

MICROENER

Manuel d'utilisation Protection Moteur DTIVA/M

FDE 16NLT1471049 rév. A

GESTION DES MODIFICATIONS

| Version | Date | Modification | Créé par |
|---------|--------------|--|------------------|
| | 17. 10. 2011 | | Petri |
| | 15. 05. 2012 | CB1Pol, DisConn, MXU | Kazai, Ferencsik |
| V1.0 | 14.04.2013 | Modified: 1.1.3 Hardware configuration Added: 2 External connection | Tóth |
| Z | 26.05.2016 | Microener Version | NLT |
| A | 27/05/2016 | Diffusion | Lz |

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| PRESENTATION GENERALE | 4 |
| Interface homme machine..... | 7 |
| Ecran tactile | 9 |
| Serveur WEB intégré..... | 10 |
| Logiciel EUROCAP..... | 13 |
| CONFIGURATION USINE DE L'APPAREIL..... | 15 |
| Synoptique fonctionnel..... | 16 |
| Mesures disponibles..... | 17 |
| Configuration matérielle | 17 |
| Modules matériels utilisés..... | 18 |
| BLOCS FONCTIONNELS | 19 |
| Fonction maximum de courant instantané (IOC50)..... | 20 |
| Fonction maximum de courant temporisé (TOC51)..... | 21 |
| Fonction maximum de courant résiduel (IOC50N) | 24 |
| Fonction maximum de courant résiduel temporisé (TOC51N) | 25 |
| Fonction maximum de courant résiduel à élément directionnel (TOC67N) | 28 |
| Fonction détection des courants d'enclenchements (INR68)..... | 30 |
| Fonction maximum de composante inverse de courant (TOC46)..... | 32 |
| Fonction Image Thermique (TTR49M) | 34 |
| Fonction maximum de tension à temps constant (TOV59) | 38 |
| Fonction minimum de tension à temps constant (TUV27) | 39 |
| Fonction maximum de tension résiduelle (TOV59N)..... | 40 |
| Fonction maximum de composante inverse de tension (TOV47) | 41 |
| Fonction à minimum de composante directe de tension (TUV27D)..... | 42 |
| Fonction déséquilibre de courant (VCB60)..... | 43 |
| Fonction défaillance disjoncteur (BRF50)..... | 44 |
| Fonction démarrage moteur (MSS48) | 45 |
| Fonction minimum de courant (TUC37) | 46 |
| Fonction logique de déclenchement (TRC94)..... | 47 |
| Fonction ligne morte (DLD)..... | 48 |
| CONTROLE COMMANDE..... | 49 |
| Fonction contrôle et commande du disjoncteur (CB1Pol) | 49 |
| Affectation des contacts de déclenchement (TRIP)..... | 51 |
| Fonction contrôle et commande du sectionneur (DisConn)..... | 52 |
| UNITES DE MESURE | 54 |
| Unité ampèremétrique (CT4)..... | 54 |
| Unité voltmétrique (VT4)..... | 56 |
| Mesure au fil de l'eau (MXU)..... | 59 |
| Fonction comptage (MTR) | 65 |
| FONCTIONS D'EXPLOITATION | 66 |
| Consignateur d'états..... | 66 |
| Enregistrement oscillographique | 67 |
| Assignation des Led de signalisation..... | 69 |
| SCHEMAS DE RACCORDEMENT DU RELAIS..... | 70 |

PRESENTATION GENERALE

Le relais de protection **DTIVA/M** fait partie de la gamme **PROTECTA**. Cette protection complexe est un appareil modulaire à l'égard du matériel et du logiciel. Les modules sont assemblés et configurés selon les exigences, puis le logiciel détermine les fonctions. Ce manuel décrit l'utilisation spécifique avec la configuration d'usine **E7**.

Les relais de la gamme **PROTECTA** ont été conçus pour réaliser les protections et les automatismes des installations électriques de toute puissance.

Bien que les applications soient différentes et nécessitent des fonctionnalités appropriées, il n'en demeure pas moins que tous les relais de la gamme **PROTECTA** ont des caractéristiques communes. Celles-ci sont entre autres :

Les cartes électroniques et les firmwares

Ils constituent la base de la modularité de ces systèmes de protection complets et flexibles destinés aux grands réseaux électriques.

La libre association des cartes électroniques facilite l'adaptation à toute application. Par ailleurs, le large éventail des firmwares contenant les algorithmes de protection rend aisé la mise en place de ces fonctionnalités dans tous les cas d'application.

Chaque relais est défini en fonction de son équipement et de son firmware. L'ensemble est donc totalement modulaire. Ceci confère à cette gamme une grande fiabilité de fonctionnement puisque les cartes et les logiciels sont ainsi fabriqués et testés en grand nombre. Ils sont ensuite assemblés et configurés en usine, selon le besoin de l'application.

L'Interface Homme Machine (IHM)

Une interface homme-machine permet l'exploitation en local des appareils. Celle-ci est constituée de boutons poussoirs, de LED de signalisation, et d'un afficheur graphique. Ce dernier permet une exploitation simple et fiable de la protection en local. Il s'agit d'un écran tactile de 3.5" QVGA (320*240) de 65535 couleurs. En option, l'écran peut avoir une taille de 5.7", mais garde la même résolution.

La connexion en façade sans connecteur (magnétique)

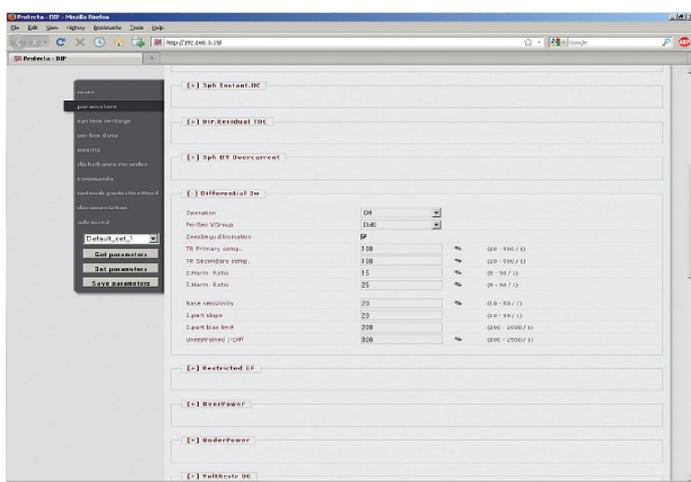
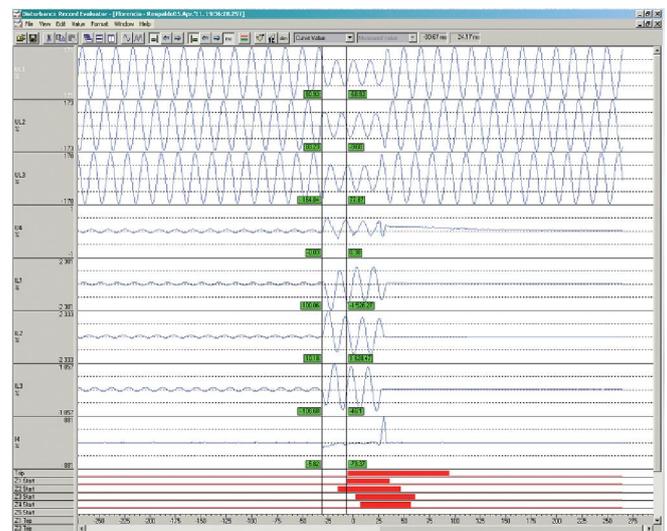
Cette solution innovante (option) fait appel à un connecteur magnétique et permet de réaliser simplement une connexion Ethernet et une interface série pour une utilisation générale à l'aide d'un PC portable.

L'oscilloperturbographe

La fonction « enregistrement oscillographique » permet l'analyse a posteriori des défauts, des perturbations et des opérations d'exploitation. Les enregistrements sont sauvegardés dans une mémoire Flash. La fréquence d'échantillonnage est de 1kHz. La taille de la mémoire d'enregistrement (12Mo) permet, en exploitation normale d'un poste (4U+4I+32 entrées logiques), environ 500 événements. Par ailleurs tous ces enregistrements sont accessibles au format **COMTRADE** (soit à l'aide du logiciel d'analyse de la gamme, soit par n'importe quel logiciel du commerce compatible avec ce format).

Le consignateur d'états

Cette fonctionnalité permet l'analyse et le suivi des événements survenus dans le poste. Elle complète parfaitement les enregistrements oscillographiques présentés ci-avant. Chaque événement est **horodaté** et enregistré dans la mémoire Flash dédiée avec une résolution **d'une milliseconde**. La taille de la mémoire permet de sauvegarder plus de **10 000 événements**.



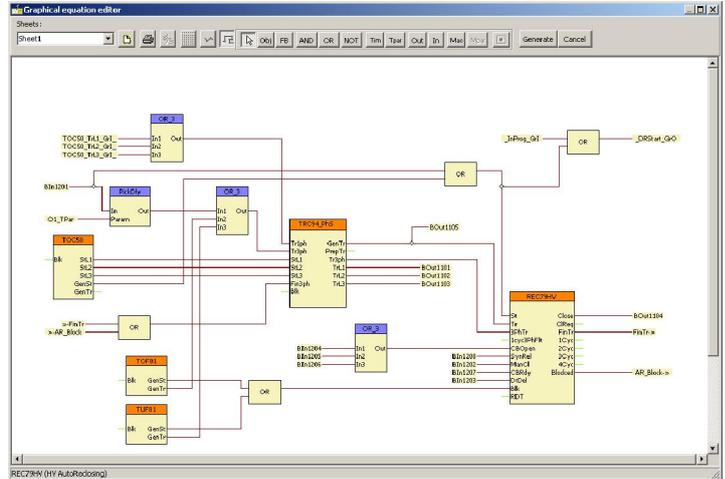
Le Serveur Web

Toutes les protections de la gamme **PROTECTA** ont un serveur Web embarqué qui permet l'exploitation et le paramétrage en local de l'appareil. Ce serveur Web est utilisable en local ou à distance avec la plupart des navigateurs internet. Il donne accès :

- A l'image de l'état de l'IHM
- Au paramétrage de la protection
- A la gestion des tables de réglage (8)
- Aux mesures en temps réel
- Au consignateur d'états
- Au déchargement de la trace oscillographique
- Aux commandes de l'écran
- A la recherche des appareils connectés
- A la visualisation de la documentation
- Aux fonctions avancées telles que le diagnostic, la gestion des mots de passe, la mise à niveau de l'appareil.

Le Logiciel de configuration

EUROCAP est le logiciel de configuration commun à tous les relais de la gamme PROTECTA. Il fonctionne sur PC et sous environnement WINDOWS. Il donne accès à la modification de la configuration sortie de production des appareils. Ce logiciel permet la création d'équations logiques et la personnalisation complète de la protection. La mise en place de différents mots de passe définit les autorisations d'accès et les droits de modification.



La synchronisation

Toutes les protections de la gamme PROTECTA peuvent avoir leur horloge temps réel interne synchronisée par l'une des sources suivantes :

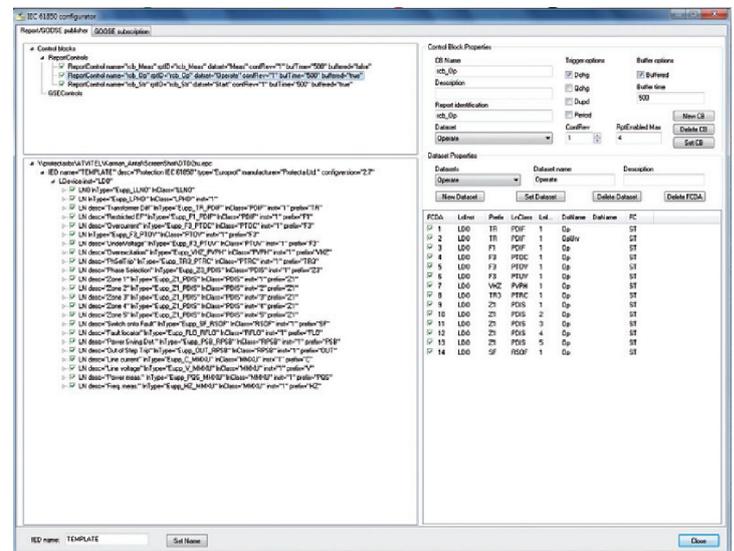
- Serveur NTP (version standard)
- Protocole maître légal
- Impulsions (sur demande)
- IRIG-B1000 ou IRIG-BI-2X (sur demande)

La communication selon l'IEC 61850 (option)

Tous les appareils de la gamme PROTECTA peuvent être utilisés dans les applications nécessitant des échanges d'information selon la norme IEC 61850 sans passerelle (natives IEC 61850). Le noyau équipant les protections de la gamme assure une interopérabilité entre elles et avec les appareils d'autres constructeurs. Une interface conviviale donne accès à la mise en place d'une communication verticale et horizontale. Selon l'équipement de l'appareil, la mise en place de bus redondant est possible.

Autres protocoles disponibles :

- Sur liaison série : IEC 60870-101/103 ; ABB-SPA ; DNP3 ; MODBUS RTU
- Sur réseau IP : IEC 60870-5-104 ; MODBUS TCP (standard); DNP3
- Réseaux légaux utilisant les protocoles via une connexion 100Base-FX et 10/100-TX (RJ45)



L'auto-contrôle

Le programme d'auto-contrôle accroît la fiabilité des appareils ainsi que leur intégration dans le système global de protection. Celui-ci assure :

- La vérification de la configuration et la compatibilité des versions au démarrage
- La supervision des circuits intensité et tension
- La surveillance du circuit de déclenchement
- La gestion complète des erreurs et des alarmes
- La surveillance des niveaux de tension dans l'appareil
- La surveillance des échauffements dans l'appareil

Les boîtiers

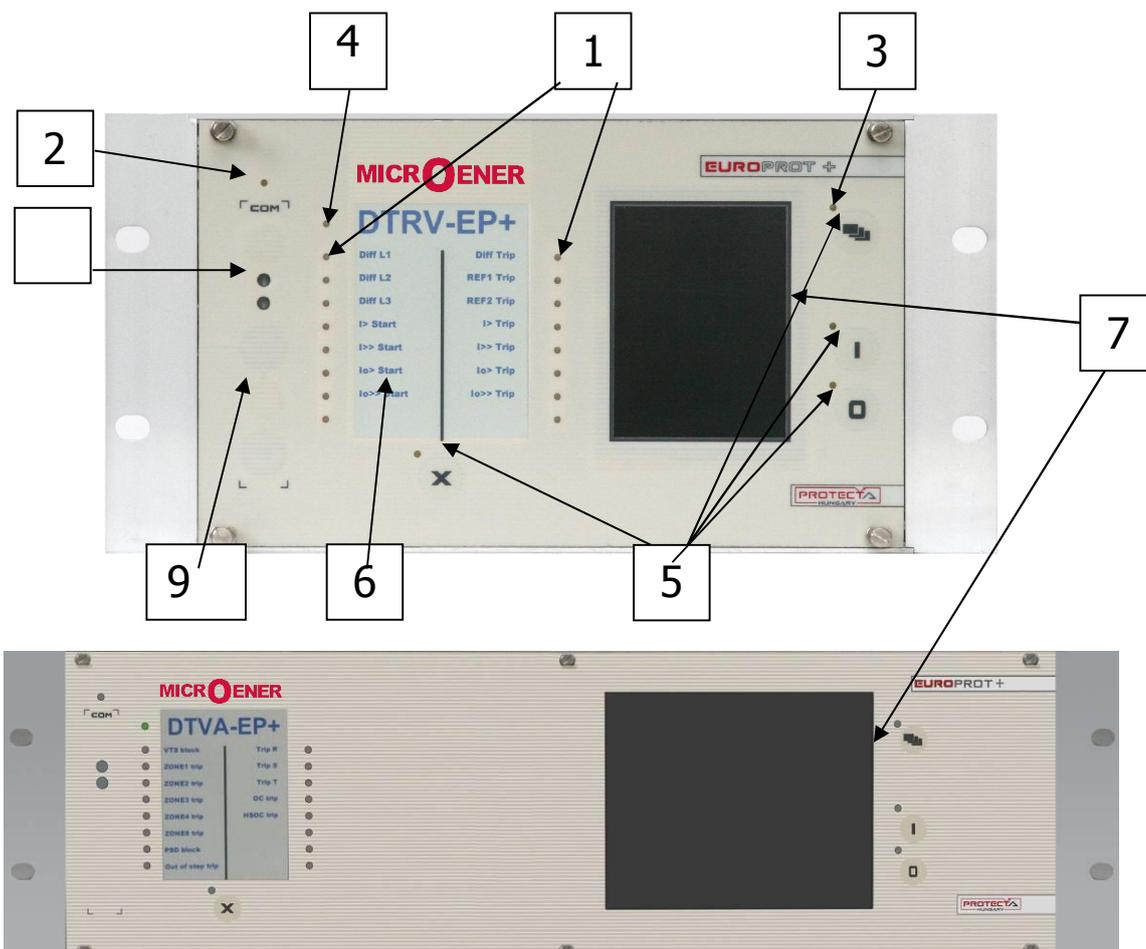
Les versions racks des relais de la gamme **PROTECTA** se présentent sous la forme de boîtiers **42TE** (1/2 rack 19") ou **84TE** (rack 19").



Interface homme machine

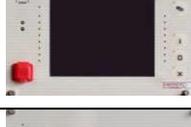
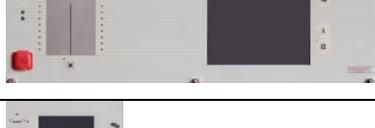
Les appareils de la gamme **PROTECTA** sont exploitables des deux manières suivantes:

- > A partir de la carte IHM qui constitue la face avant de l'appareil,
- > A partir du serveur web intégré accessible par le bus de communication, par l'interface EOB (option) ou par le connecteur Ethernet RJ-45 (en standard).



| Repère | Description |
|--------|---|
| 1 | LED utilisateurs tricolores |
| 2 | LED jaunes indiquant l'activité de la communication EOB |
| 3 | LED jaunes indiquant les actions tactiles |
| 4 | Vert: fonctionnement normal de l'appareil ; Jaune: appareil en statut d'avertissement ; Rouge: appareil en statut d'alerte |
| 5 | Quatre touches tactiles (On, Off, Page, RAZ LED) |
| 6 | Décrit la fonctionnalité utilisateur de la LED |
| 7 | Affichage TFT 320*240 pixels avec interface tactile - Affichage 3.5" ou 5.7" (option) |
| 8 | Réservé à l'usine |
| 9 | E thernet O ver B oard: l'interface de communication réalise une connexion Ethernet isolée et sans connexion à l'aide d'un dispositif magnétique. Le dispositif EOB dispose d'un connecteur de type RJ45 supportant une connexion Ethernet 10Base-T sur l'ordinateur de l'utilisateur. |

Présentations des relais de la gamme Protecta

| IHM | Afficheur | Port | Taille du rack | Illustration |
|-----------------|------------------|-------------|-----------------------|--|
| HMI+3501 | 3,5" TFT | EOB | 42 TE |  |
| | | | 84 TE |  |
| HMI+3502 | 3,5" TFT | RJ-45 | 42 TE |  |
| | | | 84 TE |  |
| HMI+5001 | 5,7" TFT | EOB | 42 TE |  |
| HMI+5002 | 5,7" TFT | RJ-45 | 42 TE |  |
| HMI+5701 | 5,7" TFT | EOB | 84 TE |  |
| HMI+5702 | 5,7" TFT | RJ-45 | 84 TE |  |
| HMI+2401 | 3,5" TFT | EOB | 24 TE |  |

Ecran tactile

Le fonctionnement de l'écran LCD ainsi que l'utilisation des « Bouton de changement d'écran » et les « Boutons de fonctionnement » sont indiqués ci-dessous.

Ecran tactile – Principale zone de contrôle où l'utilisateur active les fonctions et valeurs d'entrées en touchant l'écran.

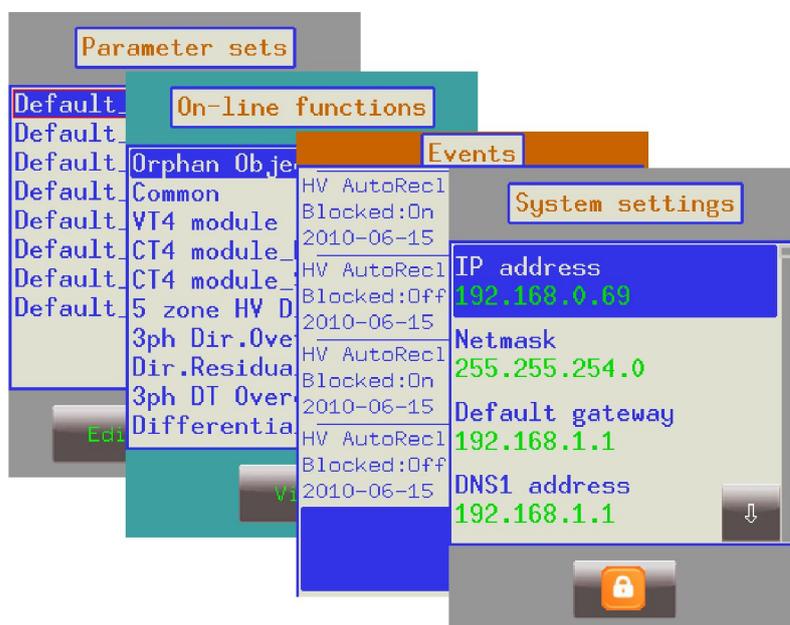
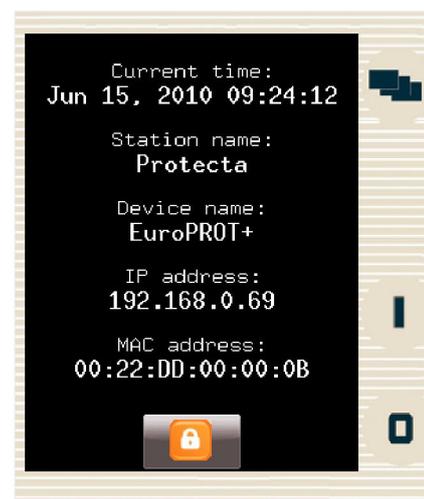
Bouton de changement d'écran – Ce bouton permet de naviguer à travers les différentes pages d'exploitation de la protection. Les écrans disponibles et l'ordre dans lequel ils apparaissent par défaut sont :

- écran principal,
- paramètres, en ligne,
- événements,
- réglages du système,

Enfin, des écrans personnalisés peuvent être ajoutés par l'utilisateur à l'aide du logiciel EUROCAP (voir la documentation correspondante).

Boutons de fonctionnement – Ces boutons sont utilisés pour définir/valider certaines fonctions dans des fenêtres. Par exemple, l'utilisateur peut régler ces boutons pour ouvrir/fermer un disjoncteur ou augmenter/diminuer la position des prises du régulateur en charge d'un transformateur.

Icône de verrouillage – Dans les modèles de base, la configuration usine de l'appareil exclut la mise en place d'un mot de passe. En touchant cette icône, l'image change, permettant toutes sortes d'opérations. Si ce type de protection n'est pas suffisant, la mise en place d'un mot de passe est possible. Celui-ci peut être installé grâce à l'interface WEB. Dans ce cas, l'icône ne change que si le mot de passe correct est saisi.

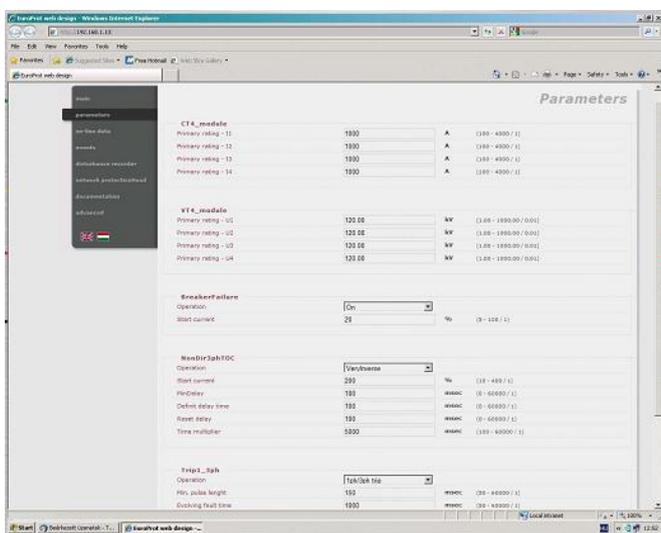


Serveur WEB intégré

Un navigateur web compatible et une connexion Ethernet sont nécessaires afin d'accéder en local ou à distance à l'interface de l'appareil. Cette solution facilite l'accès aux paramétrages de l'appareil avec un PC, un PDA ou un Smart Phone.

Les principales utilisations de cet outil sont les suivantes :

- Le paramétrage de la protection.
- La gestion des tables de réglages (si prévues)
- La lecture en temps réel des mesures et de l'état de la protection
- L'affichage des fichiers de perturbation
- L'affichage du manuel d'utilisation
- Le diagnostic
- La mise à niveau à distance ou locale du firmware
- Les modifications des paramètres de l'utilisateur
- La visualisation de la liste d'évènements
- La gestion des mots de passe
- Le passage de commandes
- La réalisation de tâches administratives



Sans la protection le paramétrage du relais est possible avec le logiciel de configuration EUROCAP.

Pour afficher correctement les données à l'écran, il est recommandé de disposer au minimum d'une résolution d'écran de 1024x768 pixels. Les navigateurs web suivants peuvent être utilisés:

- Microsoft Internet Explorer 7.0 ou supérieure.
- Mozilla Firefox 1.5 ou supérieure.
- Apple Safari 2.0.4 ou supérieure
- Google Chrome 1.0 ou supérieure
- Opera 9.25 ou supérieure

Javascript doit également être activé sur votre navigateur.

Pour accéder aux paramètres de la protection, il suffit de taper l'adresse IP de l'appareil dans la barre de navigation (L'adresse IP se lit sur le principal écran du LCD local) et de suivre les procédures habituelles de la navigation Web.

Plusieurs manières d'accéder au serveur web sont possibles :

- A l'avant de l'appareil:
 - Interface EOB: peut être relié à la face avant par un connecteur magnétique spécifique, le boîtier de connecteur se termine par une fiche RJ45 8/8. Il s'agit d'une interface duplex complète 10Base-T.
- A l'arrière de l'unité CPU:
 - 100Base-FX Ethernet: type ST, 1300nm/MM, pour 50µm/125µm ou fibre 62.5µm/125µm
 - 10/100 Base-TX Ethernet: RJ45-8/8

Le switch intégré à 5 ports Ethernet permet à la protection d'être connectée à un réseau IP/Ethernet. Les ports Ethernet suivants sont disponibles :

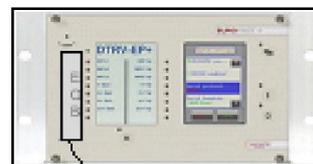
- Station BUS (100Base-FX Ethernet)
- Station BUS redondante (100Base-FX Ethernet)
- Process BUS (100Base-FX Ethernet)
- Interface utilisateur EOB (Ethernet over Board) ou RJ45 Ethernet
- Connecteur de port 10/100Base-Tx par RJ-45 en option

Autres moyens de communication

- Interfaces RS422/RS485
- Interfaces pour fibre plastique ou de verre
- Contrôleur de communication Process-bus sur carte COM+

Utilisation de la connexion EOB

Relier le connecteur magnétique EOB à la face avant de l'appareil. Les aimants assurent la position correcte de l'adaptateur. Connecter l'autre extrémité du câble à la prise RJ-45 d'un ordinateur : Le connecteur RJ-45 du câble peut également être branché à un switch Ethernet. Dans ce cas, tous les IED du réseau ayant des fonctionnalités clients (par exemple, un ordinateur) ont accès à l'appareil.



10Base-T
 Cat-x cross UTP/STP cable
 With RJ45 plug



Service computer

Utilisation de la connexion RJ-45

La version CPU 0001 (voir ci-dessus) dispose également d'une fiche RJ-45. L'emploi d'un câble croisé UTP avec connecteur RJ-45 aux deux extrémités permet à l'appareil d'être directement relié à un ordinateur. Le connecteur RJ-45 du câble peut également être relié à un switch Ethernet. Dans ce cas, tous les IED du réseau ayant des fonctionnalités clients (par exemple, un ordinateur) ont accès à l'appareil. Pour information, le schéma du câble croisé UTP est donné ci-après.

Service computer



10/100Base-T
 Cat-x cross UTP/STP cable

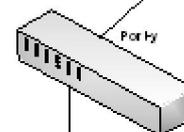


Service computer



10/100Base-T
 Cat-x cross UTP/
 STP cable
 with RJ45 8/8

Ethernet switch

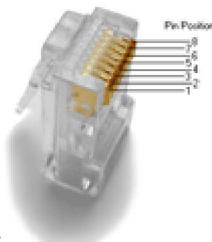
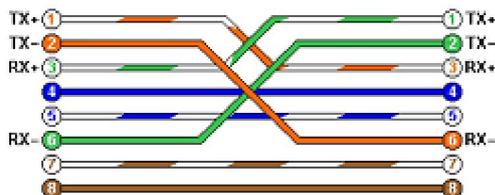


10/100Base-T
 Cat-x cross UTP/STP cable
 with RJ45 8/8



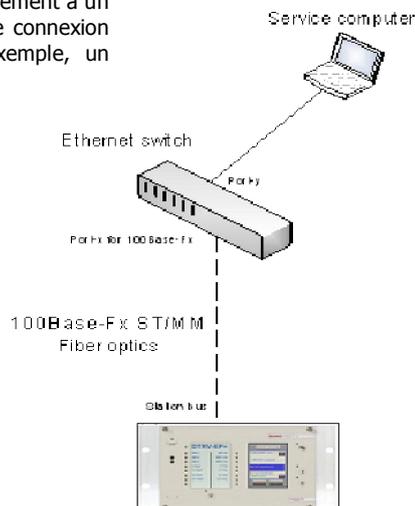
Câblage de la connexion RJ45

Cross-cable pinout



Utilisation de la connexion par fibre optique de type ST

Le connecteur fibre optique de type ST de l'Ethernet 100Base-FX permet le branchement à un switch Ethernet avec une entrée identique de fibre optique. L'utilisation de cette connexion permet à tous les IED du réseau ayant des fonctionnalités clients (par exemple, un ordinateur) d'avoir accès à l'appareil.

**Paramètres nécessaires à la connexion Ethernet**

Les protections de la gamme **PROTECTA** ne peuvent être exploitées qu'à partir des protocoles Ethernet. C'est pourquoi il est important de régler le réseau avant d'accéder à l'appareil.

Réglage IP:

L'appareil fonctionne sur un adressage fixe IPv4. Les adresses IP dynamiques ne sont pas supportées actuellement. Il est suggéré d'utiliser la gamme d'adresses privées définie dans la RFC1918.

Pour se connecter sur un dispositif unique, brancher le câble EOB sur votre ordinateur ou utiliser le connecteur RJ-45 situé à l'arrière de l'appareil, (dans ce cas, utiliser un câble croisé UTP). L'ordinateur doit être paramétré pour utiliser des adresses IP fixes. Les adresses doivent se situer dans la même gamme de réseau.

Pour connecter l'appareil au réseau de l'entreprise, contacter l'administrateur système pour avoir l'adresse IP disponible, l'adresse de passerelle, les adresses masques réseau, de serveurs DNS et NTP.

Réglage des navigateurs WEB:

Veuillez vous assurer que votre navigateur n'utilise pas de serveur proxy en accédant à l'appareil. Contacter votre administrateur pour ajouter une exception si un serveur proxy est présent sur votre réseau.

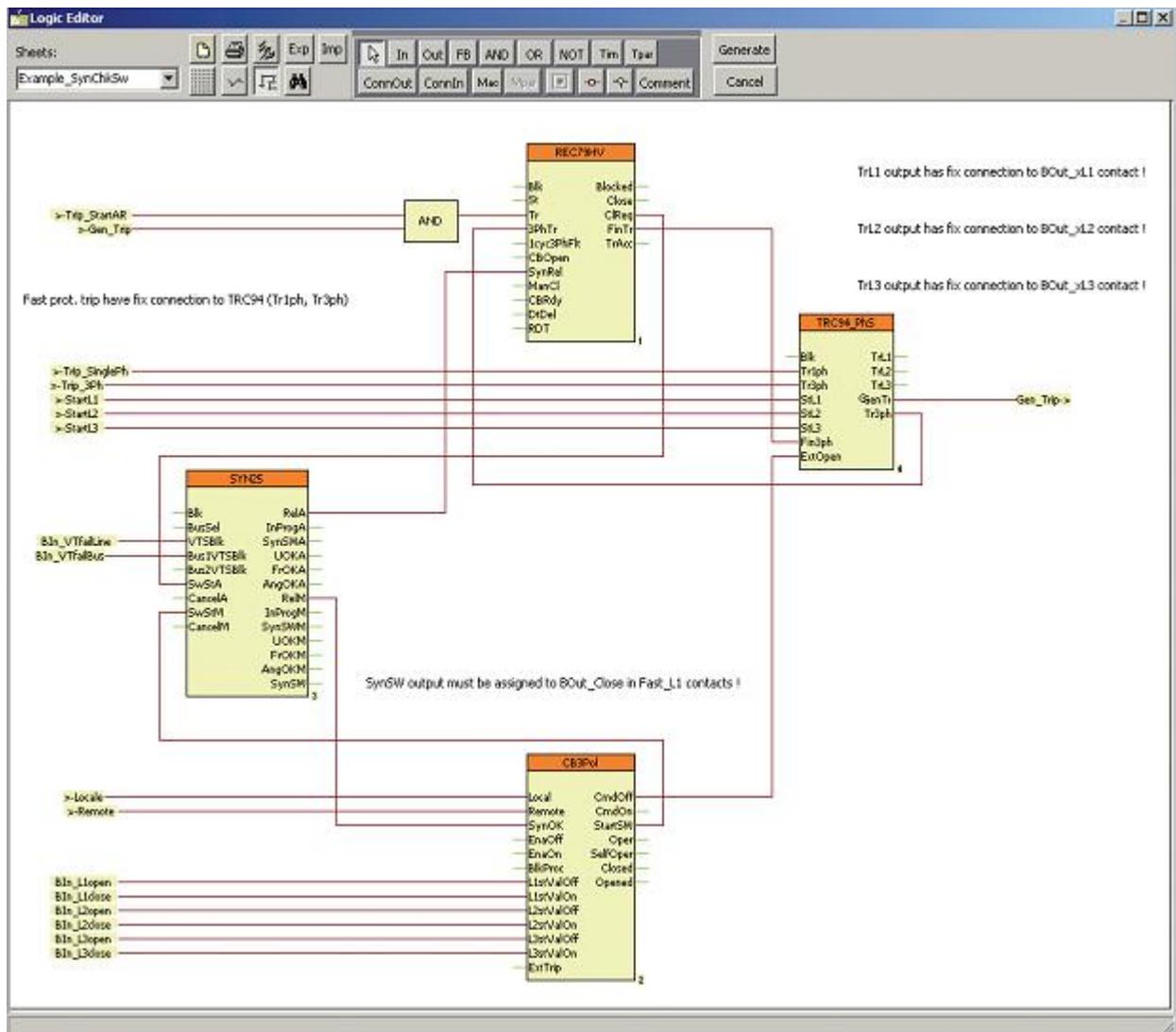
Logiciel EUROCAP

EUROCAP permet la configuration de la protection dans son ensemble. La puissance de ce logiciel permet de définir différentes validations aux modules de conception et de configuration de l'appareil. Les deux premiers niveaux sont facilement accessibles à l'utilisateur ou l'exploitant. Le second nécessite néanmoins une bonne connaissance du logiciel et des appareils (formation sur demande – voir catalogue Formation).

EUROCAP Niveau 1

Ce premier niveau permet l'accès aux fonctions de base, permettant à l'exploitant d'utiliser les outils de paramétrage comme avec le Serveur Web. Il peut, par exemple, sans être connecté à l'appareil, définir tout le paramétrage de celui-ci en prévision de son téléchargement sur site. Il pourra également lors de la connexion récupérer les paramètres de l'appareil en vue d'une analyse a posteriori. Bien que ce niveau d'accès ne permette pas à l'utilisateur de modifier ou de créer les paramètres de configuration sans les droits d'accès, il pourra néanmoins les consulter lors du fonctionnement de l'appareil ou lors de sa mise en service.

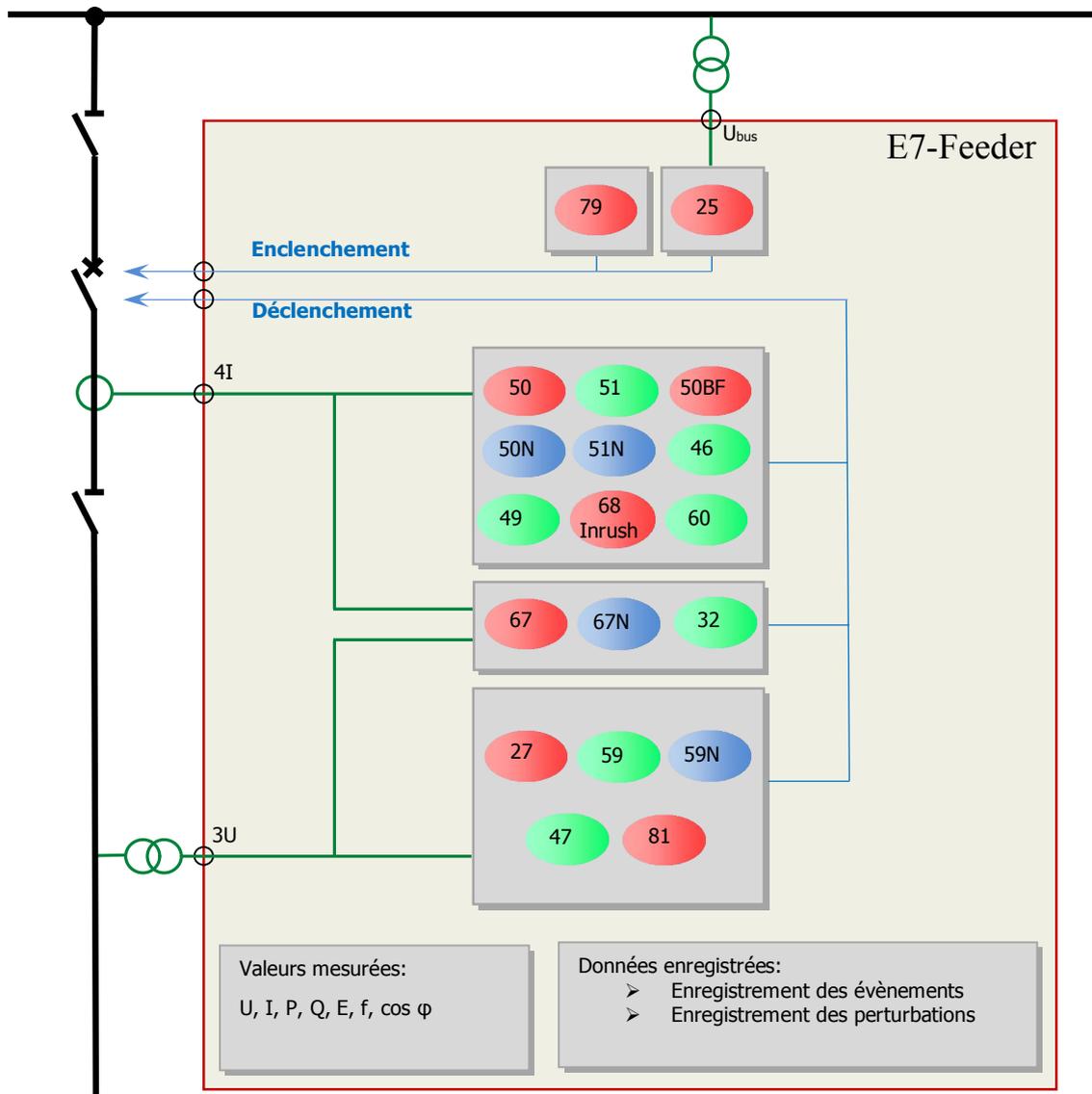
L'éditeur graphique d'équations est accessible à l'exploitant ou au metteur en service.



CONFIGURATION USINE DE L'APPAREIL

Les relais de protection **DTIVA/M** sont équipés d'unités ampèremétrique et voltétrique triphasées qui mesurent, à travers des réducteurs, l'intensité et la tension qui circulent sur les 3 phases d'un réseau HTA ou HTB et d'unités ampèremétrique et voltétrique homopolaires qui, selon le cas, et en ce qui concerne l'unité ampèremétrique est raccordée aux réducteurs placés sur les phases ou à un tore homopolaire dédié pour la mesure des courants circulant à la terre. En ce qui concerne l'unité voltétrique homopolaire, elle se raccorde sur un jeu de 3 TP couplés en triangle ouvert. Les relais de la gamme Protecta ont la particularité d'avoir une configuration fonctionnelle « évolutive » selon le besoin de l'application. Néanmoins, il existe, pour tous les relais de la gamme une configuration sortie usine. Ce document décrit la configuration type **E7** de la protection **DTIVA/M**.

| Fonctions de protection | IEC | ANSI | DTIVA/M |
|---|-------------------------------------|------|---------|
| Surintensité phase instantannée | I >>> | 50 | X |
| Surintensité phase temporisée | I >, I >> | 51 | X |
| Surintensité phase directionnelle temporisée | I Dir > >, I Dir >> | 67 | X |
| Surintensité terre instantannée | Io >>> | 50N | X |
| Surintensité terre temporisée | Io >, Io >> | 51N | X |
| Surintensité terre directionnelle temporisée | Io Dir > >, Io Dir >> | 67N | X |
| Détection des courants d'enclenchement et blocage | I _{2h} > | 68 | X |
| Protection à maximum de courant inverse | I ₂ > | 46 | X |
| Protection thermique | T > | 49 | X |
| Protection maximum de tension à temps constant | U >, U >> | 59 | X |
| Protection minimum de tension à temps constant | U <, U << | 27 | X |
| Protection à maximum de tension résiduelle | U _o >, U _o >> | 59N | X |
| Protection à maximum de tension inverse | U ₂ > | 47 | X |
| Protection à minimum de tension directe | U ₁ < | 27d | X |
| Protection contre les déséquilibres en courant | | 60 | X |
| Défaillance disjoncteur | CBFP | 50BF | X |
| Protection démarrage trop long | 3IdB> | 48 | X |
| Protection à minimum de courant (marche à vide) | 3IdB> | 37 | X |
| Nombre de démarrages dans l'heure | | 66 | X |



Mesures disponibles

Basées sur les entrées matérielles, les mesures listées dans le tableau suivant sont disponibles.

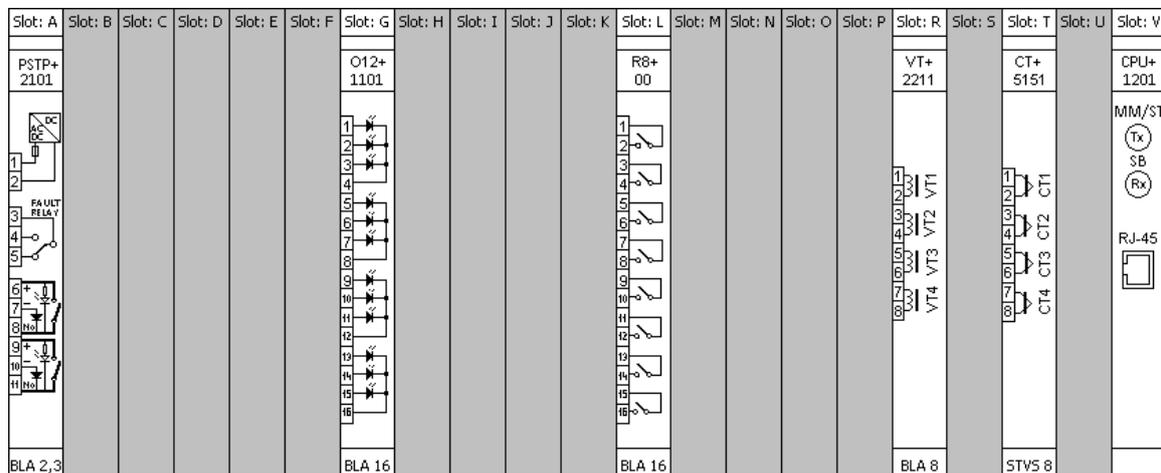
| Mesures | DTIVA/M-E7 |
|--|------------|
| Courant (I1, I2, I3, Io) | X |
| Tension (U1, U2, U3, U12, U23, U31, Uo, Useq) et fréquence | X |
| Puissance (P, Q, S, pf) et énergie (E+, E-, Eq+, Eq-) | X |
| Usure disjoncteur | X |
| Surveillance du circuit de déclenchement (TCS) | X |

Configuration matérielle

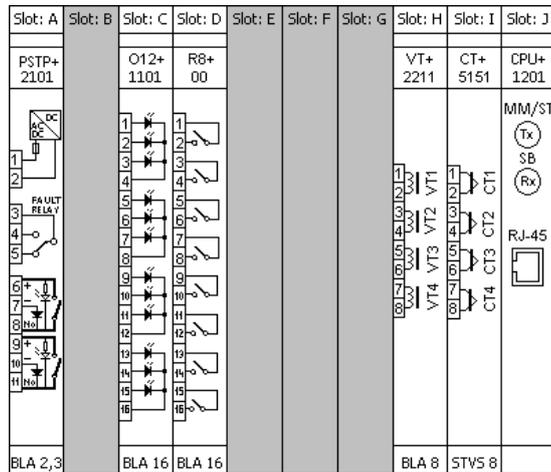
Le nombre minimum d'entrées et de sorties est listé dans le tableau suivant

| Configuration matérielle | ANSI | DTIVA/M - E7 |
|---|------|------------------|
| Montage | | Op. |
| Type de boîtier | | Rack ou 1/2 rack |
| Entrées courants (l'entrée 4 peut être plus sensible) | | 4 |
| Entrées tensions | | 4 |
| Entrées logiques | | 12 |
| Sorties logiques | | 8 |
| Circuits de déclenchement rapide | | 2 |

La disposition du module de base de la configuration E7-Feeder est représentée ci-dessous :



Rack 19 pouces – 3U



Demi rack 19 pouces – 3U

Modules matériels utilisés

Les modules utilisés sont listés dans le tableau 4.

Les spécifications techniques du relais et des modules sont décrites dans le document "**Description matérielle**".

| Identifiant du module | Explication |
|-----------------------|-------------------------------------|
| PSTP+ 2101 | Bloc d'alimentation |
| O12+ 1101 | Entrées logiques |
| R8+ 00 | Sorties logiques |
| VT+ 2211 | Module d'entrées Tensions |
| CT + 5151 | Module d'entrées Courants |
| CPU+ 1201 | Unité de calcul et de communication |

BLOCS FONCTIONNELS

Le firmware du relais est constitué de blocs fonctionnels. Ceux-ci sont, comme évoqué dans les pages précédentes, chargés dans le relais selon le besoin de l'application. Ils font partie intégrante du firmware. La modification du fonctionnement, la hiérarchisation ou l'imbrication et les interactions de ces blocs fonctionnels sont possibles à l'aide du logiciel EUROCAP (niveau 2). Les blocs fonctions assurés par la protection **DTIVA/M-E7** sont indiqués ci-dessous (dans sa version standard). Ceux-ci sont décrits en détail dans des documents séparés.

| Nom du bloc fonction | Fonction | Document |
|---------------------------|-----------------------------|---|
| CT4 | Unité ampèremétrique | <i>Current input function block description</i> |
| VT4 | Unité voltmétrique | <i>Voltage input function block description</i> |
| IOC50 | Max de I instantané | <i>Three-phase instantaneous overcurrent protection function block description</i> |
| TOC51_low TOC51_high | Max de I temporisé | <i>Three-phase overcurrent protection function block description</i> |
| IOC50N | Max de I terre instantané | <i>Residual instantaneous overcurrent protection function block description</i> |
| TOC51N_low TOC51N_high | Max de I terre temporisé | <i>Residual overcurrent protection function block description</i> |
| TOC67N_low TOC67N_high | Max de I terre directionnel | <i>Directional residual overcurrent protection function block description</i> |
| INR68 | Courant d'appel | <i>Inrush detection and blocking protection function block description</i> |
| TOC46 | Max de I inverse | <i>Negative sequence overcurrent protection function block description</i> |
| TTR49M | Motor Overload | <i>Motor thermal protection function block description</i> |
| TOV59_high TOV59_low | Max de U | <i>Definite time overvoltage protection function block description</i> |
| TUV27_high TUV27_low | Min de U | <i>Definite time undervoltage protection function block description</i> |
| TOV59N_high TOV59N_low | Max de U terre | <i>Definite time zero sequence overvoltage protection function block description</i> |
| TOV47 | Max de U2 | <i>Definite time inverse sequence overvoltage protection function block description</i> |
| TUV27D | Min de U1 | <i>Definite time direct sequence underoltage protection function block description</i> |
| VCB60 | Courant de déséquilibre | <i>Current unbalance function block description</i> |
| BRF50 | Défaillance disjoncteur | <i>Breaker failure protection function block description</i> |
| MSS48 | Démarrage moteur | <i>Motor start-up supervision function block description</i> |
| TUC37 | Marche à vide | <i>Undercurrent (loss-of-load) protection function block description</i> |
| TRC94 | Logique de déclenchement | <i>Trip logic function block description</i> |
| CB1Pol | Contrôle du disjoncteur | <i>Circuit breaker control function block description</i> |
| DisConn | Contrôle du sectionneur | <i>Disconnecter control function block description</i> |
| MXU | Mesure au fil de l'eau | <i>Line measurement function block description</i> |

Fonction maximum de courant instantané (IOC50)

La fonction « maximum de courant instantané » fonctionne dès le franchissement du seuil correspondant réglé sur l'appareil par l'un des 3 courants circulant sur l'entrée de l'unité ampèremétrique « phases ».

Le seuil de fonctionnement est un paramètre programmable dont la valeur peut être doublée, selon la programmation de l'appareil, en l'associant à une entrée logique de l'appareil définie en ce sens par l'utilisateur.

La détection du franchissement du seuil utilise comme critère de fonctionnement la valeur **crête** du signal mesuré ou sa valeur **efficace vraie** (RMS). La composante fondamentale de la valeur efficace vraie est déterminée à partir d'un algorithme de calcul indépendant du bloc [IOC50].

Le choix du critère de détection a trois valeurs possibles : Inhibé, Valeur crête ou Valeur RMS.

- Le critère de détection basé sur la valeur **RMS** donne une meilleure précision sur le seuil de fonctionnement. Toutefois, le temps de mesure nécessaire à l'élaboration de cette valeur RMS est supérieur à une période du signal du réseau.
- Le critère de détection basé sur la valeur **crête**, permet de « travailler » avec des TC saturés et par conséquent la détection d'harmoniques, mais au détriment de la précision du seuil de fonctionnement et au risque de déclenchements intempestifs. Par ailleurs, de par le critère de détection, le temps de mesure de l'unité dans ces conditions est plus rapide (demi-période).

De par sa nature le bloc fonction [IOC50] génère un ordre de fonctionnement instantané si la valeur mesurée sur l'une des trois phases est supérieure au seuil de réglage.

Le bloc fonction [IOC50] génère un ordre de déclenchement général et des déclenchements séparés correspondant à la phase en défaut.

Une entrée logique permettant le blocage de la fonction de protection à maximum d'intensité instantané est disponible. Les conditions d'activation/désactivation/blocage sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équation logique sous EUROCAP.

Caractéristiques techniques

| Données techniques | | Précision |
|---|------------|-----------|
| Critère de détection utilisant la valeur crête | | |
| Caractéristiques de fonctionnement | Instantané | <6% |
| Ecart de retour | 0.85 | |
| Temps de fonctionnement à 2*I _s | <15 ms | |
| Temps de retour * | < 40 ms | |
| Insensibilité à la composante asymétrique | 90 % | |
| Critère de détection utilisant la valeur RMS | | |
| Caractéristiques de fonctionnement | Instantané | <2% |
| Ecart de retour | 0.85 | |
| Temps de fonctionnement à 2*I _s | <25 ms | |
| Temps de retour* | < 60 ms | |
| Insensibilité à la composante asymétrique | 15 % | |

*Mesure à partir des contacts

Paramètres de réglages

| Paramètre | Désignation | Réglage | | | | Par défaut |
|--------------------------------|---------------|------------------------------------|-----|------|-----|--------------|
| Critère de détection | | | | | | |
| IOC50_Oper_EPar_ | Operation | Off, Valeur crête, Valeur efficace | | | | Valeur crête |
| Seuil de fonctionnement | | | | | | |
| | | Unité | Min | Max | Pas | |
| IOC50_StCurr_IPar_ | Start Current | % | 20 | 3000 | 1 | 200 |

Fonction maximum de courant temporisé (TOC51)

La fonction « maximum de courant temporisé » démarre dès le franchissement du seuil correspondant par l'un des courants circulant sur l'une des entrées de l'unité ampèremétrique « phases ». Elle émet un signal de fonctionnement à échéance de sa temporisation si le seuil a été franchi durant toute la durée de celle-ci.

La caractéristique de fonctionnement de cette temporisation peut être à temps constant ou à temps dépendant selon les standards IEC et IEEE (norme IEC 60255-151, Edition 1.0 d'Août 2009).

Dans le cas d'une caractéristique de fonctionnement à temps constant (ou indépendant) le fonctionnement du bloc [TOC51] suit une temporisation fixe dès le franchissement du seuil I_s réglé sur l'appareil par l'un des courants « phases », quelle que soit l'amplitude de la surintensité.

Dans le cas d'une caractéristique de fonctionnement à temps dépendant, les propriétés du bloc [TOC51] entraînent que dès le franchissement du seuil I_s réglé sur l'appareil par l'un des courants « phases », il adapte la valeur de sa temporisation à l'amplitude de la surintensité (déclenchement d'autant plus rapide que la surintensité est grande).

Les courbes de fonctionnements à temps dépendant associées à la fonction « protection à maximum de courant temporisé » sont définies par la formule suivante (Norme : IEC 61255-4)

$$t(G) = TMS \left[\frac{k}{\left(\frac{G}{G_s}\right)^\alpha - 1} + c \right] \text{ quand } G > G_s$$

où

$t(G)$ (seconds)

k, c

α

G

G_s

TMS

temps de fonctionnement théorique pour une valeur de G constante,
 constantes fonctions du type de courbe sélectionnée (en secondes),
 coefficient fonction du type de courbe choisie (sans unité),
 valeur d'intensité mesurée, basée sur la valeur efficace vraie (IL1 Four, IL2 Four, IL3 Four)
 valeur de réglage de la courbe (Seuil de fonctionnement de la protection),
 coefficient multiplicateur de temps (sans unité).

| | Réf. IEC | Courbe | k | c | α |
|----|----------|------------------|--------|--------|----------|
| 1 | A | IEC Inv | 0,14 | 0 | 0,02 |
| 2 | B | IEC VeryInv | 13,5 | 0 | 1 |
| 3 | C | IEC ExtInv | 80 | 0 | 2 |
| 4 | | IEC LongInv | 120 | 0 | 1 |
| 5 | | ANSI Inv | 0,0086 | 0,0185 | 0,02 |
| 6 | D | ANSI ModInv | 0,0515 | 0,1140 | 0,02 |
| 7 | E | ANSI VeryInv | 19,61 | 0,491 | 2 |
| 8 | F | ANSI ExtInv | 28,2 | 0,1217 | 2 |
| 9 | | ANSI LongInv | 0,086 | 0,185 | 0,02 |
| 10 | | ANSI LongVeryInv | 28,55 | 0,712 | 2 |
| 11 | | ANSI LongExtInv | 64,07 | 0,250 | 2 |

La fin de la plage de réglage de la courbe à temps dépendant (G_D) est :

$$G_D = 20 * G_s$$

Au delà de cette valeur, le temps de fonctionnement théorique est défini par la relation suivante :

$$t(G) = TMS \left[\frac{k}{\left(\frac{G_D}{G_s}\right)^\alpha - 1} + c \right] \text{ quand } G > G_D = 20 * G_s$$

Ceci implique que le temps de fonctionnement, au-delà de 20 fois le seuil, est toujours le même.

Par ailleurs, un retard minimum (IDTM) peut être défini par un paramètre spécifique. Cette temporisation est activée si cette dernière est supérieure au temps $t(G)$ défini par la formule ci-dessus.

Cette particularité permet de s'assurer du temps fonctionnement de la protection à partir d'une certaine valeur de courant de défaut (surintensité).

Temps de retombée :

- pour les courbes IEC, le retour à l'état de veille de la protection est obtenu après une temporisation définie par : TOC51_Reset_TPar_ (Reset delay)
- pour les courbes ANSI, le temps de retombée est défini par la relation suivante :

$$t_r(G) = TMS \left[\frac{k_r}{1 - \left(\frac{G}{G_s}\right)^\alpha} \right] \text{ quand } G < G_s$$

où

$t_r(G)$ (seconds)

k_r

α

G

G_s

TMS

temps de retombé théorique pour une valeur G constante,
 constante fonction du type de courbe sélectionnée (en secondes),
 coefficient fonction du type de courbe sélectionnée (sans unité),
 valeur d'intensité mesurée, basée sur la décomposition en série de Fourier,
 Valeur de réglage de la courbe (Courant de démarrage de la protection),
 Coefficient multiplicateur de temps (sans unité).

| | Ref. IEC | Courbe | k_r | α |
|----|----------|------------------|---|----------|
| 1 | A | IEC Inv | Retour à l'état de veille après une temporisation fixe, définie TOC51_Reset_TPar_ "Reset delay" | |
| 2 | B | IEC VeryInv | | |
| 3 | C | IEC ExtInv | | |
| 4 | | IEC LongInv | | |
| 5 | | ANSI Inv | 0,46 | 2 |
| 6 | D | ANSI ModInv | 4,85 | 2 |
| 7 | E | ANSI VeryInv | 21,6 | 2 |
| 8 | F | ANSI ExtInv | 29,1 | 2 |
| 9 | | ANSI LongInv | 4,6 | 2 |
| 10 | | ANSI LongVeryInv | 13,46 | 2 |
| 11 | | ANSI LongExtInv | 30 | 2 |

Les informations logiques disponibles de la fonction « protection à maximum de courant » sont :

- Un signal individuel pour chacune des phases en défaut
- Un signal de démarrage général
- Une commande de déclenchement général

Une entrée logique permettant le blocage de la fonction « protection à maximum d'intensité temporisé » est également disponible. Les conditions d'activation/désactivation/blocage sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équation logique sous EUROCAP.

Caractéristiques techniques

| Donnée technique | Valeur | Précision |
|---|-------------------------|--|
| Fonctionnement | $20 \leq G_s \leq 1000$ | < 2 % |
| Temps de fonctionnement | | $\pm 5\%$ or ± 15 ms, le plus grand des deux |
| Ecart de retour | 0,95 | |
| Temps de retour * Caractéristique à temps dépendant. Caractéristique à temps indépendant. | Environ 60 ms | < 2% or ± 35 ms, le plus grand des deux |
| Insensibilité à composante aperiodique | | < 2 % |
| Temps de détection | < 40 ms | |
| Temps de retombée Caractéristique à temps dépendant. Caractéristique à temps indépendant. | 30 ms 50 ms | |
| Influence de la variation du courant sur le temps de fonctionnement (IEC 60255-151) | | < 4 % |

* Mesuré au niveau des contacts.

Paramètres de réglage

| Paramètre | Désignation | Réglage | | | | Par défaut |
|--|------------------------|--|------|-------|------|---------------|
| Caractéristique de fonctionnement | | | | | | |
| TOC51_Oper_EPar_ | Operation | Off, DefinitTime, IEC Inv, IEC VeryInv, IEC ExtInv, IEC LongInv, ANSI Inv, ANSI ModInv, ANSI VeryInv, ANSI ExtInv, ANSI LongInv, ANSI LongVeryInv, ANSI LongExtInv | | | | Definite Time |
| | | Unité | Min | Max | Pas | |
| Seuil de fonctionnement | | | | | | |
| TOC51_StCurr_IPar_ | Start Current | % | 20 | 1000 | 1 | 200 |
| Coefficient multiplicateur de temps (TMS) | | | | | | |
| TOC51_Multip_FPar_ | Time Multiplier | sec | 0.05 | 999 | 0.01 | 1.0 |
| Temporisation de fonctionnement minimal (temps dépendant) | | | | | | |
| TOC51_MinDel_TPar_ | Min Time Delay * | msec | 0 | 60000 | 1 | 100 |
| Temporisation de fonctionnement (temps constant) | | | | | | |
| TOC51_DefDel_TPar_ | Definite Time Delay ** | msec | 0 | 60000 | 1 | 100 |
| Temps de retour à l'état de veille (temps dépendant) | | | | | | |
| TOC51_Reset_TPar_ | Reset Time* | msec | 0 | 60000 | 1 | 100 |

*Applicable pour une courbe à temps dépendant

**Applicable pour une courbe à temps constant

Fonction maximum de courant résiduel (IOC50N)

La fonction « maximum de courant résiduel instantané » fonctionne dès le franchissement du seuil correspondant réglé sur l'appareil par le courant résiduel (3Io) circulant sur l'entrée de l'unité ampèremétrique « homopolaire ».

La détection du franchissement du seuil utilise comme critère de fonctionnement la valeur **crête** du signal mesuré ou sa valeur **efficace vraie** (RMS). La composante fondamentale de la valeur efficace vraie est déterminée à partir d'un algorithme de calcul indépendant du bloc [IOC50N].

Le choix du critère de détection a trois valeurs possibles : Inhibé, Valeur crête ou Valeur RMS.

- Le critère de détection basé sur la valeur **RMS** donne une meilleure précision sur le seuil de fonctionnement. Toutefois, le temps de mesure nécessaire à l'élaboration de cette valeur RMS est supérieur à une période du signal du réseau.
- Le critère de détection basé sur la valeur **crête**, permet de « travailler » avec des TC saturés et par conséquent la détection d'harmoniques, mais au détriment de la précision du seuil de fonctionnement et au risque de déclenchements intempestifs. Par ailleurs, de par le critère de détection, le temps de mesure de l'unité dans ces conditions est plus rapide (demi-période).

De par sa nature le bloc fonction [IOC50N] génère un ordre de fonctionnement instantané si la valeur mesurée 3Io est supérieure au seuil de réglage.

Une entrée logique permettant le blocage de la fonction de protection à maximum d'intensité instantané est disponible. Les conditions d'activation/désactivation/blocage sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équation logique sous EUROCAP.

Caractéristiques techniques

| Données techniques | | Précision |
|---|------------|-----------|
| Critère de détection utilisant la valeur crête | | |
| Caractéristique de fonctionnement (I>0.1 In) | Instantané | <6% |
| Ecart de retour | 0.85 | |
| Temps de fonctionnement à 2*I _s | <15 ms | |
| Temps de retour * | < 35 ms | |
| Insensibilité à la composante asymétrique | 85 % | |
| Critère de détection utilisant la valeur RMS | | |
| Caractéristique de fonctionnement (I>0.1 In) | Instantané | <3% |
| Ecart de retour | 0.85 | |
| Temps de fonctionnement à 2*I _s | <25 ms | |
| Temps de retour * | < 60 ms | |
| Dépassement sur transitoires | 15 % | |

*Mesuré sur les contacts

Paramètres de réglages

| Paramètre | Désignation | Réglage | | | | Par défaut |
|--------------------------------|---------------|------------------------------------|-----|-----|-----|--------------|
| Critère de détection | | | | | | |
| IOC50N_Oper_EPar_ | Operation | Off, Valeur crête, Valeur efficace | | | | Valeur crête |
| Seuil de fonctionnement | | | | | | |
| | | Unité | Min | Max | Pas | |
| IOC50N_StCurr_IPar_ | Start Current | % | 10 | 400 | 1 | 200 |

Fonction maximum de courant résiduel temporisé (TOC51N)

La fonction « maximum de courant résiduel temporisé » démarre dès le franchissement du seuil correspondant par le courant résiduel (3Io) circulant sur l'entrée de l'unité ampèremétrique « homopolaire ». Elle émet un signal de fonctionnement à échéance de sa temporisation si le seuil a été franchi durant toute la durée de celle-ci.

La caractéristique de fonctionnement de cette temporisation peut être à temps constant ou à temps dépendant selon les standards IEC et IEEE (norme IEC 60255-151, Edition 1.0 d'Août 2009).

Dans le cas d'une caractéristique de fonctionnement à temps constant (ou indépendant) le fonctionnement du bloc [TOC51N] suit une temporisation fixe dès le franchissement du seuil Ios réglé sur l'appareil par le courant résiduel, quelle que soit l'amplitude de la surintensité.

Dans le cas d'une caractéristique de fonctionnement à temps dépendant, les propriétés du bloc [TOC51N] entraînent que dès le franchissement du seuil Ios réglé sur l'appareil par le courant résiduel, il adapte la valeur de sa temporisation à l'amplitude de la surintensité (déclenchement d'autant plus rapide que la surintensité est grande).

Les courbes de fonctionnements à temps dépendant associées à la fonction « protection à maximum de courant résiduel temporisé » sont définies par la formule suivante (Norme : IEC 61255-4)

$$t(G) = TMS \left[\frac{k}{\left(\frac{G}{G_s}\right)^\alpha - 1} + c \right] \text{ quand } G > G_s$$

où
 t(G)(seconds)

k, c

a

G

G_s

TMS

temps de fonctionnement théorique pour une valeur de G constante,
 constantes fonctions du type de courbe sélectionnée (en secondes),
 coefficient fonction du type de courbe choisie (sans unité),
 valeur d'intensité mesurée, basée sur la valeur efficace vraie (IL1 Four, IL2 Four, IL3 Four)
 valeur de réglage de la courbe (Seuil de fonctionnement de la protection),
 coefficient multiplicateur de temps (sans unité).

| | Réf. IEC | Courbe | k | c | a |
|----|----------|------------------|--------|--------|------|
| 1 | A | IEC Inv | 0,14 | 0 | 0,02 |
| 2 | B | IEC VeryInv | 13,5 | 0 | 1 |
| 3 | C | IEC ExtInv | 80 | 0 | 2 |
| 4 | | IEC LongInv | 120 | 0 | 1 |
| 5 | | ANSI Inv | 0,0086 | 0,0185 | 0,02 |
| 6 | D | ANSI ModInv | 0,0515 | 0,1140 | 0,02 |
| 7 | E | ANSI VeryInv | 19,61 | 0,491 | 2 |
| 8 | F | ANSI ExtInv | 28,2 | 0,1217 | 2 |
| 9 | | ANSI LongInv | 0,086 | 0,185 | 0,02 |
| 10 | | ANSI LongVeryInv | 28,55 | 0,712 | 2 |
| 11 | | ANSI LongExtInv | 64,07 | 0,250 | 2 |

La fin de la plage de réglage de la courbe à temps dépendant (G_D) est :

$$G_D = 20 * G_s$$

Au delà de cette valeur, le temps de fonctionnement théorique est défini par la relation suivante :

$$t(G) = TMS \left[\frac{k}{\left(\frac{G_D}{G_s}\right)^\alpha - 1} + c \right] \text{ quand } G > G_D = 20 * G_s$$

Ceci implique que le temps de fonctionnement, au-delà de 20 fois le seuil, est toujours le même.

Par ailleurs, un retard minimum (IDTM) peut être défini par un paramètre spécifique. Cette temporisation est activée si cette dernière est supérieure au temps $t(G)$ défini par la formule ci-dessus.

Cette particularité permet de s'assurer du temps fonctionnement de la protection à partir d'une certaine valeur de courant de défaut (surintensité).

Temps de retombée :

- pour les courbes IEC, le retour à l'état de veille de la protection est obtenu après une temporisation définie par : TOC51N_Reset_TPar_ (Reset delay)
- pour les courbes ANSI, le temps de retombée est défini par la relation suivante :

$$t_r(G) = TMS \left[\frac{k_r}{1 - \left(\frac{G}{G_s}\right)^\alpha} \right] \text{ quand } G < G_s$$

où

$t_r(G)$ (seconds)

k_r

α

G

G_s

TMS

temps de retombé théorique pour une valeur G constante,
 constante fonction du type de courbe sélectionnée (en secondes),
 coefficient fonction du type de courbe sélectionnée (sans unité),
 valeur d'intensité mesurée, basée sur la décomposition en série de Fourier,
 Valeur de réglage de la courbe (Courant de démarrage de la protection),
 Coefficient multiplicateur de temps (sans unité).

| | Ref. IEC | Courbe | k_r | α |
|----|----------|------------------|--|----------|
| 1 | A | IEC Inv | Retour à l'état de veille après une temporisation fixe, définie TOC51N_Reset_TPar_ "Reset delay" | |
| 2 | B | IEC VeryInv | | |
| 3 | C | IEC ExtInv | | |
| 4 | | IEC LongInv | | |
| 5 | | ANSI Inv | 0,46 | 2 |
| 6 | D | ANSI ModInv | 4,85 | 2 |
| 7 | E | ANSI VeryInv | 21,6 | 2 |
| 8 | F | ANSI ExtInv | 29,1 | 2 |
| 9 | | ANSI LongInv | 4,6 | 2 |
| 10 | | ANSI LongVeryInv | 13,46 | 2 |
| 11 | | ANSI LongExtInv | 30 | 2 |

Les informations logiques disponibles de la fonction « protection à maximum de courant » sont :

- Un signal de démarrage général
- Une commande de déclenchement général

Une entrée logique permettant le blocage de la fonction « protection à maximum d'intensité temporisé » est également disponible. Les conditions d'activation/désactivation/blocage sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équation logique sous EUROCAP.

Caractéristiques techniques

| Données techniques | Valeur | Précision |
|---|-------------------------|--|
| Fonctionnement | $20 \leq G_s \leq 1000$ | < 2 % |
| Temps de fonctionnement | | $\pm 5\%$ or ± 15 ms, le plus grand des deux |
| Ecart de retour | 0,95 | |
| Temps de retour * Caractéristique à temps dépendant. Caractéristique à temps indépendant. | Environ 60 ms | < 2% or ± 35 ms, le plus grand des deux |
| Insensibilité à composante aperiodique | | < 2 % |
| Temps de détection | < 40 ms | |
| Temps de retombée Caractéristique à temps dépendant. Caractéristique à temps indépendant. | 30 ms 50 ms | |
| Influence de la variation du courant sur le temps de fonctionnement (IEC 60255-151) | | < 4 % |

* Mesuré pour une version $I_n = 200\text{mA}$

Paramètres de réglages

| Paramètre | Désignation | Réglages | | | | Par défaut |
|--|------------------------|--|------|-------|------|---------------|
| Caractéristique de fonctionnement | | | | | | |
| TOC51N_Oper_EPar_ | Operation | Off, DefinitTime, IEC Inv, IEC VeryInv, IEC ExtInv, IEC LongInv, ANSI Inv, ANSI ModInv, ANSI VeryInv, ANSI ExtInv, ANSI LongInv, ANSI LongVeryInv, ANSI LongExtInv | | | | Definite Time |
| | | Unité | Min | Max | Pas | |
| Seuil de fonctionnement | | | | | | |
| TOC51N_StCurr_IPar_ | Start Current (1) | % | 5 | 200 | 1 | 50 |
| TOC51N_StCurr_IPar_ | Start Current(2) | % | 10 | 1000 | 1 | 50 |
| Coefficient multiplicateur de temps (TMS) | | | | | | |
| TOC51N_Multip_FPar_ | Time Multiplier | sec | 0.05 | 999 | 0.01 | 1.0 |
| Temporisation de fonctionnement minimal (temps dépendant) | | | | | | |
| TOC51N_MinDel_TPar_ | Min Time Delay * | msec | 0 | 60000 | 1 | 100 |
| Temporisation de fonctionnement (temps constant) | | | | | | |
| TOC51N_DefDel_TPar_ | Definite Time Delay ** | msec | 0 | 60000 | 1 | 100 |
| Temps de retour à l'état de veille (temps dépendant) | | | | | | |
| TOC51N_Reset_TPar_ | Reset Time* | msec | 0 | 60000 | 1 | 100 |

(1) $I_n = 1\text{A}$ ou 5A

(2) $I_n = 200\text{mA}$ ou 1A

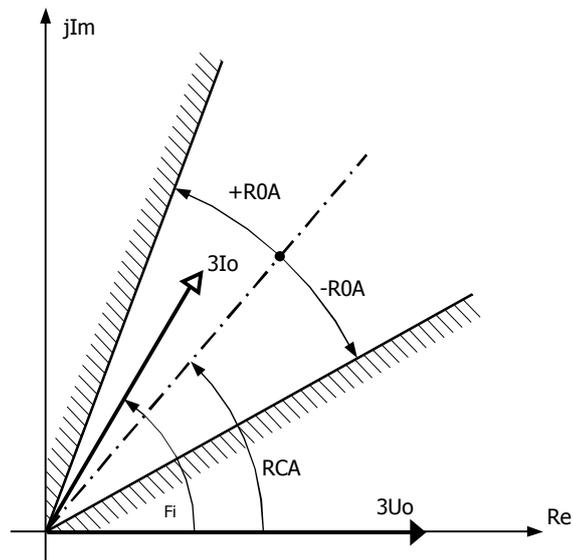
*Applicable pour une courbe à temps dépendant

**Applicable pour une courbe à temps constant

Fonction maximum de courant résiduel à élément directionnel (TOC67N)

La principale application de la fonction maximum de courant résiduel directionnel est pour la détection des défauts à la terre.

Les entrées de la fonction sont les composantes fondamentales RMS obtenues à partir de la Transformée de Fourier des courant ($I_N = 3I_o$) et tension ($U_N = 3U_o$) résiduels.



L'élément directionnel émet un signal logique « 1 » si les composantes résiduelles de la tension $U_N = 3U_o$ et de courant $I_N = 3I_o$ sont au dessus des valeurs nécessaires pour une détermination correcte de la directionnalité et l'angle entre ces vecteurs est compris dans la plage de réglage. La fonction émet un ordre de démarrage au bloc fonctionnel maximum de courant résiduel (TOC51N). Celui-ci est décrit au paragraphe correspondant. Le signal de référence est la tension résiduelle en accord avec la figure ci-contre.

La sortie bloc fonctionnel [TOC67N] vaut 1 si l'angle F_i entre la tension résiduelle et la courant résiduel est dans la plage de réglage défini dans l'appareil par un paramètre

Caractéristiques techniques

| Données techniques | | Précision |
|--|--------------|---|
| Précision de fonctionnement | | < ±2 % |
| Précision sur le temps de fonctionnement | | ±5% or ±15 ms, Valeur la plus élevée |
| Précision minimale sur le temps | | ±35 ms |
| Ecart de retour | 0,95 | |
| Temps de retombée | Approx 50 ms | ±35 ms |
| Insensibilité à l'apériodique | <2 % | |
| Temps de démarrage | 25 – 30 ms | |
| Précision de l'angle | | |
| $I_o \leq 0.1 I_n$ | | < ±10° |
| $0.1 I_n < I_o \leq 0.4 I_n$ | | < ±5° |
| $0.4 I_n < I_o$ | | < ±2° |
| Angle de retombée | | |
| Avant et Arrière | 10° | |
| Autres sélections | 5° | |

Paramètres de réglages

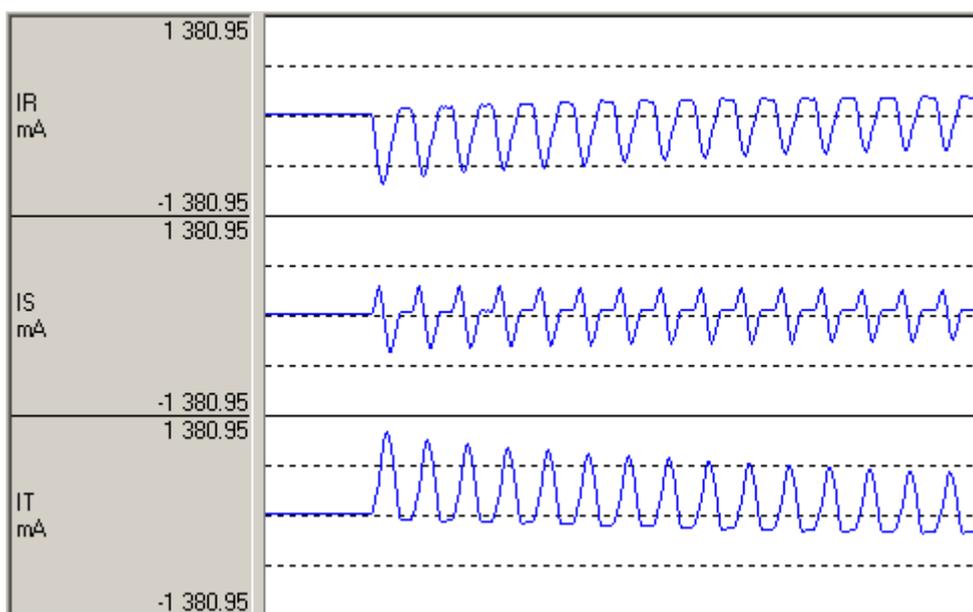
| Paramètre | Variable | Réglage | | | | Défaut |
|--|--|--|------------|------------|------------|---------------|
| Critère de fonctionnement | | | | | | |
| TOC67N_Dir_EPar_ | Direction | NonDir,Forward-Angle,Backward-Angle,Forward-I*cos(fi),Backward-I*cos(fi),Forward-I*sin(fi),Backward-I*sin(fi),Forward-I*sin(fi+45),Backward-I*sin(fi+45) | | | | Forward-Angle |
| NonDir, | Fonctionnement indépendant de la direction du courant résiduel TOC51N | | | | | |
| Forward-Angle | Voir <i>Figure</i> , la définition du RCA (Angle Caractéristique) et ROA (Angle de fonctionnement) est requise | | | | | |
| Backward-Angle | RCAactual=RCAset+180°, la définition du RCA (Angle Caractéristique) et ROA (Angle de fonctionnement) est requise | | | | | |
| Forward-I*cos(fi) | RCA=0°fix, ROA=85°fix, les valeurs de réglages RCA et ROA ne sont pas utilisées | | | | | |
| Backward-I*cos(fi) | RCA=180°fix, ROA=85°fix, les valeurs de réglages RCA, ROA ne sont pas utilisées | | | | | |
| Forward-I*sin(fi) | RCA=90°fix, ROA=85°fix, les valeurs de réglages RCA, ROA ne sont pas utilisées | | | | | |
| Backward-I*sin(fi) | RCA=-90°fix, ROA=85°fix, les valeurs de réglages RCA, ROA ne sont pas utilisées | | | | | |
| Forward-I*sin(fi+45) | RCA=45°fix, ROA=85°fix, les valeurs de réglages RCA, ROA ne sont pas utilisées | | | | | |
| Backward-I*sin(fi+45) | RCA=-135°fix, ROA=85°fix, les valeurs de réglages RCA,ROA ne sont pas utilisées | | | | | |
| Courbe de fonctionnement | | | | | | |
| TOC67N_Oper_EPar_ | Operation | Off,DefiniteTime,IEC Inv,IEC VeryInv,IEC ExtInv,IEC LongInv,ANSI Inv,ANSI ModInv,ANSI VeryInv,ANSI ExtInv,ANSI LongInv,ANSI LongVeryInv,ANSI LongExtInv | | | | DefiniteTime |
| | | Unité | Min | Max | Pas | |
| Seuil de tension homopolaire de mise en route de la directionnalité | | | | | | |
| TOC67N_UoMin_IPar_ | URes Min | % | 1 | 10 | 1 | 2 |
| Seuil de courant homopolaire de mise en route de la directionnalité | | | | | | |
| TOC67N_IoMin_IPar_ | IRes Min | % | 1 | 50 | 1 | 5 |
| Angle de fonctionnement (Voir <i>Figure</i>) | | | | | | |
| TOC67N_ROA_IPar_ | Operating Angle | deg | 30 | 80 | 1 | 60 |
| Angle Caractéristique (Voir <i>Figure</i>) | | | | | | |
| TOC67N_RCA_IPar_ | Characteristic Angle | deg | -180 | 180 | 1 | 60 |
| Seuil de démarrage (TOC51N module) | | | | | | |
| TOC67N_StCurr_IPar_ | Start Current | % | 5 | 200 | 1 | 50 |
| Coefficient multiplicateur de temps dépendant (TMS - TOC51N module) | | | | | | |
| TOC67N_Multip_FPar_ | Time Multiplier | sec | 0.05 | 999 | 0.01 | 1.0 |
| Temporisation minimale pour les courbes à temps dépendant (TOC 51N module): | | | | | | |
| TOC67N_MinDel_TPar_ | Min Time Delay | msec | 50 | 60000 | 1 | 100 |
| Temporisation courbe à temps constant (TOC 51N module): | | | | | | |
| TOC67N_DefDel_TPar_ | Definite Time Delay | msec | 0 | 60000 | 1 | 100 |
| Temps de retombée des courbes à temps dépendant (TOC 51N module): | | | | | | |
| TOC67N_Reset_TPar_ | Reset Time | msec | 0 | 60000 | 1 | 100 |

Fonction détection des courants d'enclenchements (INR68)

Lorsqu'une charge inductive possédant un circuit magnétique (transformateur, réactance, etc.) est mise sous tension, un appel de courant peut être créée. Ceci est du à la saturation asymétrique transitoire du circuit magnétique, assimilé à une charge non-linéaire dans le réseau électrique.

Le circuit magnétique est généralement dimensionné pour garantir une valeur du flux magnétique en dessous de son point de saturation, ainsi les pointes d'enclenchement diminuent lentement.

Celles-ci dépendent également d'autres facteurs aléatoires comme l'instant (angle de phase) de mise sous tension de la charge inductive. Dépendant de la courbe de magnétisation du circuit magnétique, les courants d'appel pointes peuvent atteindre des amplitudes bien supérieures à la valeur crête du courant nominal. La figure ci-dessous présente la forme caractéristique du courant d'enclenchement (d'appel) d'un transformateur triphasé.



En conséquence, les relais à maximum de courant, différentiels ou de distance peuvent démarrer et de par la durée du phénomène générer des ordres de déclenchement intempestifs.

La fonction de détection des courants d'enclenchements permet de faire la distinction entre les surintensités créées par les surcharges ou courts-circuits, et les forts courants lors des enclenchements de charges inductives.

Le principe de fonctionnement de la fonction « détection des courants d'enclenchement » repose sur l'analyse de forme spécifique des courants d'enclenchements. La forme caractéristique d'un courant d'enclenchement est d'avoir une valeur moyenne non nulle sur une ou deux phases comme on peut le constater sur le graphique ci-dessus. Aussi la décomposition en série de Fourier de ces signaux fait ressortir la présence d'harmoniques de rang paire (Rang 2, Rang 4, etc.) caractéristique du courant d'enclenchement d'une charge inductive. La composante de rang 2 étant la plus prédominante à la différence des courants de surcharge ou de court-circuit dans lesquels elle est beaucoup moins présente.

La fonction « détection des courants d'enclenchement » effectue la décomposition en série de Fourier du signal présent sur les entrées ampèremétriques de l'unité « phases ». Un filtre numérique isole l'harmonique de rang 2 sur chacune des 3 phases et le signal fondamental et si le rapport entre l'harmonique de rang 2 et la composante fondamentale est supérieure à la valeur réglée 2^{nd} Harm Ratio réglée sur l'appareil, un signal de détection de courant d'appel est émis.

Ce signal de sortie est actif seulement si la « composante harmonique de base » est au dessus d'une valeur définie par le paramètre *IPh Base Sens* (seuil de mise en route). Ceci afin d'éviter un fonctionnement intempestif dans le cas de mesure de courants de faibles niveaux mais pouvant engendrer des erreurs de mesure importantes.

Cette fonction travaille à partir du courant de chacune des trois phases traitées de manière indépendante l'une de l'autre. Un signal « détection général de courant d'appel » (general inrush detection) est émis si un courant d'enclenchement est détecté sur l'une des trois phases.

La fonction peut être désactivée par une entrée logique associée. Ce signal est le résultat d'une équation logique créé par l'utilisateur avec EUROCAP.

L'utilisation du signal logique de « détection d'enclenchement » peut être utilisé pour bloquer d'autres fonctions du relais de protections et ainsi éviter un déclenchement intempestif.

Certaines fonctions protections utilisent ce signal automatiquement, mais la mise à disposition de la fonction « détection des courants d'enclenchement » à travers un bloc fonctionnel est intéressante d'autres utilisations laissées à l'initiative de l'exploitant.

Caratéristiques techniques

| Donnée technique | Plage de réglage | Précision |
|------------------|--------------------|-----------|
| Fonctionnement | 20 ... 2000% of In | ±1% of In |

Paramètres de réglage

| Paramètre | Désignation | Réglage | | | | Par Défaut |
|--|----------------|--------------|------------|------------|------------|------------|
| Activation de la fonction | | | | | | |
| INR2_Op_EPar_ | Operation | Off,On | | | | On |
| | | Unité | Min | Max | Pas | |
| Pourcentage de l'harmonique de rang 2 / composante fondamentale | | | | | | |
| INR2_2HRat_IPar_ | 2nd Harm Ratio | % | 5 | 50 | 1 | 15 |
| Seuil de mise en route | | | | | | |
| INR2_MinCurr_IPar_ | IPh Base Sens | % | 20 | 100 | 1 | 30 |

Fonction maximum de composante inverse de courant (TOC46)

La fonction « maximum de composante inverse de courant » fonctionne dès le franchissement du seuil correspondant réglé sur l'appareil par la composante inverse du courant déterminé à partir des courants circulant sur l'unité ampèremétrique « phases ». Elle émet un signal de fonctionnement à échéance de sa temporisation si le seuil a été franchi par la valeur efficace (RMS) de la composante inverse, durant toute la durée de celle-ci.

La caractéristique de fonctionnement de cette temporisation peut être à temps constant ou à temps dépendant selon les standards IEC et IEEE (norme IEC 60255-151, Edition 1.0 d'Août 2009).

Dans le cas d'une caractéristique de fonctionnement à temps constant (ou indépendant) le fonctionnement du bloc [TOC46] suit une temporisation fixe dès le franchissement du seuil réglé sur l'appareil par la composante inverse du courant, quelle que soit l'amplitude de cette composante.

Les courbes de fonctionnements à temps dépendant associées à la fonction « protection à maximum de courant résiduel temporisé » sont définies par la formule suivante :

$$t(G) = TMS \left[\frac{k}{\left(\frac{G}{G_s}\right)^\alpha - 1} + c \right] \text{ avec } G > G_s$$

où
 t(G)(seconds)

k, c

a

G

G_s

TMS

temps de fonctionnement théorique pour une valeur de G constante,
 constantes fonctions du type de courbe sélectionnée (en secondes),
 coefficient fonction du type de courbe sélectionnée (sans unité),
 valeur mesurée, composante fondamentale de la composante inverse du courant(INFour),
 valeur de réglage de la courbe,
 coefficient multiplicateur de temps (sans dimension).

| | IEC ref | Courbes | k _r | c | a |
|----|---------|------------------|----------------|--------|------|
| 1 | A | IEC Inv | 0,14 | 0 | 0,02 |
| 2 | B | IEC VeryInv | 13,5 | 0 | 1 |
| 3 | C | IEC ExtInv | 80 | 0 | 2 |
| 4 | | IEC LongInv | 120 | 0 | 1 |
| 5 | | ANSI Inv | 0,0086 | 0,0185 | 0,02 |
| 6 | D | ANSI ModInv | 0,0515 | 0,1140 | 0,02 |
| 7 | E | ANSI VeryInv | 19,61 | 0,491 | 2 |
| 8 | F | ANSI ExtInv | 28,2 | 0,1217 | 2 |
| 9 | | ANSI LongInv | 0,086 | 0,185 | 0,02 |
| 10 | | ANSI LongVeryInv | 28,55 | 0,712 | 2 |
| 11 | | ANSI LongExtInv | 64,07 | 0,250 | 2 |

La fin de la plage de réglage de la courbe à temps dépendant (G_D) est :

$$G_D = 20 * G_s$$

Au déla de cette valeur, le temps de fonctionnement théorique est défini. La courbe à temps inverse est aussi combinée à une temporisation minimale, la valeur de celle-ci est paramétrée par l'utilisateur TOC46_MinDel_TPar_ (Min. Time Delay). Ceci implique que le temps de fonctionnement, au-delà de 20 fois le seuil, est toujours le même.

Les informations logiques disponibles de la fonction « protection à maximum de composante inverse de courant » sont :

- Un signal de démarrage (franchissement du seuil)
- Une commande de déclenchement

Une entrée logique permettant le blocage de la fonction « protection à maximum de composante inverse de courant » est également disponible. Les conditions d'activation/désactivation/blocage sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équation logique sous EUROCAP.

Caractéristiques techniques

| Donnée technique | Valeur | Précision |
|---|-----------------------------|--|
| Fonctionnement | $10 \leq G_s [\%] \leq 200$ | < 2 % |
| Temps de fonctionnement | | $\pm 5\%$ or ± 15 ms, le plus grand des deux |
| Ecart de retour | 0,95 | |
| Temps de retour * Caractéristique à temps dépendant. Caractéristique à temps indépendant. | Environ 60 ms | < 2 % or ± 35 ms, le plus grand des deux |
| Insensibilité à la composante apériodique | | < 2 % |
| Temps de détection à 2*Gs | < 40 ms | |
| Temps de retombée Caractéristique à temps dépendant. Caractéristique à temps indépendant. | 25 ms 45 ms | |
| Influence de la variation du courant d'entrée sur le temps de fonctionnement (IEC 60255-151) | | < 4 % |

*Mesuré au niveau du contact

Paramètres de réglage

| Paramètre | Désignation | Réglage | | | | Défaut |
|---|-----------------------|--|------------|------------|------------|---------------|
| Caractéristique de fonctionnement | | | | | | |
| TOC46_Oper_EPar_ | Operation | Off, DefinitTime, IEC Inv, IEC VeryInv, IEC ExtInv, IEC LongInv, ANSI Inv, ANSI ModInv, ANSI VeryInv, ANSI ExtInv, ANSI LongInv, ANSI LongVeryInv, ANSI LongExtInv | | | | Definit Time |
| | | Unité | Min | Max | Pas | Défaut |
| Seuil de fonctionnement | | | | | | |
| TOC46_StCurr_IPar_ | Start Current | % | 5 | 200 | 1 | 50 |
| Temporisation minimale de fonctionnement (temps dépendant) | | | | | | |
| TOC46_MinDel_TPar_ | Min Time Delay* | msec | 0 | 60000 | 1 | 100 |
| Temporisation de fonctionnement (temps constant) | | | | | | |
| TOC46_DefDel_TPar_ | Definite Time Delay** | msec | 0 | 60000 | 1 | 100 |
| Temps de retout à l'état de veille (temps dépendant) | | | | | | |
| TOC46_Reset_TPar_ | Reset Time* | msec | 0 | 60000 | 1 | 100 |
| Coefficient multiplicateur de temps (TMS) | | | | | | |
| TOC46_Multip_TPar_ | Time Multiplier* | msec | 100 | 60000 | 1 | 100 |

*Applicable pour une courbe à temps dépendant

**Applicable pour une courbe à temps constant

Fonction Image Thermique (TTR49M)

Le bloc fonction : « Image Thermique » à partir de la mesure du courant qui circule sur chacune des phases qui alimente le moteur, élabore les composantes Directe et Inverse qui constituent ce courant. Il détermine ensuite une « image thermique » du moteur qu'il protège en appliquant l'équation suivante :

$$I = \sqrt{I_1^2 + k * I_2^2}$$

Où,

I1 est la composante Directe du courant

I2 est la composante Inverse du courant

K est un coefficient de pondération dépendant de la puissance du moteur.

Note : La mesure du courant I2 est limitée à 1,5In. Au-delà de cette valeur, la composante inverse I2 est prise égale à 1,5In et le coefficient K prend automatiquement la valeur de 500%.

Le coefficient de pondération est défini par l'utilisateur lors du renseignement du paramètre (INeg. Scale). Ce dernier permet de prendre en considération l'influence des déséquilibres dans l'échauffement du rotor et des amortisseurs du moteur.

La constante de temps d'échauffement du moteur se définit grâce au paramètre : « Time constant ». Le paramètre (Cooling/Heating) permet, quant à lui, de définir la valeur de la constante de refroidissement du moteur lorsque celui-ci est arrêté.

La méthode de suivi de l'échauffement du moteur est obtenue par la résolution de l'équation différentielle « thermique » (voir ci-dessous). Celle-ci considère que l'état thermique du moteur est la somme de la température ambiante et de sa température du fait de la surcharge qu'il vient ou qu'il est en train de subir.

En cas de nécessité de prise en considération de la température ambiante, celle-ci peut être obtenue par l'utilisation d'une sonde thermique (type PT100 par exemple), ou par le renseignement du paramètre « Ambient Temperature ». Le choix entre les deux possibilités se fait par la programmation du paramètre « Temperature Sensor ».

Si l'image thermique calculée (somme de "élévation de température" et de la température ambiante) est supérieure aux seuils, les informations suivantes sont générées.

- Alarme thermique
- Déclenchement thermique
- (Dé)verrouillage thermique

Pour un réglage optimal, les valeurs suivantes doivent être mesurées, définies et paramétrées dans le relais :

- le courant nominal de charge,
- la température nominale au courant nominal de la charge,
- la température de base, ou température ambiante au moment des mesures
- les constantes de temps, (en fonctionnement et à l'arrêt) qui correspond aux constantes de temps d'échauffement/refroidissement .

A la mise sous tension du relais de protection, le programme définit la température à cet instant (Startup Temp) comme étant la température initiale calculée.

Le paramètre Startup Term est la température initiale supérieure à la température ambiante comparée à la température nominale supérieure à la température ambiante.

Pour les moteurs de forte puissance avec de lourdes conditions de démarrage, un signal logique peut diminuer l'échauffement calculé à la moitié de sa valeur ($I^2/2$), évitant ainsi l'émission d'un ordre de déclenchement par surcharge thermique lors du démarrage du moteur.

La protection des moteurs par une fonction Image Thermique est la solution la plus appropriée par rapport à une protection de surcharge classique (maximum de courant) car la fonction thermique mémorise l'état de charge précédent du moteur et les réglages de la protection thermique ne nécessitent pas une grande marge de sécurité vis-à-vis des courant de démarrage et le « courant thermique » autorisé du moteur.

Dans le cas de larges zones de charge et de larges zones de température, cela permet une meilleure surveillance de la température et par conséquent une meilleure capacité de transport de la ligne.

L'équation différentielle de température est la suivante:

$$\frac{d\Theta}{dt} = \frac{1}{T} \left(\frac{I^2(t)R}{hA} - \Theta \right), \text{ avec pour constante de temps à l'échauffement : } T = \frac{cm}{hA}$$

La solution de l'équation différentielle thermique pour un courant constant est une température fonction du temps (pour plus de détail voir document spécifique à cette fonction).

$$\Theta(t) = \frac{I^2 R}{hA} \left(1 - e^{-\frac{t}{T}} \right) + \Theta_o e^{-\frac{t}{T}}$$

Avec pour les trois équations :

| | |
|------------|---|
| I(t) | courant de surcharge; |
| R | résistance du moteur; |
| c | capacité thermique du conducteur; |
| m | masse du conducteur; |
| θ | élévation de température au dessus de la température ambiante; |
| h | coefficient de transfert de chaleur à la surface du conducteur; |
| A | surface du conducteur; |
| t | temps. |
| Θ_o | Température de départ. |

Rappelons le calcul de la température mesurée répond à l'équation suivante : Temperature(t) = $\Theta(t)$ +Temp_ambient (où Temp_ambient est la température ambiante).

Dans un document séparé, il est présenté qu'une approche avec des paramètres mesurables donc plus facilement accessibles peuvent être utilisés en lieu et place de ceux mentionnés ci-dessus. Ainsi, la solution générale de cette équation est :

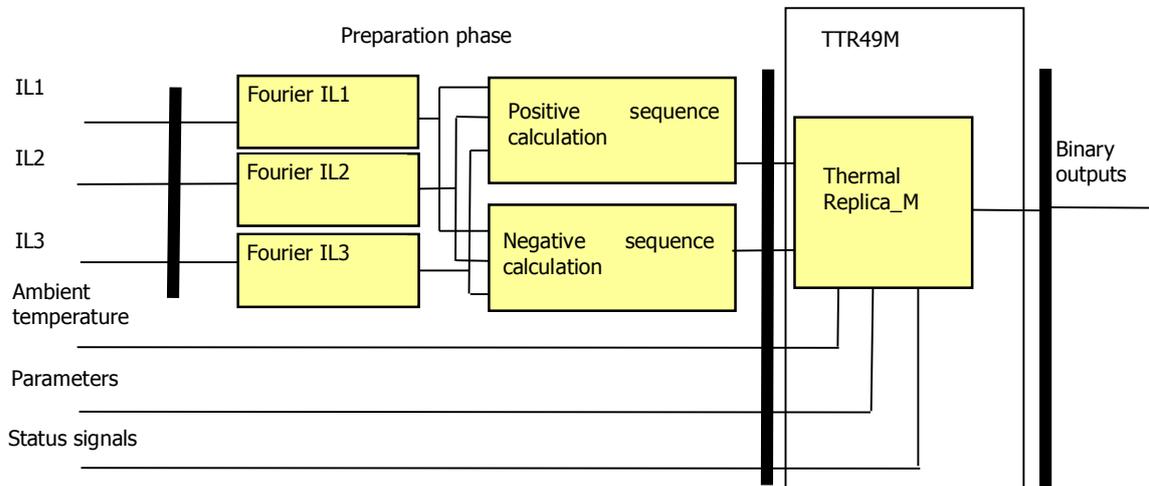
$$H(t) = \frac{\Theta(t)}{\Theta_n} = \frac{I^2}{I_n^2} \left(1 - e^{-\frac{t}{T}} \right) + \frac{\Theta_o}{\Theta_n} e^{-\frac{t}{T}}$$

où:

| | |
|-----------------------------|---|
| H(t) | "état thermique" du moteur, il s'agit d'une valeur par rapport à la température de référence Θ_n . (C'est une valeur sans dimension mais elle peut être exprimée sous forme de pourcentage.) |
| Θ_n | température de référence supérieure à la température de l'environnement, qui peut être mesurée en régime établi et dans le cas d'un courant constant de référence I_n . |
| I_n | courant de référence (peut être considéré comme le courant nominal du moteur). Si la circulation du courant est permanente, alors la température de référence peut être mesurée en régime établi. |
| $\frac{\Theta_o}{\Theta_n}$ | rapport de la température de départ sur la température de référence |

Le module "RMS calculations modul" calcule les valeurs efficaces des courants triphasés individuellement. La fréquence d'échantillonnage du calcul est de 1kHz, toutefois, théoriquement, les composantes de fréquence en dessous de 500 Hz sont prises en considération dans les valeurs RMS. Ce module ne fait pas partie de la fonction image thermique, il appartient à la phase préliminaire.

Principe d'élaboration de l'image thermique d'un moteur dans le relais DTIVA/M



Le bloc fonction « Image Thermique » travail à partir du courant circulant sur les trois phases (IL1, IL2, IL3).

Les grandeurs d'entrée du module « Thermal replica » sont les composantes directe et inverse des courants circulant sur les trois phases, la température ambiante, les paramètres et l'état d'une information logique.

Le module "Thermal replica" résoud l'équation différentielle de 1^{er} ordre en utilisant une méthode pas à pas et compare la température calculée aux valeurs programmées.

La fonction peut être désactivée par paramétrage, ou générer une impulsion de déclenchement si la température calculée dépasse le seuil réglé. L'acquiescement du défaut, selon la programmation de l'appareil peut n'être possible que si la température redescend en dessous d'une valeur "Unlock temperature".

Caractéristiques techniques

| Donnée technique | Précision |
|---|-----------|
| Précision sur la dynamique de courant de 20 à 2000%In | <± 1% In |
| Précision du temps de fonctionnement à 150% du seuil | <5% |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Désignation | Réglage | | | | Défaut |
|---|---------------------|-------------------------|------------|------------|------------|--------|
| Mode de fonctionnement | | | | | | |
| TTR49M_Oper_EPar_ | | Off, Pulsed, Locked (1) | | | | Pulsed |
| Seuil d'alarme | | | | | | |
| | | Unité | Min | Max | Pas | |
| TTR49M_Alm_IPar_ | Alarm Temperature | deg | 60 | 200 | 1 | 80 |
| Seuil de fonctionnement | | | | | | |
| TTR49M_Trip_IPar_ | Trip Temperature | deg | 60 | 200 | 1 | 100 |
| Température nominale | | | | | | |
| TTR49M_Max_IPar_ | Rated Temperature | deg | 60 | 200 | 1 | 100 |
| Température de base | | | | | | |
| TTR49M_Ref_IPar_ | Base Temperature | deg | 0 | 40 | 1 | 25 |
| Température d'acquiescement | | | | | | |
| TTR49M_Unl_IPar_ | Unlock Temperature | deg | 20 | 200 | 1 | 60 |
| Température ambiante | | | | | | |
| TTR49M_Amb_IPar_ | Ambient Temperature | deg | 0 | 40 | 1 | 25 |
| Température initiale | | | | | | |
| TTR49M_Str_IPar_ | Startup Term | % | 0 | 60 | 1 | 0 |
| Courant nominal de charge | | | | | | |
| TTR49M_Inom_IPar_ | Rated Load Current | % | 20 | 150 | 1 | 100 |
| "Idle current" valeur de courant en dessous de laquelle la constante de refroidissement est active | | | | | | |
| TTR49M_Imin_IPar_ | Idle current | % | 1 | 30 | 1 | 5 |
| Constante d'échauffement | | | | | | |
| TTR49M_pT_IPar_ | Time Constant | min | 1 | 999 | 1 | 10 |
| Constante de refroidissement | | | | | | |
| TTR49M_cpT_IPar_ | Cooling/Heating | % | 100 | 400 | 1 | 200 |
| Coefficient de pondération de la composante inverse | | | | | | |
| TTR49M_NegScale_IPar_ | INeg Scale | % | 100 | 500 | 1 | 200 |
| Présence d'une sonde de température | | | | | | |
| TTR49M_Sens_BPar_ | Temperature Sensor | No, Yes | | | | No |

- (1)
 Off la fonction est désactivée; aucun signal de sortie n'est généré;
 Pulsed la fonction génère une impulsion de déclenchement si la température calculée dépasse le seuil de déclenchement
 Locked la fonction génère un signal de déclenchement si la température calculée dépasse le seuil de déclenchement. Ce signal est acquitté si la température redescend en dessous de la valeur "Unlock temperature".

Informations logiques

| | | |
|---------------------|----------------|---|
| TTR49M_Alarm_GrI_ | Alarm | Sortie logique indiquant la présence d'une Alarme Thermique |
| TTR49M_GenTr_GrI_ | General Trip | Sortie logique indiquant l'émission d'un ordre de déclenchement du à une surcharge thermique |
| TTR49M_Lock_GrI_ | Reclose locked | Sortie logique interdisant la remise sous tension du moteur tant que son état thermique n'est pas redescendu sous une limite |
| TTR49M_Blk_GrO_ | Block | Entrée logique inhibant le fonctionnement de l'unité thermique (bloc fonction) |
| TTR49M_Reset_GrO_ | Reset | Entrée permettant de remettre à zero l'image thermique (à utiliser lors des tests de mise en service de la protection) |
| TTR49M_StartUp_GrO_ | Heavy start | Entrée permettant de prendre en compte le démarrage de gros moteurs. L'activation de cette entrée réduit de moitié la valeur de l'échauffement (I ² /2). |

Les utilisations des informations logiques sont définies par l'utilisateur, à l'aide de l'éditeur d'équation logique EUROCAP.

Fonction maximum de tension à temps constant (TOV59)

La fonction maximum de tension à temps constant mesure les valeurs efficaces vraies (RMS) des tensions présentes sur les entrées de l'unité voltmétrique « phases ».

La fonction émet un signal de démarrage individuel pour chacune des trois phases. Un signal général de démarrage est également émis si une des trois tensions mesurées est au-dessus du seuil paramétré dans l'appareil. Un ordre de déclenchement est émis seulement si le seuil est franchi durant toute la temporisation.

La fonction maximum de tension intègre une entrée logique qui inhibe son fonctionnement. Les conditions d'inhibition de la fonction sont définies par l'utilisateur, à l'aide de l'éditeur d'équation logique EUROCAP.

Caractéristiques techniques

| Données techniques | | Précision |
|--------------------------------------|-------|-----------|
| Précision du seuil de fonctionnement | | < ± 0,5 % |
| Précision de la tension d'inhibition | | < ± 1,5 % |
| Temps de retombée | | |
| U< → Un | 60 ms | |
| U< → 0 | 50 ms | |
| Précision du temps de fonctionnement | | < ± 20 ms |
| Temps minimal de fonctionnement | 50 ms | |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Variable | Réglage | | | | Défaut |
|--|-------------------|---------|-----|-------|-----|--------|
| Mise en service de la fonction maximum de tension | | | | | | |
| TOV59_Oper_EPar_ | Operation | Off, On | | | | On |
| | | Unité | Min | Max | Pas | |
| Seuil de fonctionnement | | | | | | |
| TOV59_StVol_IPar_ | Start Voltage | % | 30 | 130 | 1 | 63 |
| Signalisation de démarrage | | | | | | |
| TOV59_StOnly_BPar_ | Start Signal Only | | | | | FALSE |
| Temporisation de fonctionnement | | | | | | |
| TOV59_Delay_TPar_ | Time Delay | ms | 0 | 60000 | 1 | 100 |

Fonction minimum de tension à temps constant (TUV27)

La fonction minimum de tension à temps constant mesure les valeurs efficaces vraies (RMS) des tensions présentes sur les entrées de l'unité voltmétrique « phases ».

La fonction émet un signal de démarrage individuel pour chacune des trois phases. Un signal général de démarrage est également émis si la tension mesurée est au-dessous du seuil paramétré dans l'appareil et au dessus d'un seuil d'inhibition également réglé dans l'appareil. Un ordre de déclenchement est émis seulement si les conditions sont remplies durant toute la temporisation.

Le critère de détection peut être monophasé, biphasé ou triphasé

La fonction minimum de tension intègre une entrée logique qui inhibe son fonctionnement. Les conditions d'inhibition de la fonction sont définies par l'utilisateur, à l'aide de l'éditeur d'équation logique EUROCAP.

Données techniques

| Données techniques | | Précision |
|--|----------------|-----------|
| Précision du seuil de fonctionnement | | < ± 0,5 % |
| Précision de la tension d'inhibition | | < ± 1,5 % |
| Temps de retombée U> → Un U> → 0 | 50 ms 40 ms | |
| Précision du temps de fonctionnement | | < ± 20 ms |
| Temps minimal de fonctionnement | 50 ms | |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Variable | Réglage | | | | Défaut |
|--|-------------------|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Critère de détection | | | | | | |
| TUV27_Oper_EPar_ | Operation | Off, 1 out of 3, 2 out of 3, All | | | | 1 out of 3 |
| | | Unité | Min | Max | Pas | |
| Seuil de fonctionnement | | | | | | |
| TUV27_StVol_IPar_ | Start Voltage | % | 30 | 130 | 1 | 52 |
| Seuil d'inhibition | | | | | | |
| TUV27_BlKVol_IPar_ | Block Voltage | % | 0 | 20 | 1 | 10 |
| Signalisation de démarrage | | | | | | |
| TUV27_StOnly_BPar_ | Start Signal Only | | | | | FALSE |
| Temporisation de fonctionnement | | | | | | |
| TUV27_Delay_TPar_ | Time Delay | ms | 0 | 60000 | 1 | 100 |

Fonction maximum de tension résiduelle (TOV59N)

La fonction maximum de tension résiduelle fonctionne selon une caractéristique à temps constant, en utilisant les valeurs RMS du fondamental de la Transformée de Fourier de la tension résiduelle ($U_N=3U_0$).

La fonction émet un signal de démarrage si la tension résiduelle est au dessus de la valeur réglée dans l'appareil. Elle émet un ordre de déclenchement si le seuil est franchi durant toute la temporisation associée à la fonction.

La fonction minimum de tension intègre une entrée logique qui inhibe son fonctionnement. Les conditions d'inhibition de la fonction sont définies par l'utilisateur, à l'aide de l'éditeur d'équation logique EUROCAP.

Caractéristiques techniques

| Données techniques | | Précision |
|--|----------|-----------|
| Précision sur le seuil | 2 – 8 % | < ± 2 % |
| | 8 – 60 % | < ± 1.5 % |
| Temps de retombée U> → Un U> → 0 | 60 ms | |
| | 50 ms | |
| Précision du temps de fonctionnement | 50 ms | < ± 20 ms |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Variable | Réglage | | | | Défaut |
|--|-------------------|--------------|------------|------------|------------|---------------|
| Mise en service de la fonction | | | | | | |
| TOV59N_Oper_EPar_ | Operation | Off, On | | | | On |
| | | Unité | Min | Max | Pas | Défaut |
| Seuil de fonctionnement | | | | | | |
| TOV59N_StVol_IPar_ | Start Voltage | % | 2 | 60 | 1 | 30 |
| Signalisation de démarrage | | | | | | |
| TOV59N_StOnly_BPar_ | Start Signal Only | | | | | FALSE |
| Temporisation de fonctionnement | | | | | | |
| TOV59N_Delay_TPar_ | Time Delay | ms | 0 | 60000 | 1 | 100 |

Fonction maximum de composante inverse de tension (TOV47)

Le bloc fonction : « maximum de tension inverse » mesure les tensions présentes sur chacune des phases et détermine grâce à son filtre la composante inverse de la tension mesurée. Le bloc fonction démarre une temporisation lorsque cette composante dépasse le seuil pré-réglé sur l'appareil. A échéance de la temporisation un ordre de déclenchement est émis.

La fonction peut être activée ou désactivée par programmation lors de la configuration de l'appareil (en local ou par EUROCAP).

Caractéristiques techniques

| Donnée technique | | Précision |
|--|----------------|-----------|
| Précision du seuil de démarrage | | < ± 0,5 % |
| Précision de la tension de blocage | | < ± 1,5 % |
| Temps de retombée U> → Un U> → 0 | 60 ms 50 ms | |
| Précision du temps de fonctionnement | | < ± 20 ms |
| Temps minimale de fonctionnement | 50 ms | |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Désignation | Réglages | | | | Défaut |
|--|-------------------|--------------|------------|------------|------------|--------|
| Activation du seuil de démarrage uniquement | | | | | | |
| TOV47_StOnly_BPar_ | Start Signal Only | | | | | Non |
| | | Unité | Min | Max | Pas | |
| Seuil de démarrage | | | | | | |
| TOV47_StVol_IPar_ | Start Voltage | % | 2 | 40 | 1 | 30 |
| Temps de fonctionnement | | | | | | |
| TOV47_Delay_TPar_ | Time Delay | ms | 50 | 60000 | 1 | 100 |

Informations logiques

| Variable | | Commentaire |
|------------------|---------------|--|
| TOV47_BlK_GrO_ | Blocking | Activation de la fonction par l'éditeur graphique EUROCAP. |
| TOV47_GenSt_GrI_ | General Start | Signal de démarrage |
| TOV47_GenTr_GrI_ | General Trip | Ordre de déclenchement |

Fonction à minimum de composante directe de tension (TUV27D)

Le bloc fonction : « minimum de tension directe » mesure les tensions présentes sur chacune des phases et détermine grâce à son filtre la composante directe de la tension mesurée. Le bloc fonction démarre une temporisation lorsque cette composante descend sous le seuil pré-réglé sur l'appareil. A échéance de la temporisation un ordre de déclenchement est émis.

La fonction peut être activée ou désactivée par programmation lors de la configuration de l'appareil (en local ou par EUROCAP).

Caractéristiques techniques

| Donnée technique | | Précision |
|--|----------------|-----------|
| Précision du seuil de démarrage | | < ± 2 % |
| Temps de retombée U< → Un U< → 0 | 50 ms 40 ms | |
| Précision du temps de fonctionnement | | < ± 20 ms |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Désignation | Réglage | | | | Défaut |
|--|-------------------|-------------|------------|------------|-------------|--------|
| Activation de la fonction | | | | | | |
| TUV27D_Oper_EPar_ | Operation | Off, On | | | | Off |
| | | Unit | Min | Max | Step | |
| Seuil de fonctionnement | | | | | | |
| TUV27D_StVol_IPar_ | Start Voltage | % | 2 | 60 | 1 | 30 |
| Information de démarrage uniquement | | | | | | |
| TUV27D_StOnly_BPar_ | Start Signal Only | | | | | Non |
| Temporisation de fonctionnement | | | | | | |
| TUV27D_Delay_TPar_ | Time Delay | ms | 50 | 60000 | 1 | 100 |

Informations logiques

| Variable | | Commentaire |
|-------------------|---------------|--|
| TUV27D_BlK_GrO_ | Blocking | Activation de la fonction par l'éditeur graphique EUROCAP. |
| TUV27D_GenSt_GrI_ | General Start | Signal de démarrage |
| TUV27D_GenTr_GrI_ | General Trip | Ordre de déclenchement |

Fonction déséquilibre de courant (VCB60)

La fonction déséquilibre de courant détecte une asymétrie des courants phases. La méthode utilisée consiste faire la différence entre la valeur maximale et la valeur minimale des courants circulant sur l'unité ampèremétrique « phases » (valeurs efficaces de la composante fondamentale). Si la différence entre ces deux valeurs est supérieure à une limite fixée, la fonction émet un signal de démarrage. Néanmoins ce signal n'est généré que si le maximum des intensités est compris entre 10% et 150% du courant nominal.

L'estimation de la valeur efficace à partir de la transformée de Fourier est faite pour chacune des phases. Si la différence entre les valeurs maximale et minimale est telle que définie ci-dessus alors le paramètre (Start Current Diff) passe à l'état « 1 ». Le module de logique combinatoire combine l'état des signaux et vérifie la cohérence de l'ensemble des informations et émet un signal de déclenchement. Celui-ci est « transformé » en ordre de déclenchement après une temporisation dans la mesure ou la logique combinatoire du bloc fonction l'autorise.

La fonction peut être désactivée par lors de la programmation de l'appareil ou inhibée à partir d' une entrée logique définie par utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équation logique EUROCAP.

Caractéristiques techniques

| Donnée technique | Valeur | Précision |
|------------------------------|--------|-----------|
| Seuil de fonctionnement à In | | < 2 % |
| Ecart de retour | 0.95 | |
| Temps de fonctionnement | 70 ms | |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Désignation | Réglage | | | | Défaut |
|--|--------------------|--|------------|------------|------------|--------|
| Activation de la fonction | | | | | | |
| VCB60_Oper_EPar_ | Operation | Off, On | | | | On |
| Sélection pour l'ordre de déclenchement | | | | | | |
| VCB60_StOnly_BPar_ | Start Signal Only | 0 pour générer un ordre de déclenchement | | | | 0 |
| | | Unité | Min | Max | Pas | |
| Différence de courant (phases) | | | | | | |
| VCB60_StCurr_IPar_ | Start Current Diff | % | 10 | 90 | 1 | 50 |
| Temporisation de fonctionnement | | | | | | |
| VCB60_Del_TPar_ | Time Delay | msec | 100 | 60000 | 100 | 1000 |

Fonction défaillance disjoncteur (BRF50)

Après l'émission d'un ordre de déclenchement par une fonction de protection, il est attendu que le disjoncteur s'ouvre et que le courant de défaut chute en dessous d'un niveau prédéfini. Si ce n'est pas le cas, alors un ordre de déclenchement complémentaire doit être généré aux disjoncteurs de secours pour éliminer le défaut.

La fonction défaillance disjoncteur peut assurer cette tâche.

Le signal d'activation de la protection défaillance disjoncteur est habituellement l'ordre de déclenchement d'une quelconque fonction de protection relative au disjoncteur concerné. L'utilisateur peut à partir de l'éditeur d'équation logique EUROCAP définir le signal de démarrage, ou si un fonctionnement individuel pour chacune des phases est nécessaire, le signal de démarrage est alors « monophasé ».

Deux temporisations dédiées sont lancées simultanément à l'apparition du signal de démarrage de la fonction défaillance disjoncteur. La première est associée à l'émission d'un ordre de déclenchement de secours, la seconde à la ré-émission de l'ordre initial de déclenchement (ordre pouvant être émis individuellement en cas de déclenchement séparé des phases). Durant l'écoulement de ces deux temporisations, la fonction selon la programmation de l'appareil, surveille les courants, l'état fermé du disjoncteur ou les deux.

Si la fonction défaillance disjoncteur surveille :

- les courants, alors les valeurs des limites de courant doivent être programmées. Les entrées logiques indiquant l'état des pôles du disjoncteur ne sont, dans ce cas, pas prises en considération.
- la position du disjoncteur, alors les entrées logiques indiquant la position des pôles du disjoncteur doivent être programmées selon le besoin à l'aide de l'éditeur d'équation logique. Les limites de courant ne sont pas utilisées.

Si le critère est à la fois le courant et la position du disjoncteur, les limites de courant et les informations relatives à la position du disjoncteur doivent être renseignés dans l'appareil. Le retour à l'état de veille de la fonction défaillance disjoncteur n'aura lieu alors que lorsque tous les éléments relatifs à sa mise en route auront disparu ou auront été remis à zéro.

Si à la fin de la temporisation de secours, les courants ne sont pas descendus sous le seuil programmé (de la fonction 50BF) et/ou que le disjoncteur est toujours en position fermé, alors un ordre de déclenchement de secours est généré.

Si l'utilisateur souhaite qu'un ordre de déclenchement doit être à nouveau émis au disjoncteur initialement défaillant, alors le paramètre d'activation « Retrip » doit être défini sur "On". Dans ce cas, à la fin de la temporisation associée un nouvel ordre d'ouverture sera émis (éventuellement sur la phase concernée).

La fonction de protection défaillance disjoncteur peut être inhibée lors de sa programmation ou à partir d'une entrée logique. Les conditions étant programmées par l'utilisateur avec l'éditeur d'équation logique dans le logiciel EUROCAP.

Caractéristiques techniques

| Donnée technique | Valeur | Précision |
|---|---------------|-----------|
| Mesure de courant | | <2 % |
| Temps de re-déclenchement | approx. 15 ms | |
| Précision du temps de fonctionnement BF | | ± 5 ms |
| Temps de retombée | 20 ms | |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Désignation | Réglage | | | | Défaut |
|---|-------------------|--|------------|------------|------------|---------|
| Sélection du mode de fonctionnement | | | | | | |
| BRF50_Oper_EPar_ | Operation | Off, Current, Contact, Current/Contact | | | | Current |
| Activation de l'émission d'un 2nd ordre de déclenchement | | | | | | |
| BRF50_ReTr_EPar_ | Retrip | Off, On | | | | On |
| | | Unité | Min | Max | Pas | |
| Seuil courant phase (indiquant une défaillance du disjoncteur) | | | | | | |
| BRF50_StCurrPh_IPar_ | Start Ph Current | % | 20 | 200 | 1 | 30 |
| Seuil courant résiduel (indiquant une défaillance du disjoncteur) | | | | | | |
| BRF50_StCurrN_IPar_ | Start Res Current | % | 10 | 200 | 1 | 20 |
| Temporisation avant envoi d'un 2nd ordre de déclenchement | | | | | | |
| BRF50_TrDel_TPar_ | Retrip Time Delay | msec | 0 | 10000 | 1 | 200 |
| Temporisation avant envoi ordre de déclenchement de secours | | | | | | |
| BRF50_BUDeL_TPar_ | Backup Time Delay | msec | 60 | 10000 | 1 | 300 |
| Durée de l'impulsion de l'ordre de déclenchement | | | | | | |
| BRF50_Pulse_TPar_ | Pulse Duration | msec | 0 | 60000 | 1 | 100 |

Fonction démarrage moteur (MSS48)

La phase de démarrage qui est généralement une phase de stress extrême pour les moteurs à démarrage direct, est détectée automatiquement lorsque le courant, qui est nul avant le démarrage (inférieur à « l'Idle current » MSS48_IdleCurr_IPar_) passe à une valeur plus grande. Dès le franchissement de ce seuil une temporisation de démarrage (MSS48_StrTime_IPar_(Startup Time)) est lancée qui lors de son arrivée à échéance émettra un résultat par le biais de l'information : MSS48_Starting_GrI_(Starting).

Ce signal peut être utilisé, par exemple, pour activer la fonction « surintensité de démarrage » qui remplacera les fonctions surintensités traditionnelles utilisées dans les phases d'exploitation normale du moteur.

Le courant nominal du moteur est défini en fonction du courant nominal des TC à travers le paramètre : MSS48_CTRatio_IPar_(InMotor/InCT).

Si le courant est au dessus de l'Idle current, cela signifie que le moteur est sous tension, l'information est indiquée par le paramètre : MSS48_Running_GrI_(Running).

A la fin de la temporisation de démarrage le courant mesuré par le relais doit être inférieur à la valeur renseignée dans le paramètre MSS48_StrCurr_IPar_(Startup Current). Si le courant est supérieur à cette valeur, alors l'information démarrage trop long est émise par le biais du paramètre : MSS48_LongStr_GrI_(Long Start).

Lorsque la phase de démarrage est terminée, un second « timer » indépendant est démarré (MSS48_ReStrTime_IPar (Restart Time)). Durant le déroulement de cette temporisation aucun redémarrage n'est autorisé afin d'éviter l'accumulation des courants de démarrage qui pourrait aboutir à une surcharge thermique du moteur. Ce temps d'interdiction de redémarrage est également réinitialisé si la phase de démarrage est interrompue et si le courant tombe sous la valeur de l'Idle current. Le paramètre de relance de l'interdiction de redémarrage est : MSS48_ReStrInh_GrI_(Restart Inh.).

Caractéristiques techniques

| Donnée technique | Valeur | Précision |
|-------------------------|--|---|
| Dynamique de courant | 20 – 2000% de In | ±1% de In |
| Ecart de retour | 0.95 au courant de démarrage 0.7 à l'Idle current | |
| Temps de fonctionnement | | ±5% ou ±15 ms, Valeur la plus grande |
| Temps de retour | <60 ms | |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Désignation | Réglage | | | | Défaut |
|--|-----------------|--------------|------------|------------|------------|--------|
| Activation de la fonction | | | | | | |
| MSS48_Oper_EPar_ | Operation | Off,On | | | | 100 |
| | | Unité | Min | Max | Pas | |
| Courant nominal du moteur | | | | | | |
| MSS48_CTRatio_IPar_ | InMotor/InCT | % | 20 | 150 | 1 | 100 |
| Courant de démarrage (en fonction du courant du moteur) | | | | | | |
| MSS48_StrCurr_IPar_ | Startup Current | % | 50 | 1000 | 1 | 200 |
| Courant de veille (Idle current) | | | | | | |
| MSS48_IdleCurr_IPar_ | Idle Current | % | 5 | 50 | 1 | 10 |
| Temps de démarrage | | | | | | |
| MSS48_StrTime_IPar_ | Startup Time | sec | 1 | 100 | 1 | 5 |
| Temps d'interdiction de redémarrage | | | | | | |
| MSS48_ReStrTime_IPar_ | Restart Time | sec | 10 | 5000 | 1 | 20 |
| Nombre de démarrages consécutifs autorisé | | | | | | |
| MSS48_NoStr_IPar_ | No of StartUp | No/Hour | 0 | 5 | 1 | 0 |

Fonction minimum de courant (TUC37)

Le bloc fonction TUC37 fonctionne lorsque le courant descend sous un seuil prédéfini. Cette particularité permet de détecter les barbotages de pompes ou la marche à vide des moteur ou encore la rupture d'une courroie d'entraînement.

La fonction démarre si le courant est compris entre la valeur TUC37_StCurr_IPar_ (Start Current) et la valeur TUC37_Idle_IPar_ (Idle Current). Ces limites sont elles mêmes réglées en fonction du paramètre TUC37_CTRatio_IPar_ (InMotor/InCT).

La fonction surveille chacune des phases mais émet une information si la condition est satisfaite (franchissement du seuil) sur les trois phases. Elle démarre ensuite une temporisation dépendant de la valeur programmée dans TUC37_Delay_TPar_ (Time Delay). Lorsque cette dernière arrive à échéance un ordre de déclenchement est émis

Caractéristiques techniques

| Donnée technique | Valeur | Précision |
|---|---------------|---|
| Mesure de courant | 20 – 2000% In | ±1% In |
| Ecart de retour EdC à l'Idle current | 0.95 0.70 | |
| Temps de fonctionnement | | ±5% ou ± 15 ms Quel que soit le plus grand |
| Temps minimum de fonctionnement | <60 ms | |
| Temps de retour à l'état de veille | <60 ms | |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Désignation | Réglage | | | | Défaut |
|---|-------------------|--|------------|------------|------------|--------|
| Activation de la fonction | | | | | | |
| TUC37_Oper_EPar_ | Operation | Off,On | | | | On |
| Inhibition de la commande de déclenchement | | | | | | |
| TUC37_StOnly_BPar_ | Start Signal Only | 0/1 (Si l'information est mise à 1 alors il n'y aura pas de déclenchement) | | | | 0 |
| | | Unit | Min | Max | Pas | |
| Rapport entre le courant nominal du moteur le courant nominal des TC | | | | | | |
| TUC37_CTRatio_IPar_ | InMotor/InCT | % | 20 | 150 | 1 | 100 |
| Courant en dessous duquel la fonction démarre | | | | | | |
| TUC37_StCurr_IPar_ | Start Current | % | 20 | 100 | 1 | 40 |
| Courant minimal au dessus duquel la fonction est active | | | | | | |
| TUC37_Idle_IPar_ | Idle Current | % | 1 | 20 | 1 | 10 |
| Temporisation de fonctionnement de la fonction | | | | | | |
| TUC37_Delay_TPar_ | Time Delay | msec | | 60000 | 1 | 100 |

Fonction logique de déclenchement (TRC94)

Cette logique de déclenchement fonctionne selon les fonctionnalités requises par la norme IEC 61850 pour le "Trip logic logical node". Ce logique de déclenchement est applicable uniquement aux déclenchements triphasés, la sélection de la phase n'étant pas applicable.

La logique de déclenchement reçoit les ordres de déclenchement des différents blocs fonctionnels de l'appareil et les associe aux signaux présents sur les entrées logiques qui en fonction du paramétrage aboutiront les sorties du relais protection.

Les conditions de déclenchement sont programmées par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équation logique présent dans EUROCAP. L'intérêt de cette logique de déclenchement est de définir une durée minimale d'impulsion même si les fonctions de protection détectent un défaut de courte durée.

Caractéristiques techniques

| Donnée technique | Valeur | Précision |
|---------------------------------|---------------|-----------|
| Durée émission ordre de blocage | Setting value | <3 ms |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Désignation | Réglage | | | | Défaut |
|--------------------------------------|--------------------|--------------|------------|------------|------------|--------|
| Mode de fonctionnement | | | | | | |
| TRC94_Oper_EPar_ | Operation | Off, On | | | | On |
| | | Unité | Min | Max | Pas | |
| Durée minimale de l'impulsion | | | | | | |
| TRC94_TrPu_TPar_ | Min Pulse Duration | msec | 50 | 60000 | 1 | 150 |

Fonction ligne morte (DLD)

La fonction "Détection de ligne morte" génère un signal indiquant l'état sous/hors tension de la ligne sur laquelle la protection est raccordée. Des signaux complémentaires sont générés pour indiquer si les tensions et courants sont au dessus de limites prédéfinies.

Détection de l'état "ligne morte": Les tensions de la ligne ET des courants de la ligne sont en dessous des seuils de détection sur l'appareil.

Détection de l'état "ligne sous tension": Les tensions de la ligne sont supérieures aux valeurs de tensions réglées.

Caractéristiques techniques

| Fonction | Valeur | Précision |
|----------------------------------|--------|-----------|
| Seuils de fonctionnement | | 1% |
| Temporisations de fonctionnement | <20ms | |
| Ecart de retour | 0.95 | |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Désignation | Unité | Min | Max | Pas | Défaut |
|--|----------------------|-------|-----|-----|-----|--------|
| Seuils de détection (tension/courant) | | | | | | |
| DLD_ULev_IPar_ | Min. Operate Voltage | % | 10 | 100 | 1 | 60 |
| DLD_ILev_IPar_ | Min. Operate Current | % | 2 | 100 | 1 | 10 |

CONTROLE COMMANDE

Fonction contrôle et commande du disjoncteur (CB1Pol)

Le bloc fonctionnel « contrôle et commande du disjoncteur » est destiné à gérer et à contrôler le disjoncteur associé à la protection et à la mise en place d'écrans dynamiques sur l'afficheur graphique de l'appareil.

Le bloc fonctionnel « contrôle et commande du disjoncteur » reçoit soit les commandes à distance depuis le système de supervision (SCADA) soit les commandes locales depuis l'interface graphique (LCD) du relais. Il vérifie les éventuelles interdictions/interverrouillages et transmet selon ceux-ci la commande au disjoncteur. En retour, il analyse les états des signaux issus du disjoncteur et mettra à jour l'afficheur LCD local et transmettra les informations de position au SCADA.

Fonctions principales du bloc fonctionnel :

- Activation – désactivation du mode de fonctionnement Local (Affichage LCD) et à distance (SCADA).
- Intégration des signalisations des commandes du bloc fonctionnel « synchrocheck » au fonctionnement du bloc [CB1Pol].
- Définition des interverrouillages avec les entrées "EnaOff" (autorisation de déclenchement) et "EnaOn" (autorisation d'enclenchement) accessibles dans l'éditeur d'équation graphique dans EUROCAP.
- Paramétrage des conditions d'inhibition temporaire du fonctionnement du bloc [CB1Pol] à l'aide de l'éditeur d'équation graphique.
- Compatibilité avec la norme IEC 61-850 pour les modèles de contrôle du disjoncteur.
- Réalisation de toutes les tâches temporisées :
 - Temps maximum pour l'exécution d'une commande
 - Durée de l'impulsion
 - Filtrage des états intermédiaires du disjoncteur
 - Vérification du synchrocheck
 - Contrôle des étapes individuelles d'une commande manuelle
- Emission d'un ordre de fermeture ou d'ouverture au disjoncteur (Pour être associées aux commandes d'ouverture des blocs fonctionnels de protection et à l'ordre de fermeture du réenclencheur, celles-ci donnent directement les ordres au disjoncteur). La combinaison est réalisée de manière graphique à l'aide de l'éditeur d'équation.
- Compteur de manœuvres
- Journal des événements

Le bloc fonctionnel « contrôle et commande du disjoncteur » est pourvu d'entrées logiques. Les conditions de fonctionnement sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équation graphique. Les signaux de contrôle du disjoncteur sont accessibles dans la liste d'états des entrées logiques.

Caractéristiques techniques

| Donnée technique | Précision |
|--|---------------------------------------|
| Incertitude sur le temps de fonctionnement | ±5% ou ±15 ms, le plus grand des deux |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Désignation | Réglage | Défaut |
|---|---------------|---|---------------|
| Mode de contrôle du disjoncteur (en accord avec l'IEC 61850) | | | |
| CB1Pol_ctiMod_EPar_ | ControlModel* | Direct normal, Direct enhanced, SBO enhanced | Direct normal |
| Commentaire | | | |
| CB1Pol_DisOverR_BPar_ | Forced check | <i>Si vrai, alors la fonction "check" (contrôle) ne peut être négligée par l'attribut "check" définie dans l'IEC 61-850</i> | |

*Mode de contrôle

- Direct normal: Emission d'une simple commande simple
- Direct enhanced: Emission d'une commande avec contrôle de l'état et contrôle de la commande
- SBO enhanced: Sélection avant émission avec contrôle de l'état et contrôle de la commande

Paramètres de réglages (suite)

| Paramètre | Désignation | Unité | Min | Max | Pas | Défaut |
|--|-----------------------|-------|------|-------|-----|--------|
| Temps avant signalisation de l'échec de fonctionnement | | | | | | |
| CB1Pol_TimOut_TPar_ | Max.Operating time | msec | 10 | 1000 | 1 | 200 |
| Durée des impulsions "On" ou "Off" | | | | | | |
| CB1Pol_Pulse_TPar_ | Pulse length | msec | 50 | 500 | 1 | 100 |
| Temps d'attente avant report de la position intermédiaire | | | | | | |
| CB1Pol_MidPos_TPar_ | Max.Intermediate time | msec | 20 | 30000 | 1 | 100 |
| Temps d'attente de l'état stable de synchronisation. A échéance de cette temporisation la procédure de synchroswitch initialisée (voir la description du bloc fonctionnel dans document séparé).. | | | | | | |
| CB1Pol_SynTimOut_TPar_ | Max.SynChk time | msec | 10 | 5000 | 1 | 1000 |
| Temps d'attente de l'impulsion de synchroswitch (voir la description du bloc fonctionnel dans document séparé). Après ce temps, la fonction est initialisée, aucun basculement possible. | | | | | | |
| CB1Pol_SynSWTimOut_TPar_ | Max.SynSW time* | msec | 0 | 60000 | 1 | 0 |
| Temps d'attente entre la sélection d'un objet et le passage d'une commande. A échéance du Timeout, aucune commande n'est envoyée. | | | | | | |
| CB1Pol_SBOTimeout_TPar_ | SBO Timeout | msec | 1000 | 20000 | 1 | 5000 |

* Si le paramètre est défini à 0 alors la sortie "StartSW" est désactivée

Variables d'états internes et « canal » de commande

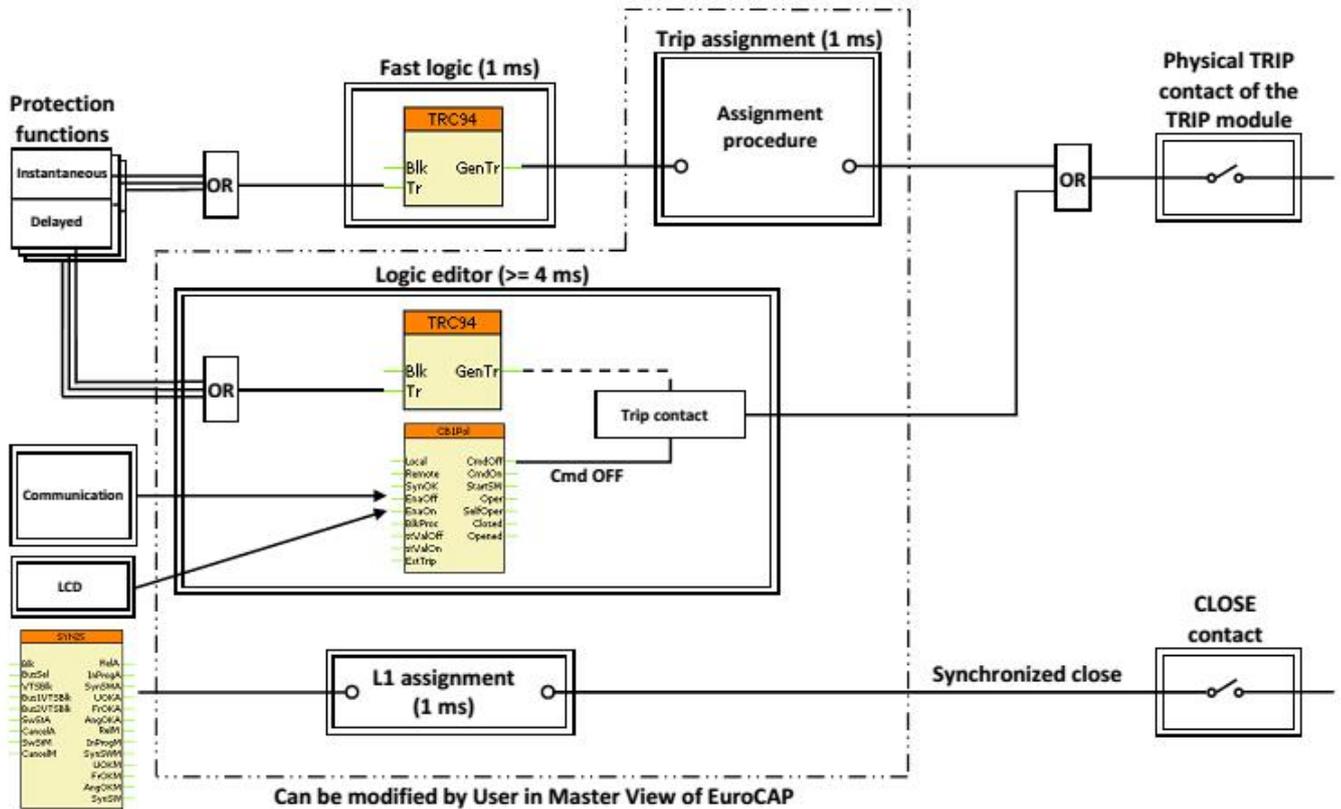
Pour générer un schéma actif sur l'affichage LCD, il existe des variables d'états internes indiquant l'état du disjoncteur. Différents symboles graphiques peuvent être attribués à ces valeurs (voir chapitre 3.2 du document « EuroCAP configuration tool »).

| Variable d'état | Désignation | Commentaire |
|-----------------------------|----------------|---|
| CB1Pol_stVal_Ist_ | Etat | 0: Intermédiaire 1: Off 2: On 3: Inconnu |
| Variable de commande | | |
| CB1Pol_Oper_Con_ | Fonctionnement | On/Off |

En utilisant ce « canal », les boutons poussoirs en façade du relais de protection peuvent être associés à la fermeture ou l'ouverture du disjoncteur.

Affectation des contacts de déclenchement (TRIP)

Le principe de fonctionnement des contacts de déclenchement est présenté ci-dessous.



TRC94: Trip Logic function
CB1Pol: Circuit Breaker Control function
SYN25: Synchrocheck function

Sur la gauche du schéma de principe ci-dessus, sont indiquées les sources des ordres de déclenchement

- Fonctions de protection
- Communication par le SCADA
- Commande depuis l'avant de l'appareil (BP dédiés)
- Entrées logique pour commande à distance ou extérieure

Sur la droite du schéma est indiqué symboliquement le relais de déclenchement (TRIP). Le schéma permet de comprendre la logique de fonctionnement de ce « contact »

Dans le milieu de la figure sont représentées les modifications ou adaptations réalisables par l'utilisateur pour inter-agir ou modifier ou adapter son schéma de déclenchement ou de contrôle commande (avec le logiciel EUROCAP). Toutes les autres parties du schéma sont définies et réalisées en usine.

Fonction contrôle et commande du sectionneur (DisConn)

Le bloc fonctionnel « contrôle et commande du sectionneur » est destiné à gérer et à contrôler le sectionneur d'aiguillage ou de couplage associés à la protection et à la mise en place d'écrans dynamiques sur l'afficheur graphique de l'appareil.

Le bloc fonctionnel « contrôle et commande du sectionneur » reçoit soit les commandes à distance depuis le système de supervision (SCADA) soit les commandes locales depuis l'interface graphique (LCD) du relais. Il vérifie les éventuelles interdictions/interverrouillages et transmet selon ceux-ci la commande au sectionneur. En retour, il analyse les états des signaux issus du disjoncteur et mettra à jour l'afficheur LCD local et transmettra les informations de position au SCADA.

Fonctions principales du bloc fonctionnel :

- Activation – désactivation du mode de fonctionnement Local (Affichage LCD) et à distance (SCADA).
- Définition des interverrouillages avec les entrées "EnaOff" (autorisation de déclenchement) et "EnaOn" (autorisation d'enclenchement) accessibles dans l'éditeur d'équation graphique dans EUROCAP.
- Paramétrage des conditions d'inhibition temporaire du fonctionnement du bloc [DisConn] à l'aide de l'éditeur d'équation graphique.
- Compatibilité avec la norme IEC 61-850 pour les modèles de contrôle du disjoncteur.
- Réalisation de toutes les tâches temporisées :
 - Temps maximum pour l'exécution d'une commande
 - Durée de l'impulsion
 - Filtrage des états intermédiaires du disjoncteur
 - Contrôle des étapes individuelles d'une commande manuelle
- Emission d'un ordre de fermeture ou d'ouverture au sectionneur
- Compteur de manœuvres
- Journal des événements

Le bloc fonctionnel « contrôle et commande du sectionneur » est pourvu d'entrées logiques. Les conditions de fonctionnement sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équation graphique. Les signaux de contrôle du sectionneur sont accessibles dans la liste d'états des entrées logiques.

Caractéristiques techniques

| Fonction | Précision |
|--|---------------------------------------|
| Incertitude sur le temps de fonctionnement | ±5% ou ±15 ms, le plus grand des deux |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Désignation | Réglage | Défaut |
|---|----------------|---|---------------|
| Mode de contrôle du sectionneur (en accord avec l'IEC 61850) | | | |
| DisConn_ctMod_EPar_ | ControlModel* | Direct normal, Direct enhanced, SBO enhanced | Direct normal |
| Type d'appareillage | | | |
| DisConn_SwTyp_EPar_ | Type of Switch | N/A, Load break, Disconnecter, Earthing Switch, HS Earthing Switch | Disconnecter |
| Commentaire | | | |
| DisConn_DisOverR_BPar_ | Forced check | <i>Si vrai, alors la fonction "check" (contrôle) ne peut être négligée par l'attribut "check" définie dans l'IEC 61-850</i> | |

*Mode de contrôle

- Direct normal: Emission d'une simple commande simple
- Direct enhanced: Emission d'une commande avec contrôle de l'état et contrôle de la commande
- SBO enhanced: Sélection avant émission avec contrôle de l'état et contrôle de la commande

Paramètres de réglages (suite)

| Paramètre | Désignation | Unité | Min | Max | Pas | Défaut |
|--|-----------------------|-------|------|-------|-----|--------|
| Temps avant signalisation de l'échec de fonctionnement | | | | | | |
| DisConn_TimOut_TPar_ | Max.Operating time | msec | 10 | 20000 | 1 | 1000 |
| Durée des impulsions "On" ou "Off" | | | | | | |
| DisConn_Pulse_TPar_ | Pulse length | msec | 50 | 30000 | 1 | 100 |
| Temps d'attente avant report de la position intermédiaire | | | | | | |
| DisConn_MidPos_TPar_ | Max.Intermediate time | msec | 20 | 30000 | 1 | 100 |
| Temps d'attente entre la sélection d'un objet et le passage d'une commande. A échéance du Timeout, aucune commande n'est envoyée. | | | | | | |
| DisConn_SBOTimeout_TPar_ | SBO Timeout | msec | 1000 | 20000 | 1 | 5000 |

Variables d'états internes et canal de commande

Pour générer un schéma actif sur l'affichage LCD, il existe des variables d'états internes indiquant l'état du sectionneur. Différents symboles graphiques peuvent être attribués à ces valeurs (voir chapitre 3.2 du document "EuroCAP configuration tool").

| Variable d'état | Désignation | Commentaire |
|----------------------|----------------|---|
| DisConn_l_stVal_Ist_ | Etat | 0: Intermédiaire 1: Off 2: On 3: Inconnu |
| Variable de commande | | |
| DisConn_Oper_Con_ | Fonctionnement | On Off |

En utilisant ce « canal », les boutons poussoirs en façade du relais de protection peuvent être associés à la fermeture ou l'ouverture du sectionneur.

UNITES DE MESURE

Unité ampèremétrique (CT4)

Lorsque la configuration usine prévoit la présence d'une unité ampèremétrique triphasée/terre, les blocs fonctionnels utilisant la mesure d'un courant sont automatiquement associés aux voies intensités et assignés aux unités ampèremétriques correspondantes.

Une carte unités ampèremétriques est équipée de quatre transformateurs de courant d'adaptation. Généralement, les trois premières entrées constituent l'unité ampèremétrique « phases » qui reçoit l'image des courants circulant sur chacune des phases (IL1, IL2, IL3). La quatrième, quant à elle, constitue l'unité « terre » (homopolaire) elle reçoit l'image du courant résiduel circulant dans le point de mise à la terre du neutre du réseau (à travers un tore homopolaire ou un montage « sommateur » des trois TC phases).

Le rôle du bloc fonctionnel « entrées intensités » est de :

- régler les paramètres associés aux entrées courants,
- fournir des valeurs d'échantillons pour la perturbographie,
- réaliser les calculs de base
 - Décomposition en série de Fourier (module et angle),
 - Valeur efficace vraie RMS;
- fournir les valeurs d'intensité pré-calculées aux modules suivants du programme,
- donner les valeurs de base calculées pour affichage en façade,

Le bloc fonctionnel « entrées intensités » reçoit les échantillons des signaux analogiques discrétisés par le programme d'échantillonnage. L'adaptation de ces signaux dépend des caractéristiques de l'appareil (calibre nominal « phase » CT4_Ch13Nom_EPar_ et calibre nominal « terre » CT4_Ch4Nom_EPar_). Les options à choisir sont 1A ou 5A (sur demande 0.2A ou 1A). Ce paramétrage a une incidence sur le format des échantillons et leur précision (Un faible courant est traité avec une résolution plus fine si 1A est choisi).

Par ailleurs, la phase des courants présents sur l'unité phases peut être inversée à l'aide du paramètre CT4_Ch13Dir_EPar_ (Bornes homologues I1-3). La phase de l'entrée « terre » peut également être inversée à l'aide du paramètre CT4_Ch4Dir_EPar_.

La connaissance de la valeur efficace vraie (RMS) de ces 4 courants résulte de l'application des règles du traitement du signal et de la transformée de Fourier appliquées à chaque échantillon. Les modules et arguments (angle) ainsi obtenus sont ensuite utilisés par les blocs fonctionnels de protection et sont utilisés par d'autres calculs, la perturbographie et l'affichage en temps réel des courants en face avant du relais.

Le bloc fonctionnel « entrées intensités » permet également d'indiquer au relais les valeurs des courants nominaux des réducteurs de mesure montés côté « puissance ».

Caractéristiques techniques

| Donnée technique | Valeur | Précision |
|----------------------|------------------|-----------|
| Précision du courant | 20 – 2000% of In | ±1% of In |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Désignation | Réglage | | | Défaut |
|---|----------------------|------------------------|-----|------|--------|
| Calibre nominal de l'unité ampèremétrique « phases ». | | | | | |
| CT4_Ch13Nom_EPar_ | Rated Secondary I1-3 | 1A, 5A | | | 1A |
| Calibre nominal de l'unité ampèremétrique « homopolaire ». | | | | | |
| CT4_Ch4Nom_EPar_ | Rated Secondary I4 | 1A, 5A (0.2A or 1A) | | | 1A |
| Sens de cablage des TC de l'unité « phases » (S2 coté ligne/jdB) | | | | | |
| CT4_Ch13Dir_EPar_ | Starpoint I1-3 | Line, Bus | | | Line |
| Sens de détection « aval » de l'unité homopolaire | | | | | |
| CT4_Ch4Dir_EPar_ | Direction I4 | Normal, Inverted | | | Normal |
| Unité Min Max | | | | | |
| Courant primaire nominal voie 1 | | | | | |
| CT4_PriI1_FPar_ | Rated Primary I1 | A | 100 | 4000 | 1000 |
| Courant primaire nominal voie 2 | | | | | |
| CT4_PriI2_FPar | Rated Primary I2 | A | 100 | 4000 | 1000 |
| Courant primaire nominal voie 3 | | | | | |
| CT4_PriI3_FPar_ | Rated Primary I3 | A | 100 | 4000 | 1000 |
| Courant primaire nominal voie 4 | | | | | |

CT4_PriI4_FPar_ Rated Primary I4 A 100 4000 1000

NOTE: Le courant nominal primaire n'est pas nécessaire pour le bloc fonctionnel intensité lui-même.

Mesures

| Valeur mesurée | Unité | Commentaire |
|-----------------|----------------|--|
| Current Ch - I1 | A (secondaire) | Valeur efficace du courant sur la voie 1 |
| Angle Ch - I1 | Degré | Phase du courant de l'entrée IL1 |
| Current Ch - I2 | A (secondaire) | Valeur efficace du courant sur la voie 2 |
| Angle Ch - I2 | Degré | Phase du courant de l'entrée IL2 |
| Current Ch - I3 | A (secondaire) | Valeur efficace du courant sur la voie 3 |
| Angle Ch - I3 | Degré | Phase du courant de l'entrée IL3 |
| Current Ch - I4 | A (secondaire) | Valeur efficace du courant sur la voie 4 |
| Angle Ch - I4 | Degré | Phase du courant de l'entrée IL4 |

NOTE1: L'étalonnage de l'appareil est fait pour que lorsqu'un signal sinusoïdal pur de 1A RMS est injecté à la fréquence nominale, la valeur affichée est 1A (la valeur affichée ne dépend pas des paramètres de réglages).**NOTE2 :** La position du vecteur référence de vecteur dépend de la configuration de l'appareil. Si ce dernier est équipé d'une carte d'unité voltométrique, alors le vecteur de référence (origine des phases) est la tension appliquée sur la première entrée tension de l'unité de mesure correspondante. Si l'appareil n'est pas équipé d'une unité voltométrique, alors le vecteur de référence (origine des phases) est le courant appliqué sur la première entrée courant de l'unité de mesure correspondante.

La figure ci-contre montre un exemple de l'affichage des grandeurs analogiques sur l'appareil établies à partir du bloc fonctionnel selon les descriptifs ci-dessus.

[-] CT4 module

| | | |
|-----------------|------|-----|
| Current Ch - I1 | 0.84 | A |
| Angle Ch - I1 | -9 | deg |
| Current Ch - I2 | 0.84 | A |
| Angle Ch - I2 | -129 | deg |
| Current Ch - I3 | 0.85 | A |
| Angle Ch - I3 | 111 | deg |
| Current Ch - I4 | 0.00 | A |
| Angle Ch - I4 | 0 | deg |

Unité voltmétrique (VT4)

Lorsque la configuration usine prévoit la présence d'une unité voltmétrique triphasée/terre, les blocs fonctionnels utilisant la mesure d'une tension sont automatiquement associés aux voies tensions et assignés aux unités voltmétiques correspondantes.

Un module matériel transformateur de tension est équipé de quatre transformateurs de tension intermédiaire. Habituellement, les trois premières entrées tension reçoivent les tensions triphasées (UL1, UL2, UL3), la quatrième entrée est réservée pour la mesure de la tension résiduelle ou pour une tension de bornes opposées du disjoncteur dans le cas de synchro-couplage. Toutes les entrées possèdent un paramètre commun pour sélection de la tension assignée: 100V ou 200V.

En complément, un facteur de correction est disponible si la tension secondaire nominale du transformateur de tension (exemple: 110 V) ne correspond pas avec la tension nominale du relais de protection.

Le rôle du bloc de fonction d'entrées tensions est de :

- régler les paramètres associés aux entrées tensions,
- fournir des valeurs d'échantillons pour la perturbographie,
- réaliser les calculs de base
 - Décomposition en série de Fourier (module et angle),
 - Valeur efficace vraie RMS;
- fournir les valeurs de tensions pré-calculées aux modules suivants du programme,
- donner les valeurs de base calculées pour affichage en façade,

Fonctionnement de l'algorithme d'entrée tensions

Le bloc fonctionnel « unité voltmétrique » reçoit des valeurs échantillonnées des tensions depuis le programme interne. La mise à l'échelle dépend du paramètre de réglage. Voir le paramètre VT4_Type_EPar_ (Range). Les options à choisir sont 100V ou 200V. Ce paramètre influence le format du nombre interne et, naturellement, la précision. (Une faible tension est traitée avec une précision plus fine si la tension 100V est sélectionnée.)

La connexion du premier des trois enroulements secondaires du transformateur de tension doit être définie comme l'exact reflet de ce qui est câblé sur l'installation. Le paramètre associé est VT4_Ch13Nom_EPar_ (Connection U1-3). La sélection peut être: Ph-N, Ph-Ph ou Ph-N isolé)

L'option Ph-N est appliqué dans les réseaux à neutre mis à la terre où la tension mesurée n'est jamais supérieure à 1.5 Un. Dans ce cas, la tension primaire assignée du transformateur de tension doit être la tension assignée PHASE-NEUTRE.

L'option Ph-N isolé est appliquée dans les réseaux à neutre compensé ou isolé où la tension de phase mesurée peut être supérieure à 1.5 Un même en fonctionnement normal. Dans ce cas, la tension primaire assignée du transformateur de tension doit être la tension assignée PHASE-PHASE.

Si la tension composée est connectée sur l'entrée tension du relais de protection, alors l'option Ph-Ph doit être sélectionnée. Ici, la tension primaire assignée du transformateur de tension doit être la valeur de la tension assignée PHASE-PHASE. Cette option doit être retenue si la fonction "protection de distance" est alimentée par ces TP.

La quatrième entrée est réservée pour la tension résiduelle ou pour la tension aux bornes opposées du disjoncteur dans le cas d'un synchro-couplage. En conséquence, la tension connectée doit être identifiée par le paramètre VT4_Ch4Nom_EPar_ (Connection U4). Ici, la tension phase-neutre ou phase-phase peut être sélectionnée: Ph-N, Ph-Ph.

Cette sélection s'applique à chacun des canaux UL1, UL2 and UL3.

Si besoin, les entrées tensions peuvent être inversées en réglant le paramètre VT4_Ch13Dir_EPar_ (Borne Homologue U1-3). La quatrième entrée tension peut également être inversée en réglant le paramètre VT4_Ch4Dir_EPar_ (Borne Homologue U4). Cette inversion peut être nécessaire dans le cas de fonctions de protection particulière comme la protection de distance, protection différentielle ou toute autre fonction avec prise en considération de la directionnalité ou pour vérification de la position des vecteurs tensions.

En complément, un facteur de correction est disponible si la tension secondaire assignée du transformateur de tension (exemple: 110 V) ne correspond pas avec la tension assignée du relais de protection. Le paramètre concerné est VT4_CorrFact_IPar_ (VT correction). Par exemple: Si la tension secondaire du transformateur principale est de 110V, alors il est nécessaire de sélectionner Type 100 pour le paramètre "Range" et la valeur requise doit être paramétrée à 110%.

Ces valeurs échantillonnées sont disponibles pour d'autres calculs et pour la perturbographie.

Le calcul de base exécuté donne les composantes de la transformée de Fourier (module et angle) ainsi que la valeur efficace vraie RMS. Ces résultats sont utilisés dans les blocs de fonctions de protection et sont disponibles pour l'affichage en face avant du relais.

Le bloc de fonction fourni également les paramètres pour le réglage des tensions primaires nominales des transformateurs de tensions principaux. Ces fonctions blocs n'ont pas besoin de paramètres de seuil. Ces valeurs sont utilisées pour l'affichage des mesures primaires, des puissances primaires calculées, etc.

Concernant la tension assignée, se reporter aux instructions relatives au paramétrage de la connexion du premier des trois enroulements secondaire du transformateur de tension.

Caractéristiques techniques

| Données techniques | | Précision |
|--------------------|--------------|-----------|
| Précision | 30% ... 130% | < 0.5 % |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Variable | Réglage | | | | Défaut |
|---|------------------|----------------------------|-----|------|---|----------|
| Calibre nominale de l'unité voltométrique | | | | | | |
| VT4_Type_EPar_ | Range | Type 100, Type 200 | | | | Type 100 |
| Critère de mesure sur l'unité voltométrique « phases » (Secondaire TP principal) | | | | | | |
| VT4_Ch13Nom_EPar_ | Connection U1-3 | Ph-N, Ph-Ph, Ph-N-Isolated | | | | Ph-N |
| Critère de mesure sur l'unité voltométrique homopolaire | | | | | | |
| VT4_Ch4Nom_EPar_ | Connection U4 | Ph-N, Ph-Ph | | | | Ph-Ph |
| Sens de mesure des trois tensions « phases » | | | | | | |
| VT4_Ch13Dir_EPar_ | Direction U1-3 | Normal, Inverted | | | | Normal |
| Sens de mesure de la tension homopolaire | | | | | | |
| VT4_Ch4Dir_EPar_ | Direction U4 | Normal, Inverted | | | | Normal |
| Correction de la tension | | | | | | |
| VT4_CorrFact_IPar_ | VT correction | % | 100 | 115 | 1 | 100 |
| Tension primaire nominale voie 1 | | | | | | |
| VT4_PriU1_FPar | Rated Primary U1 | kV | 1 | 1000 | 1 | 100 |
| Tension primaire nominale voie 2 | | | | | | |
| VT4_PriU2_FPar | Rated Primary U2 | kV | 1 | 1000 | 1 | 100 |
| Tension primaire nominale voie 3 | | | | | | |
| VT4_PriU3_FPar | Rated Primary U3 | kV | 1 | 1000 | 1 | 100 |
| Tension primaire nominale voie 4 | | | | | | |
| VT4_PriU4_FPar | Rated Primary U4 | kV | 1 | 1000 | 1 | 100 |

NOTE: La tension nominale primaire des entrées n'est pas nécessaire pour le bloc fonctionnel tension lui-même.

Mesures

| Valeur mesurée | Dim. | Explication |
|-----------------|---------------|---|
| Voltage Ch - U1 | V(secondaire) | Composante de la transformée de Fourier de la tension UL1 |
| Angle Ch - U1 | dégrés | Position du vecteur correspond à la tension de l'entrée UL1 |
| Voltage Ch - U2 | V(secondaire) | Composante de la transformée de Fourier de la tension UL2 |
| Angle Ch - U2 | dégrés | Position du vecteur correspond à la tension de l'entrée UL2 |
| Voltage Ch - U3 | V(secondaire) | Composante de la transformée de Fourier de la tension UL3 |
| Angle Ch - U3 | dégrés | Position du vecteur correspond à la tension de l'entrée UL3 |
| Voltage Ch - U4 | V(secondaire) | Composante de la transformée de Fourier de la tension UL4 |
| Angle Ch - U4 | dégrés | Position du vecteur correspond à la tension de l'entrée UL4 |

NOTE1: La mise à l'échelle des composantes de la Transformée de Fourier est telle que si un signal sinusoïdal pur de 57V RMS est injecté à la fréquence nominale, la valeur affichée est 57V (la valeur affichée ne dépend pas des paramètres de réglages "Secondaire assigné").

NOTE2: Le vecteur de référence (vecteur avec un angle de 0 degré) est le vecteur calculé pour la tension appliquée sur la première entrée tension du module d'entrée tension.

La figure ci-contre montre un exemple de l'affichage des grandeurs analogiques sur l'appareil établies à partir du bloc fonctionnel selon les descriptifs ci-dessus.

| [-] VT4 module | | |
|-----------------|-------|-----|
| Voltage Ch - U1 | 56.75 | v |
| Angle Ch - U1 | 0 | deg |
| Voltage Ch - U2 | 51.46 | v |
| Angle Ch - U2 | -112 | deg |
| Voltage Ch - U3 | 60.54 | v |
| Angle Ch - U3 | 128 | deg |
| Voltage Ch - U4 | 0.00 | v |
| Angle Ch - U4 | 0 | deg |

Mesure au fil de l'eau (MXU)

Les valeurs d'entrées du relais de la gamme Protecta sont les signaux secondaires des transformateurs de tensions et de courants.

Ces signaux sont pré-traités par les blocs de fonctions "Unité voltmétrique" et "Unité ampèremétrique". Ces blocs de fonction sont décrits dans des documents séparés. Les valeurs pré-traitées incluent les valeurs efficaces et phase des composantes harmoniques de la Transformée de Fourier. En complément, c'est dans ces blocs de fonctions que les paramètres concernant les rapports de transformation des transformateurs de tension et de courant sont paramétrés.

Basée sur les valeurs pré-traitées et sur caractéristiques des transformateurs de mesure, le bloc de fonction "Line measurement" calcule - dépendant de la configuration matérielle et logicielle - les valeurs primaires RMS des tensions et des courants et par calculs complémentaires les puissances actives et réactives, composantes symétriques des tensions et courant. Ces valeurs sont disponibles comme données primaires et peut être visualisées sur l'afficheur LDC du relais ou sur l'interface utilisateur de connexion à distance des ordinateurs connectés et sont disponibles pour le système SCADA utilisant le protocole de communication associé.

Il est usuel que les systèmes SCADA échantillonnent les mesures et les valeurs calculées à une fréquence régulière et en complément, ils reçoivent des valeurs changées et sont archivés dès l'instant où un changement significatif est détecté dans le système primaire. Le bloc de fonction "Mesure au fil de l'eau" est en mesure de stocker les événements pour le système SCADA.

Les **entrées** de la fonction de mesure de ligne sont:

- Les composantes de la Transformée de Fourier et les valeurs efficaces vraies des tensions et courants,
- La mesure de fréquence,
- Les paramètres.

Les **sorties** de la fonction de mesure de ligne sont

- Affichage des valeurs mesurées,
- Stockage d'événements pour le système SCADA.

NOTE: Les valeurs affichées et mise à l'échelle sont fonctions des paramètres de réglages pour "Entrées Transformateurs de Tensions" et pour "Entrées Transformateurs de Courants".

Valeurs mesurées

Les **valeurs mesurées** de la fonction de mesure de ligne dépendent de la configuration matérielle. Par exemple, le tableau suivant montre la liste des valeurs mesurées disponibles dans le cas d'un réseau à neutre mis à la terre.

| Valeur mesurée | Explication |
|----------------|-------------------------|
| MXU_P_OLM_ | Puissance active – P |
| MXU_Q_OLM_ | Puissance réactive – Q |
| MXU_S_OLM_ | Puissance apparente – S |
| MXU_I1_OLM_ | Intensité L1 |
| MXU_I2_OLM_ | Intensité L2 |
| MXU_I3_OLM_ | Intensité L3 |
| MXU_U1_OLM_ | Tension L1 |
| MXU_U2_OLM_ | Tension L2 |
| MXU_U3_OLM_ | Tension L3 |
| MXU_U12_OLM_ | Tension L12 |
| MXU_U23_OLM_ | Tension L23 |
| MXU_U31_OLM_ | Tension L31 |
| MXU_f_OLM_ | Fréquence |

Un autre exemple est présenté à la figure 8, où les valeurs mesurées disponibles sont présentés en temps réel, dans le cas d'un réseau à neutre compensé.

| [-] Line measurement | | |
|----------------------|---------------------------------------|------|
| Active Power - P | <input type="text" value="17967.19"/> | kW |
| Reactive Power - Q | <input type="text" value="10414.57"/> | kVAr |
| Current L1 | <input type="text" value="97"/> | A |
| Current L2 | <input type="text" value="97"/> | A |
| Current L3 | <input type="text" value="97"/> | A |
| Voltage L12 | <input type="text" value="120.0"/> | kV |
| Voltage L23 | <input type="text" value="120.0"/> | kV |
| Voltage L31 | <input type="text" value="120.0"/> | kV |
| Residual Voltage | <input type="text" value="0.0"/> | kV |
| Frequency | <input type="text" value="50.00"/> | Hz |

Les données disponibles sont décrites dans les documents de description de la configuration.

Transmettre les valeurs mesurées et les évènements

Pour la transmission de données, des informations complémentaires sont nécessaires, lesquelles sont définies dans les paramètres de réglages.

Par exemple, dans le cas d'un réseau à neutre mis à la terre, les informations suivantes sont disponibles:

| Nom du paramètre | Intitulé | Plage de sélection | Défaut |
|---|-----------------------|---------------------------|-----------|
| Critère de mesure de puissance active | | | |
| MXU_PRepMode_EPar_ | Operation ActivePower | Off, Amplitude,Integrated | Amplitude |
| Critère de mesure de puissance réactive | | | |
| MXU_QRepMode_EPar_ | Operation ActivePower | Off, Amplitude,Integrated | Amplitude |
| Critère de mesure de puissance apparente | | | |
| MXU_SRepMode_EPar_ | Operation ApparPower | Off, Amplitude,Integrated | Amplitude |
| Critère de mesure de l'intensité | | | |
| MXU_IRepMode_EPar_ | Operation Current | Off, Amplitude,Integrated | Amplitude |
| Critère de mesure de la tension | | | |
| MXU_URepMode_EPar_ | Operation Voltage | Off, Amplitude,Integrated | Amplitude |
| Critère de mesure de la fréquence | | | |
| MXU_fRepMode_EPar_ | Operation Frequency | Off, Amplitude,Integrated | Amplitude |

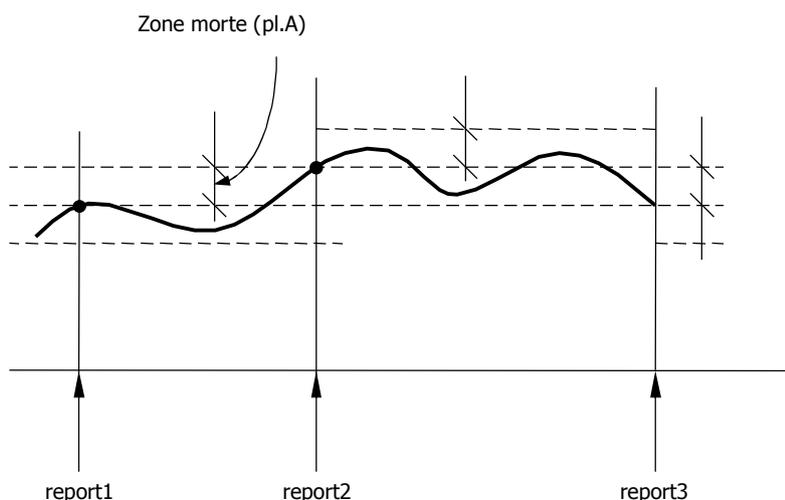
La sélection du type d'affichage des valeurs mesurées est expliquée dans les figures suivantes.

Diffusion de l'information en mode "Amplitude"

Si le mode "Amplitude" est sélectionné pour la diffusion d'informations, une diffusion est générée si la valeur mesurée sort de la zone morte autour de la précédente valeur diffusée. Par exemple, la figure ci-après montre que le courant devient plus grand que la valeur diffusée au "Report 1" PLUS la valeur de la bande morte entraînant ainsi le résultat "Report 2".

Pour ce mode de fonctionnement, les paramètres de la zone morte sont indiqués dans le tableau suivant. La dynamique des paramètres indiquée dans le tableau est nécessaire pour évaluer les mesures hors plages.

Amplitude

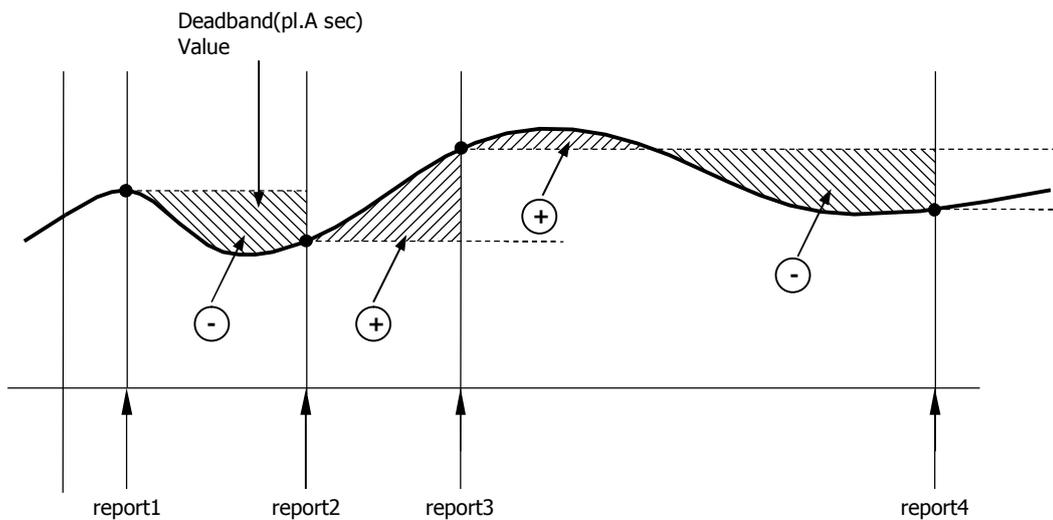


| Paramètre | Variable | Unité | Min | Max | Pas | Défaut |
|--|--------------------------|-------|------|--------|------|--------|
| Valeur de bande morte pour la puissance active | | | | | | |
| MXU_PDeadB_FPar_ | Deadband value - P | MW | 0.1 | 100000 | 0.01 | 10 |
| Valeur de plage de la puissance active | | | | | | |
| MXU_PRange_FPar_ | Range value - P | MW | 1 | 100000 | 0.01 | 500 |
| Valeur de bande morte pour la puissance réactive | | | | | | |
| MXU_QDeadB_FPar_ | Deadband value - Q | MVA | 0.1 | 100000 | 0.01 | 10 |
| Valeur de plage de la puissance réactive | | | | | | |
| MXU_QRange_FPar_ | Range value - Q | MVA | 1 | 100000 | 0.01 | 500 |
| Valeur de bande morte pour la puissance apparente | | | | | | |
| MXU_SDeadB_FPar_ | Deadband value - S | MVA | 0.1 | 100000 | 0.01 | 10 |
| Valeur de plage de la puissance apparente | | | | | | |
| MXU_SRange_FPar_ | Range value - S | MVA | 1 | 100000 | 0.01 | 500 |
| Valeur de la bande morte pour l'intensité | | | | | | |
| MXU_IDeadB_FPar_ | Deadband value - I | A | 1 | 2000 | 1 | 10 |
| Valeur de la plage d'intensité | | | | | | |
| MXU_IRange_FPar_ | Range value - I | A | 1 | 5000 | 1 | 500 |
| Valeur de la bande morte pour la tension phase-neutre | | | | | | |
| MXU_UPhDeadB_FPar_ | Deadband value – U ph-N | kV | 0.1 | 100 | 0.01 | 1 |
| Valeur de plage de la tension phase-neutre | | | | | | |
| MXU_UPhRange_FPar_ | Range value – U ph-N | kV | 1 | 1000 | 0.1 | 231 |
| Valeur de la bande morte pour la tension phase-phase | | | | | | |
| MXU_UPPDeadB_FPar_ | Deadband value – U ph-ph | kV | 0.1 | 100 | 0.01 | 1 |
| Valeur de plage de la tension phase-phase | | | | | | |
| MXU_UPPRange_FPar_ | Range value – U ph-ph | kV | 1 | 1000 | 0.1 | 400 |
| Valeur de la bande morte pour la fréquence | | | | | | |
| MXU_fDeadB_FPar_ | Deadband value - f | Hz | 0.01 | 1 | 0.01 | 0.02 |
| Valeur de la plage de la fréquence | | | | | | |
| MXU_fRange_FPar_ | Range value - f | Hz | 0.05 | 10 | 0.01 | 5 |

Diffusion de l'information en mode "Intégral"

Si le mode "Integral" est sélectionné, un rapport est généré si le temps d'intégration de la valeur mesurée depuis le précédent rapport devient plus grand dans la direction positive ou négative alors la zone morte*1sec. Sur l'exemple graphique suivant montre que l'intégration du courant dans le temps devient plus important que la zone morte multipliée par 1sec, ceci entraîne le report 2.

Integrated



Archivage périodique des valeurs

L'archivage périodique des valeurs est généré indépendamment des variations de valeurs lorsque le temps d'échantillonnage est terminé. Les paramètres requis sont définis dans le tableau 130.

| Paramètre | Variable | Unité | Min | Max | Pas | Défaut |
|--|-----------------|-------|-----|------|-----|--------|
| Temps d'acquisition de la puissance active | | | | | | |
| MXU_PIntPer_IPar_ | Report period P | sec | 0 | 3600 | 1 | 0 |
| Temps d'acquisition de la puissance réactive | | | | | | |
| MXU_QIntPer_IPar_ | Report period Q | sec | 0 | 3600 | 1 | 0 |
| Temps d'acquisition de la puissance apparente | | | | | | |
| MXU_SIntPer_IPar_ | Report period S | sec | 0 | 3600 | 1 | 0 |
| Temps d'acquisition de la tension | | | | | | |
| MXU_UIntPer_IPar_ | Report period U | sec | 0 | 3600 | 1 | 0 |
| Temps d'acquisition de l'intensité | | | | | | |
| MXU_IIntPer_IPar_ | Report period I | sec | 0 | 3600 | 1 | 0 |
| Temps d'acquisition de la fréquence | | | | | | |
| MXU_fIntPer_IPar_ | Report period f | sec | 0 | 3600 | 1 | 0 |

Si le temps d'acquisition est défini à 0, alors aucun archivage de valeur n'est réalisé.

Tous les reports de valeurs peuvent être désactivés pour une mesure particulière si le mode de report est défini sur "Off".

Caractéristiques techniques

| Données techniques | | Précision |
|---------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Mesure de courant | | |
| | Avec modules CT/5151 oi CT/5102 | 0,2 In – 0,5 In |
| | | 0,5 In – 20 In |
| | Avec module CT/1500 | 0,03 In – 2 In |
| Mesure de tension | | 5 – 150% of Un |
| Mesure de puissance | | I > 5% In |
| Mesure de fréquence | | U > 3.5% Un 45Hz – 55Hz |

Fonction comptage (MTR)

Les relais de la Gamme PROTECTA travaillent à partir des grandeurs électriques issues des secondaires des réducteurs de mesure (TC & TP). Chaque unité (ampèremétrique et voltmétrique) est équipée de transformateurs d'adaptation permettant d'abaisser les signaux issus des réducteurs de mesure en signaux exploitables pour les cartes électroniques qui constituent l'appareil. Ces signaux sont ensuite acheminés, numérisés et traités par des éléments faisant appel aux principes de traitement du signal (composants, série de Fourier, filtres numériques).

C'est à partir de ces informations que le bloc fonction « Comptage » calcule les puissances et énergies actives et réactives dans les 4 quadrans (Import/Export).

Les temps d'intégration de ces grandeurs sont définis par l'utilisateur lors de la programmation de l'appareil. Ce temps est basé sur l'horloge temps réel interne au relais. Les puissances et énergies accumulées (ramenées au primaire) sont mises à jour à la fin de chaque période d'intégration.

Caractéristiques techniques

| Grandeur électrique | Dynamique | Précision |
|---------------------|---------------|-------------|
| Intensité | 20 – 2000% In | ±1% of In |
| Tension | 5 – 150% Un | ±0.5% of Un |
| Puissance | I>5% In | ±3% |

Paramètres de réglages

| Paramètre | Désignation | Réglage | Défaut |
|--------------------------------------|---------------|---------------------------------------|--------|
| Temps d'intégration de mesure | | | |
| MTR_TimInt_EPar_ | Time Interval | Off, 5min, 10min, 15min, 30min, 60min | 30min |

Paramètres mesurés

| Paramètre | Commentaire |
|--------------|--|
| MTR_BwP_OLM_ | Backward kWh – Puissance active consommée (Import) |
| MTR_FwP_OLM_ | Forward kWh – Puissance active fournie (Export) |
| MTR_BwQ_OLM_ | Backward kVArh – Puissance réactive consommée (Import) |
| MTR_FwQ_OLM_ | Forward kVArh – Puissance réactive fournie (Export) |

Les puissances et énergies mesurées sont disponibles sur l'appareil de la manière suivante :

| [-] Metering | | |
|--------------|-----|-------|
| Demand kWh | 0.0 | kWh |
| Supply kWh | 0.0 | kWh |
| Demand kVArh | 0.0 | kVArh |
| Supply kVArh | 0.0 | kVArh |

FONCTIONS D'EXPLOITATION

Consignateur d'états

Tous les événements vus par le relais de protection sont enregistrés et horodatés avec une résolution de 1ms. Les informations sont accessibles depuis l'écran tactile de la protection (menu « Events ») ou depuis un PC raccordé au relais à l'aide du « web server » embarqué dans l'appareil.

Enregistrement oscillographique

La protection enregistre et visualise les informations suivantes :

Grandeurs analogiques

| |
|------------|
| UL1 |
| UL2 |
| UL3 |
| U4 |
| IL1 |
| IL2 |
| IL3 |
| I4 |

Grandeurs logiques

| |
|----------------------------|
| Gen. Trip |
| Backup Trip |
| Trip. Idiff> |
| Motor Starting |
| Neg. Seq. OC Trip |
| Undercurrent Trip |
| 3Ph OC Trip 1 |
| 3Ph OC Trip 2 |
| Res OC Trip 1 |
| Res OC Trip 2 |
| Res Dir OC Trip 1 |
| Res Dir OC Trip 2 |
| Motor Overload Trip |
| Overvoltage Trip 1 |
| Overvoltage Trip 2 |
| Undervoltage Trip 1 |
| Undervoltage Trip 2 |
| Current Unbalance Trip 1 |
| VT failure |

Paramètres de réglage

| Paramètre | Désignation | Réglage | | | | Défaut |
|---|-------------|-------------|------------|------------|------------|--------|
| Activation de la fonction | | | | | | |
| DRE_Oper_EPar_ | Operation | Off, On | | | | Off |
| | | Unit | Min | Max | Pas | |
| Pre-déclenchement | | | | | | |
| DRE_PreFault_TPar_ | PreFault | msec | 50 | 500 | 1 | 200 |
| Post-déclenchement | | | | | | |
| DRE_PostFault_TPar_ | PostFault | msec | 50 | 1000 | 1 | 200 |
| Limite total de l'enregistrement | | | | | | |
| DRE_MaxFault_TPar_ | MaxFault | msec | 200 | 5000 | 1 | 1000 |

Assignment des Led de signalisation

La signification des led de signalisation lumineuse à l'avant de l'appareil est définissable par l'utilisateur à l'aide d'EUROCAP. Néanmoins en sortie de production leur affectation et signification sont les suivantes :

| Signalisation | Commentaire |
|----------------------|--|
| General Trip | Déclenchement général |
| LED02 | Trip command of differential protection function |
| Motor Starting | Démarrage moteur |
| Neg. Seq. OC Trip | Déclenchement general déséquilibre de courant |
| 3Ph OC Trip | Déclenchement general unite phase (maxi I) |
| Res OC Trip | Déclenchement general unite terre (maxi Io) |
| Thermal Trip | Déclenchement general image thermique |
| Overvoltage Trip | Déclenchement general surtension |
| Undervoltage Trip | Déclenchement general sous tension |
| Res. Overvolt. Trip | Déclenchement general tension homopolaire |
| LED11 | Free LED |
| LED12 | Free LED |
| LED13 | Free LED |
| LED14 | Free LED |
| LED15 | Free LED |
| LED16 | Free LED |

SCHEMAS DE RACCORDEMENT DU RELAIS

