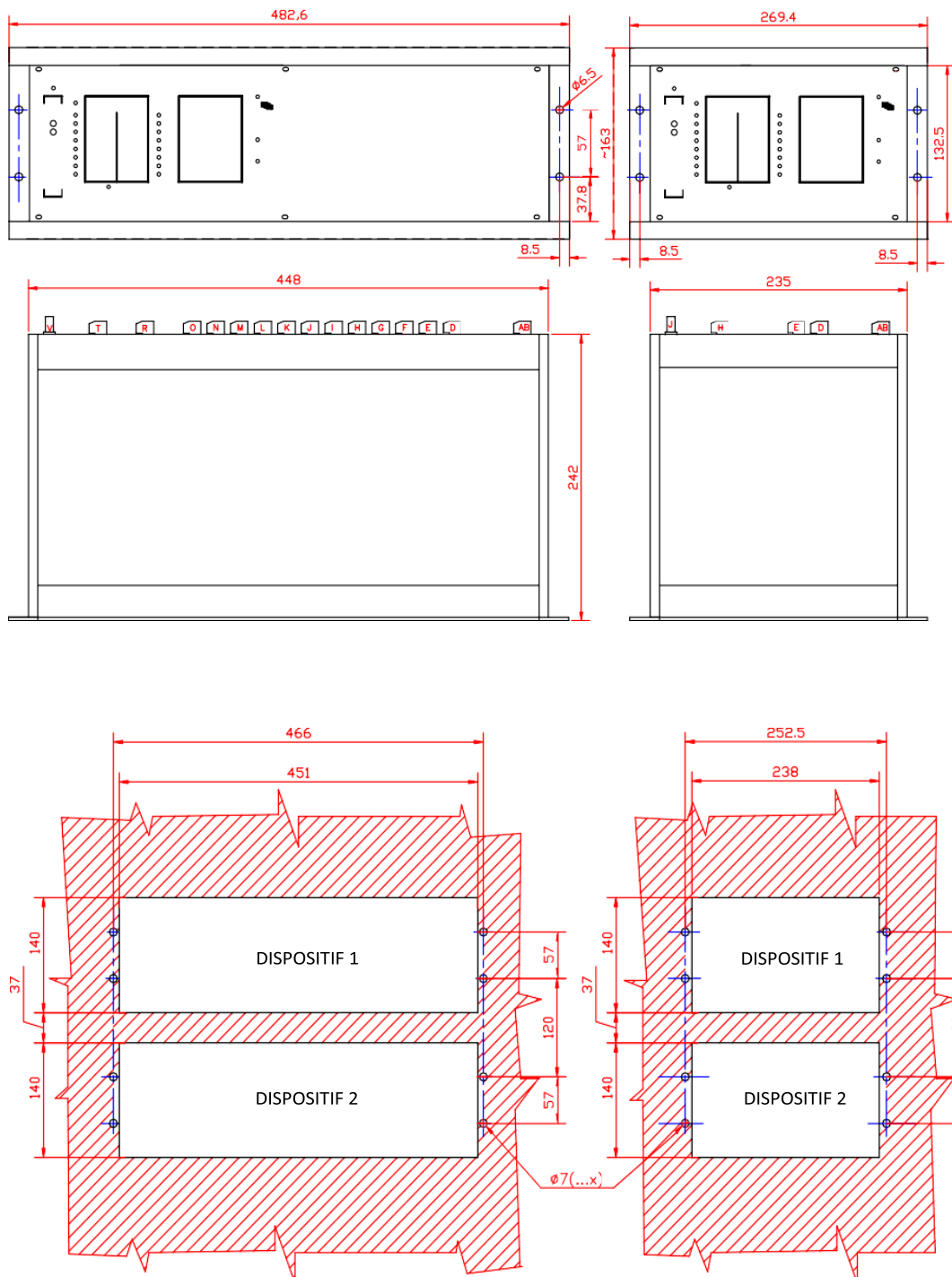
CARACTERISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

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

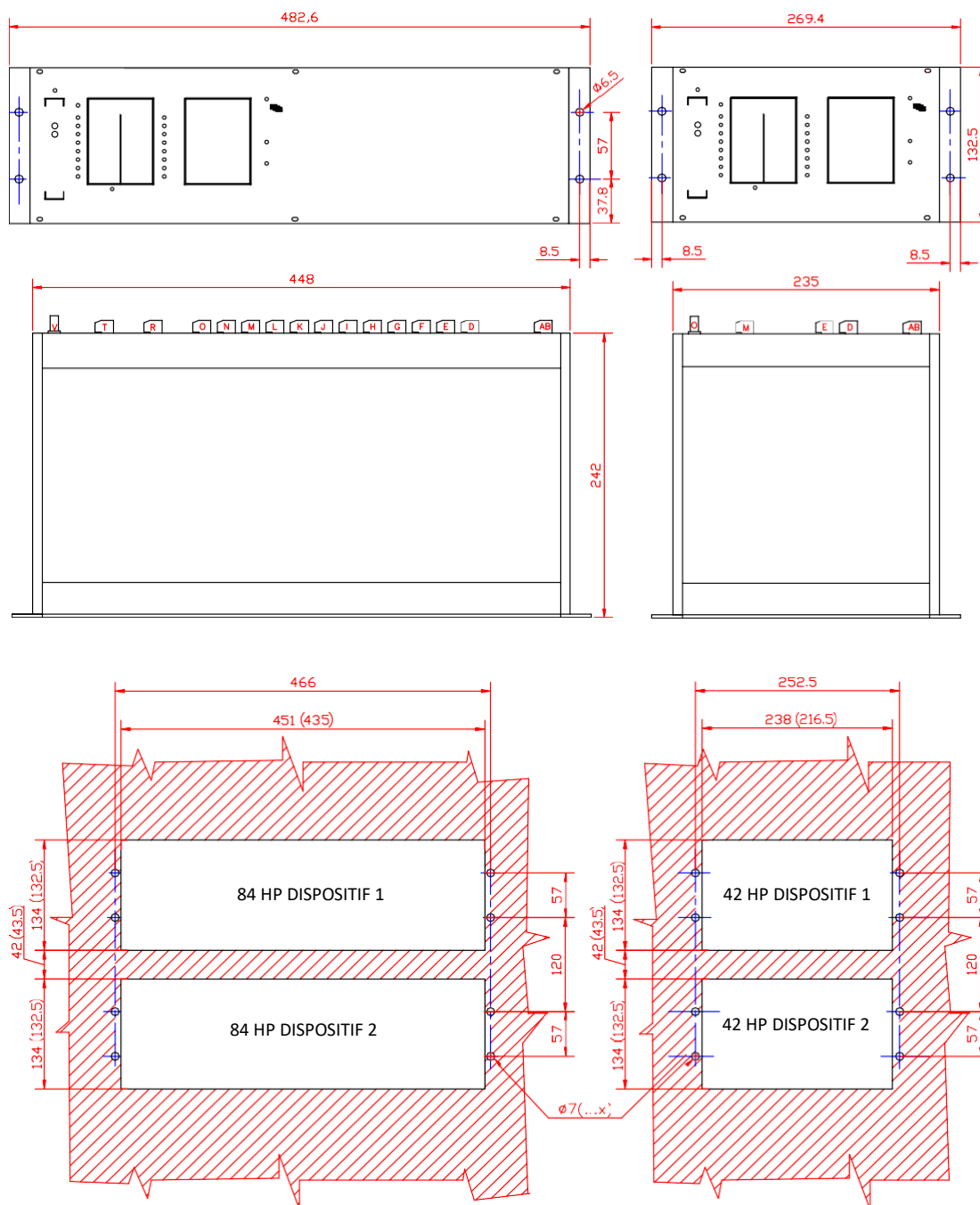
Montage encastré





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 DTRV (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

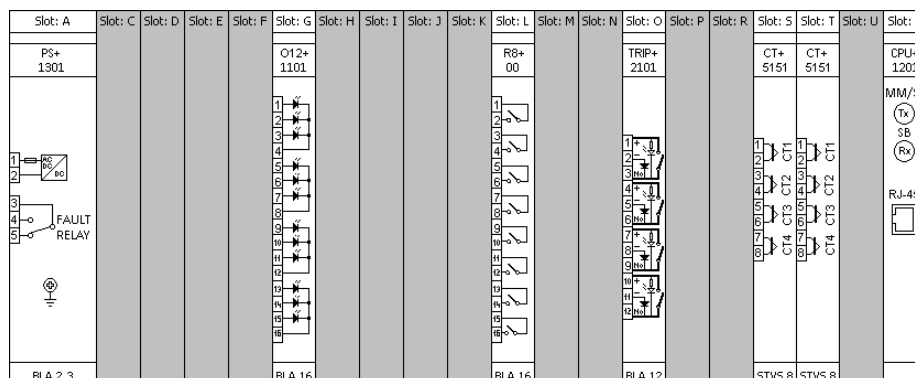
Le nombre standard d'entrées et de sorties de chaque variante est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Configuration du matériel	DTRV/T2	DTTV/T2V	DTRV/T2R	DTRV/T3	DTRV/T3V	DTRV/T3R
Entrées de courant (le 4e canal peut être sensible)	8	8	8	12	12	4
Entrées de tension		4	4		4	4
Entrées logiques	12	12	12	12	12	12
Sorties logiques	8	8	8	8	8	8
Sorties de déclenchement rapide	4	4	4	4	4	8

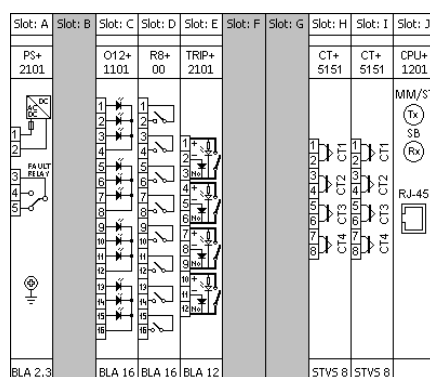
Le nombre maximum d'entrées et de sorties de chaque variante est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Configuration du matériel	DTRV/T2	DTRV/T2V	DTRV/T2V	DTRV/T3	DTRV/T3V	DTRV/T3R
Entrées logiques (Max)	112	112	112	100	100	88
Sorties logiques (Max)	60	60	60	60	60	60
Sorties de déclenchement rapide (Max)	12	12	12	12	12	12

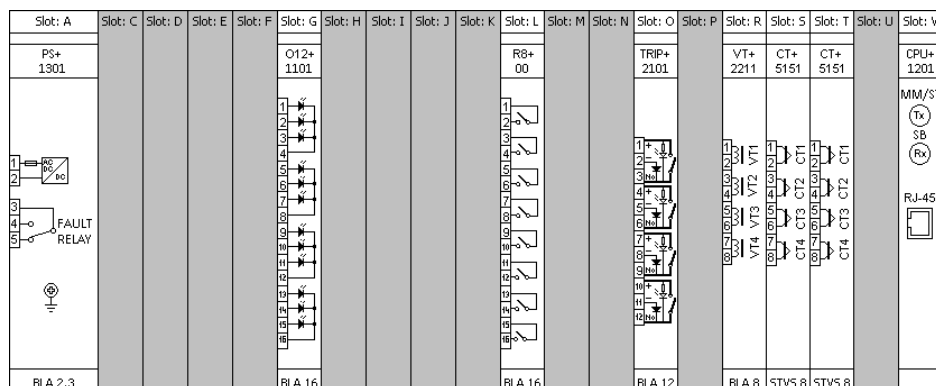
Disposition des cartes sur la série DTRV/T2



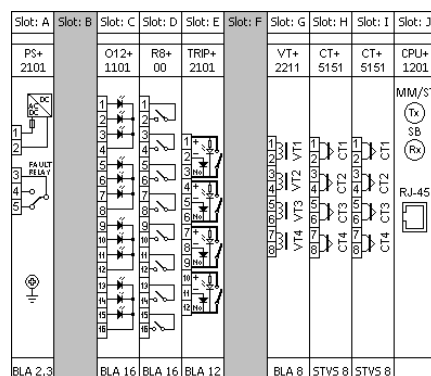
Disposition des modules de base de la configuration DTRV/T2 (84TE, vue arrière)



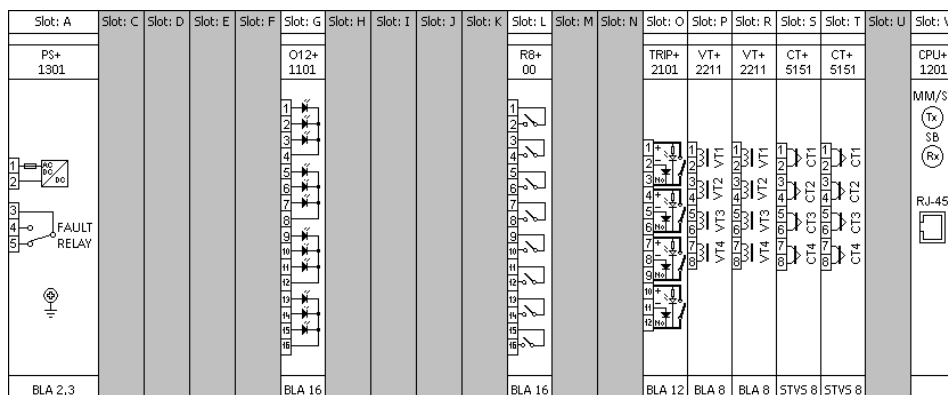
Disposition des modules de base de la configuration DTRV/T2 (42TE, vue arrière)



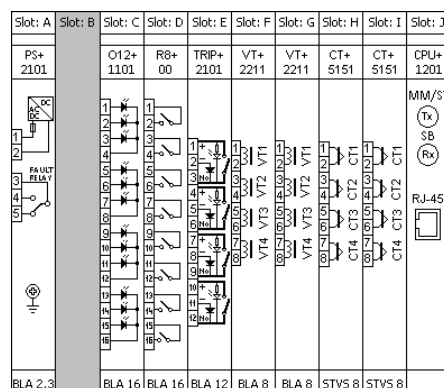
Disposition des modules de base de la configuration DTRV/T2V (84TE, vue arrière)



Disposition des modules de base de la configuration DTRV/T2V (42TE, vue arrière)



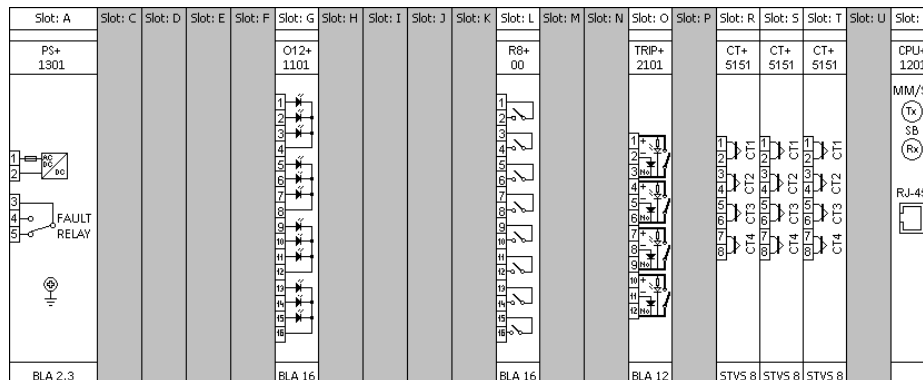
Disposition des modules de base de la configuration DTRV/T2R (84TE, vue arrière)



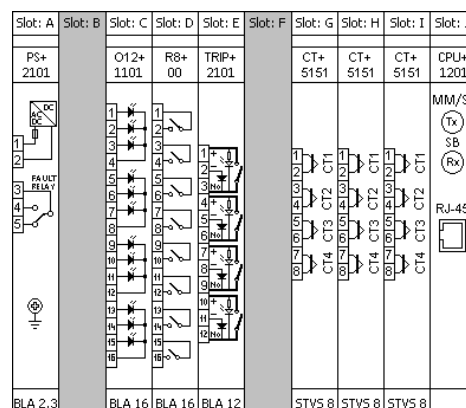
Disposition des modules de base de la configuration DTRV/T2R (42TE, vue arrière)



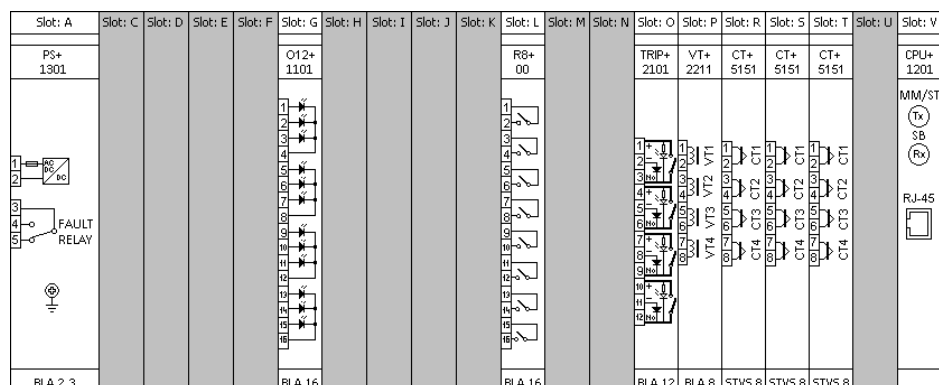
Disposition des cartes sur la série DTRV/T3



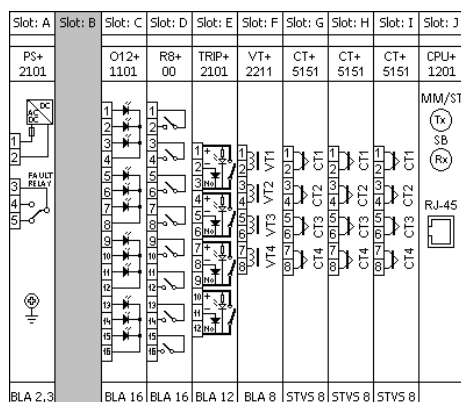
Disposition des modules de base de la configuration DTRV/T3 (84TE, vue arrière)



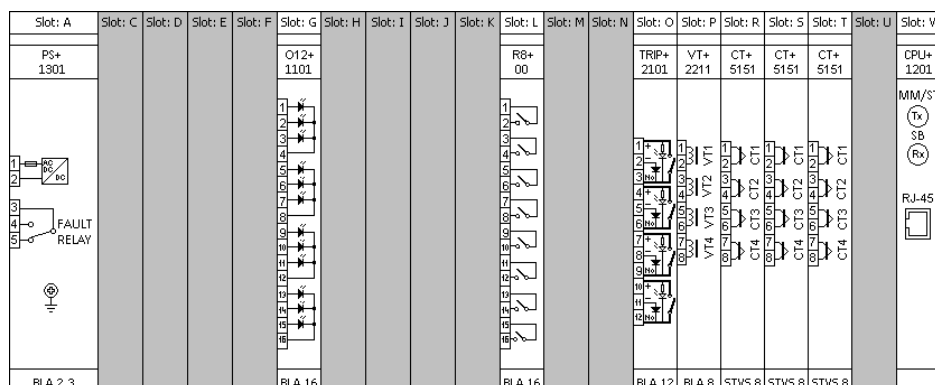
Disposition des modules de base de la configuration DTRV/T3 (42TE, vue arrière)



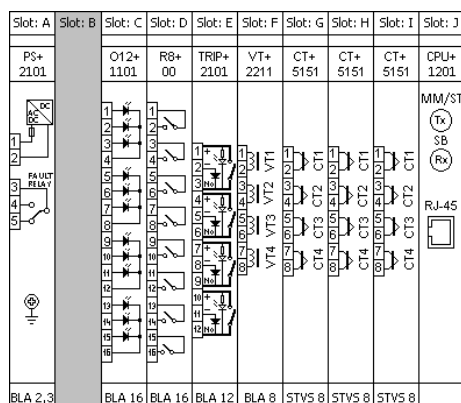
Disposition des modules de base de la configuration DTRV/T3V (84TE, vue arrière)



Disposition des modules de base de la configuration DTRV/T3V (42TE, vue arrière)



Disposition des modules de base de la configuration DTRV/T3R (84TE, vue arrière)

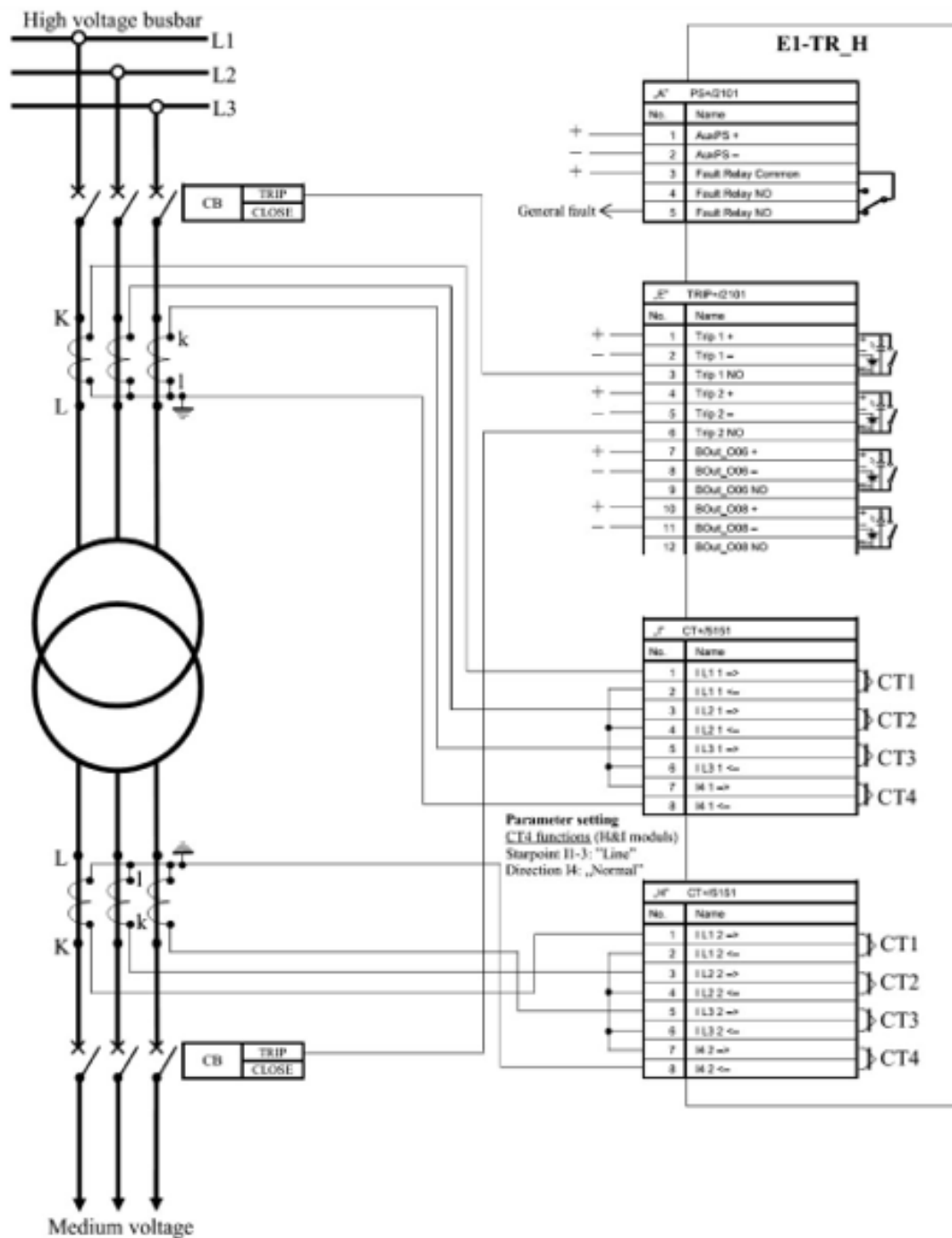


Disposition des modules de base de la configuration DTRV/T3R (42TE, vue arrière)



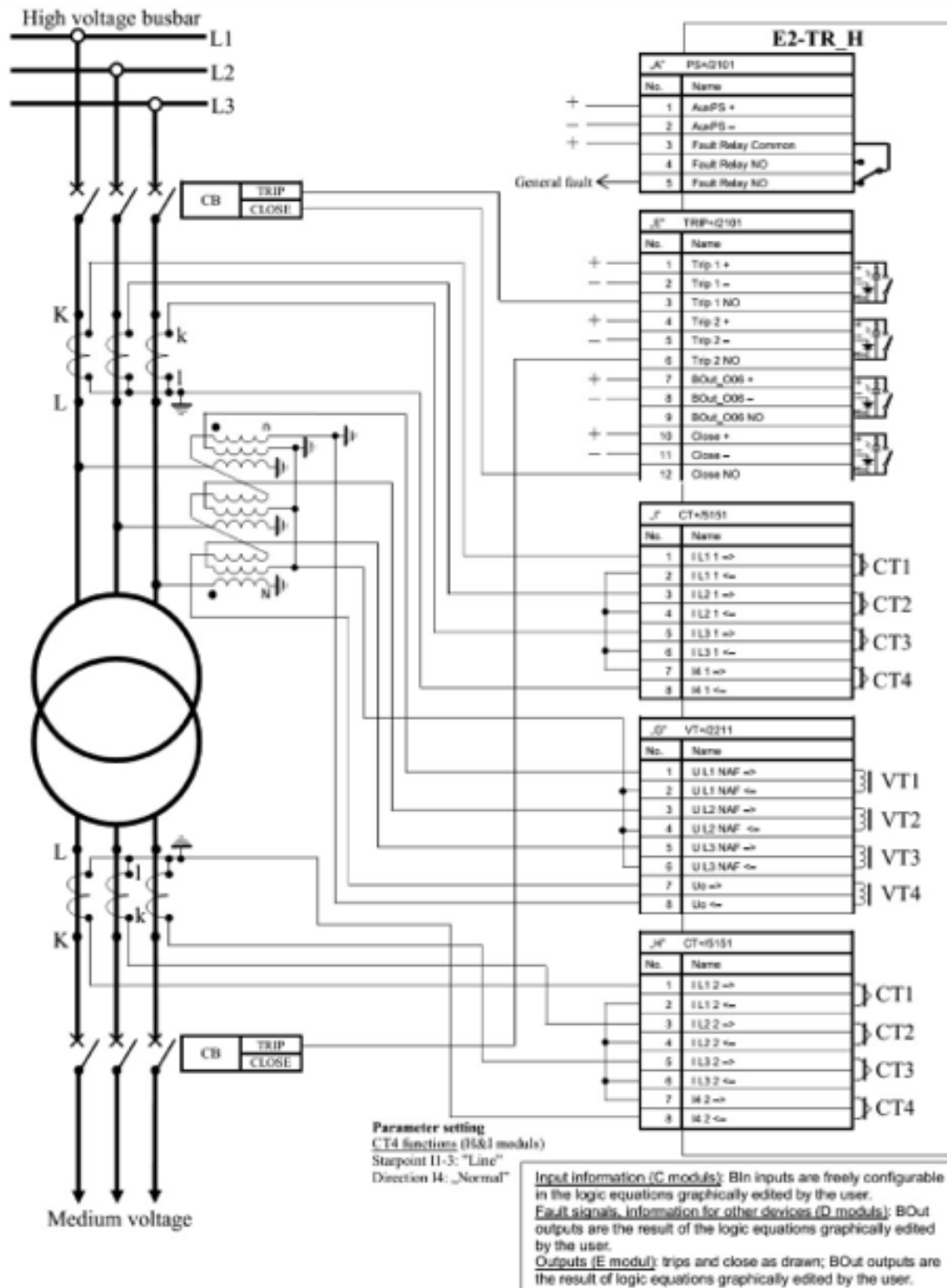
SCHEMAS DE RACCORDEMENT DES RELAIS DTRV/T

Raccordement du relais DTRV/T2





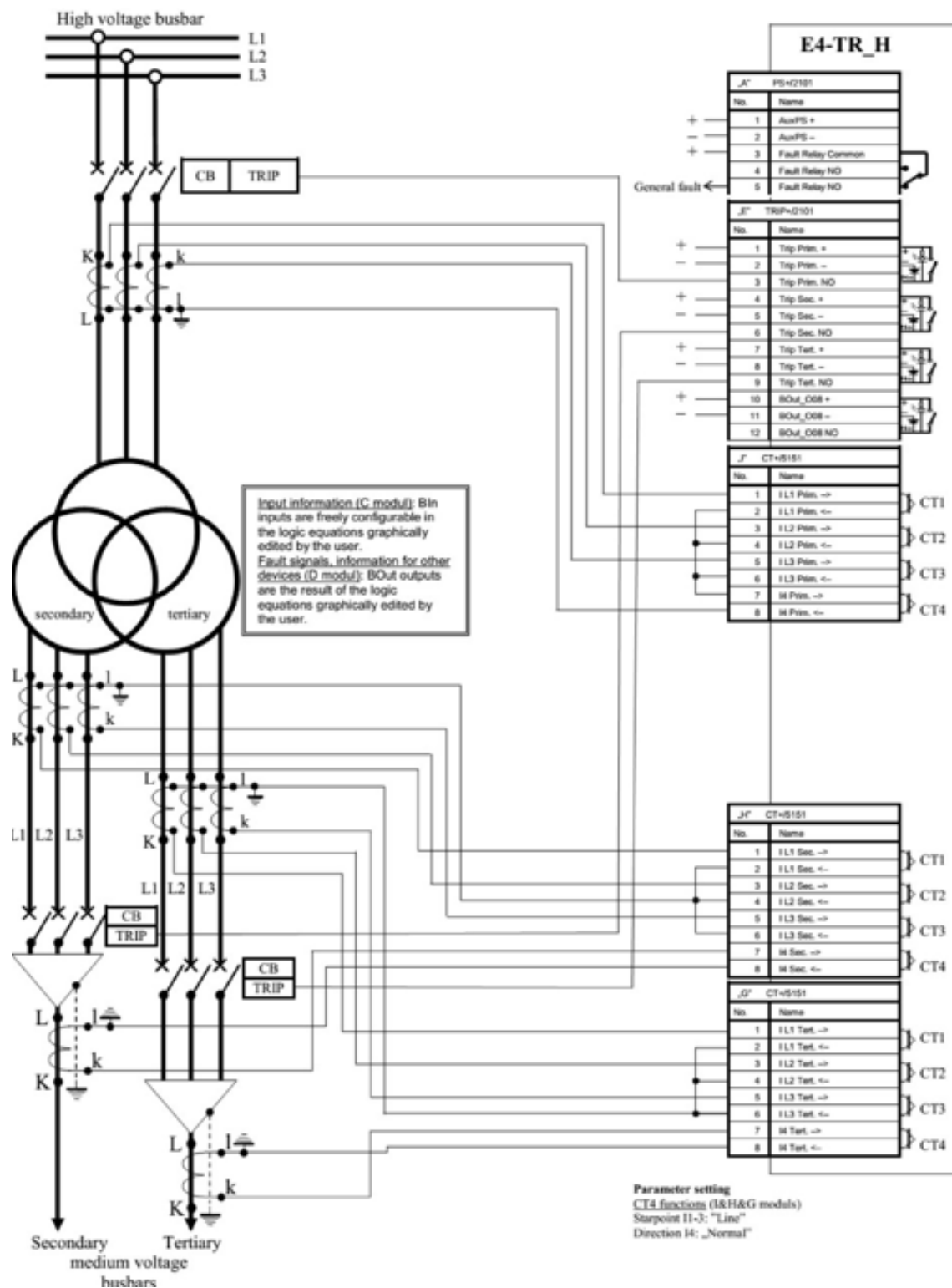
Raccordement du relais DTRV/T2V





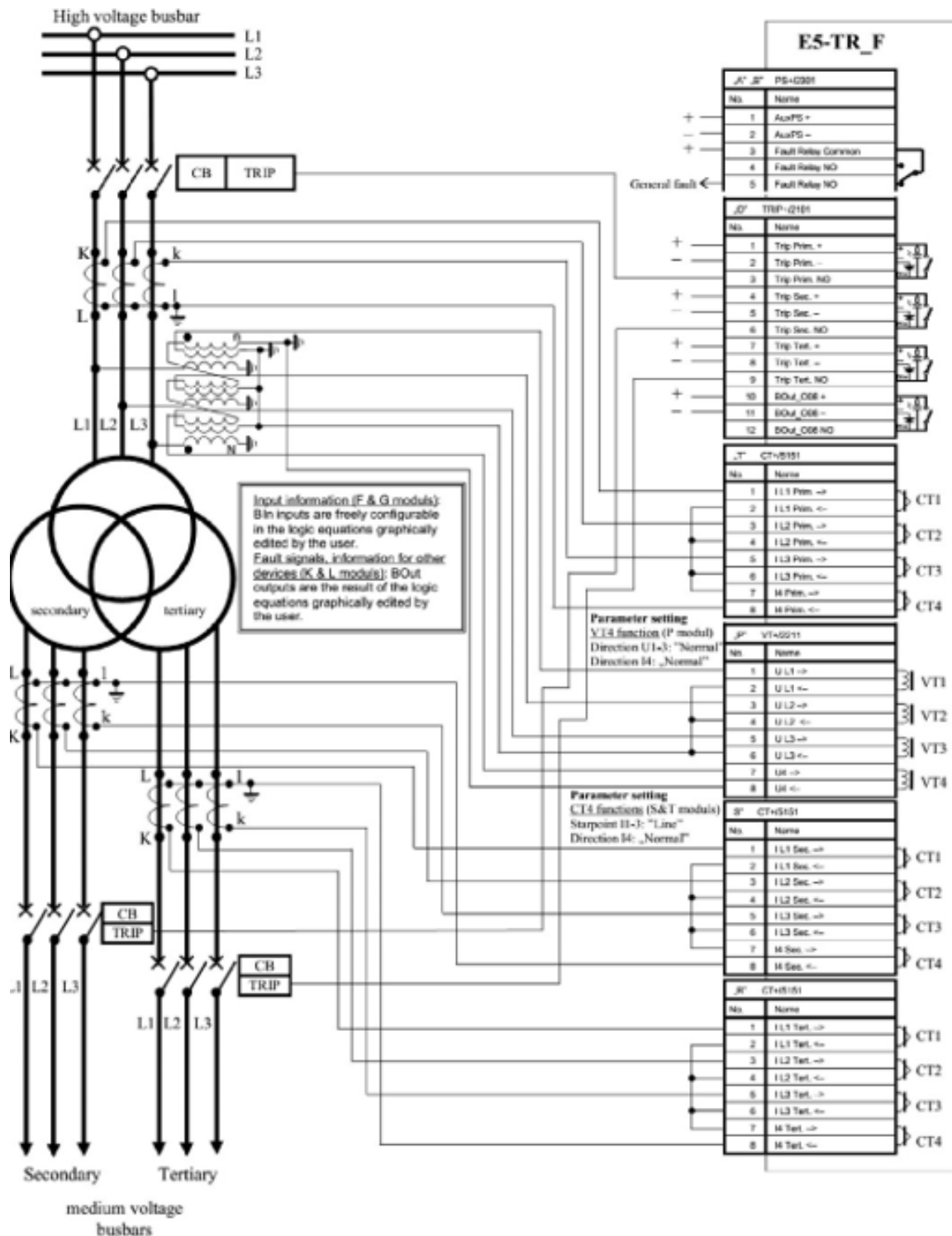


Raccordement du relais DTRV/T3





Raccordement des relais DTRV/T3V et T3R





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