

Limiteur de courant d'appel TRIM3

Manuel d'utilisation

FDE 15LA0571037\$D

La Protection électrique en toute Sérénité



MICROENER

Page vierge

Gestion des modifications

Version	Date	Modification	Géré 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
V1.2	05.03.2015	Figure 1-5, Table 22, 23 (– Disturbance recorder), table 26 (- LED assignment), external connection diagrams have been corrected, some other minor corrections.	Z. Seida
Z	26/02/15	Microener Version	L.A.
A	06/03/15	Diffusion de la version française	L.A.
B	06/01/21	Ajout garante fonctionnelle au § Instructions de MeS	L.A.
C	24/11/21	Ajout en annexe des plans du coffret	G.J.
D	13/07/22	Retrait des plans du « Coffret TRIM3 »	LA

 info@microener.com +33(0)1 48 15 09 09	Manuel d'Utilisation Limiteur de courant d'appel TRIM3	FDE N°: 15LA0571037 Rev. : D Page 4 sur 40
--	---	--

SOMMAIRE

PRESENTATION GENERALE.....	5
Interface homme machine.....	8
Ecran tactile	10
Serveur WEB intégré.....	11
Logiciel EUROCAP	15
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU TRIM3.....	17
CONFIGURATION USINE DE L'APPAREIL	18
Synoptique fonctionnel.....	18
Mesures	19
Configuration matérielle	19
Modules matériels utilisés	19
BLOCS FONCTIONNELS.....	21
Fonction TRIM.....	22
Fonction unité ampèremétrique (CT4).....	25
Fonction unité voltmétrique (VT4)	27
Fonction contrôle et commande du disjoncteur (CB1Pol)	30
ENREGISTREMENT D'EVENEMENTS.....	32
ENREGISTREMENT DE PERTURBATIONS	33
AFFECTATION DES LED DE SIGNALISATION	34
INSTRUCTIONS DE MISE EN SERVICE	35
SCHEMAS DE RACCORDEMENT DU RELAIS	36

PRESENTATION GENERALE

Le système **TRIM3** assure la limitation des courants d'enclenchement des transformateurs de puissance. Cet appareil est entièrement numérique. Il complète parfaitement les relais de la gamme **PROTECTA** dont il fait partie. Comme tous les relais de cette Gamme, il est modulaire à l'égard du matériel et du logiciel. C'est-à-dire que, bien qu'il existe une version de base, les « modules » (hard et soft) peuvent être assemblés et configurés selon les exigences de l'installation. C'est la raison pour laquelle, le bloc fonctionnel (module) **TRIM** peut parfaitement être intégré à une protection différentielle transformateur (DTRV) par exemple. Ce manuel est décrit la configuration standard sortie d'usine du **TRIM3**.

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)

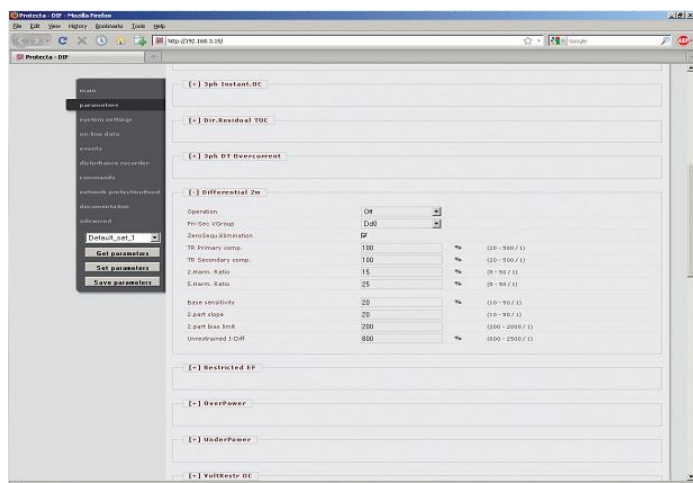
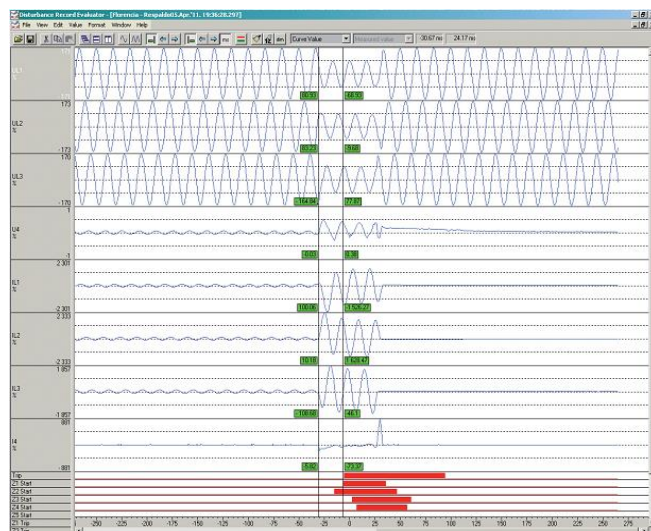
Cette solution innovante (option) fait appel à un connecteur magnétique et permet de réaliser simplement une connexion Ethernet et une interface série pour une utilisation générale à l'aide d'un PC portable.

L'oscilloscoperturbographe

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 évènements. 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 évènements survenus dans le poste. Elle complète parfaitement les enregistrements oscillographiques présentés ci-avant. Chaque évènement 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 évènements**.



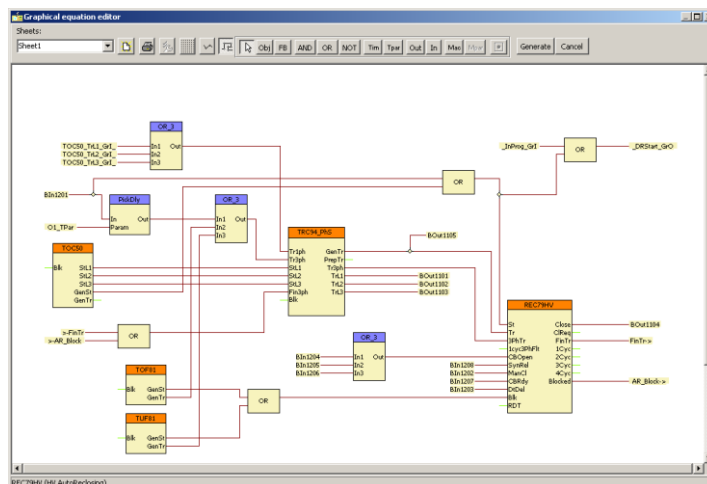
Le Serveur Web

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 :

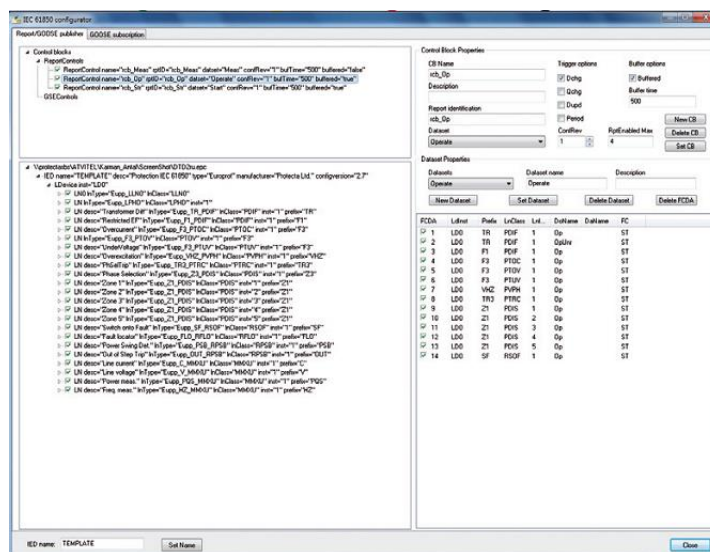
- ☐ Serveur NTP (version standard)
- ☐ Protocole maître légal
- ☐ Impulsions (sur demande)
- ☐ IRIG-B1000 ou IRIG-BI-2X (sur demande)

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").



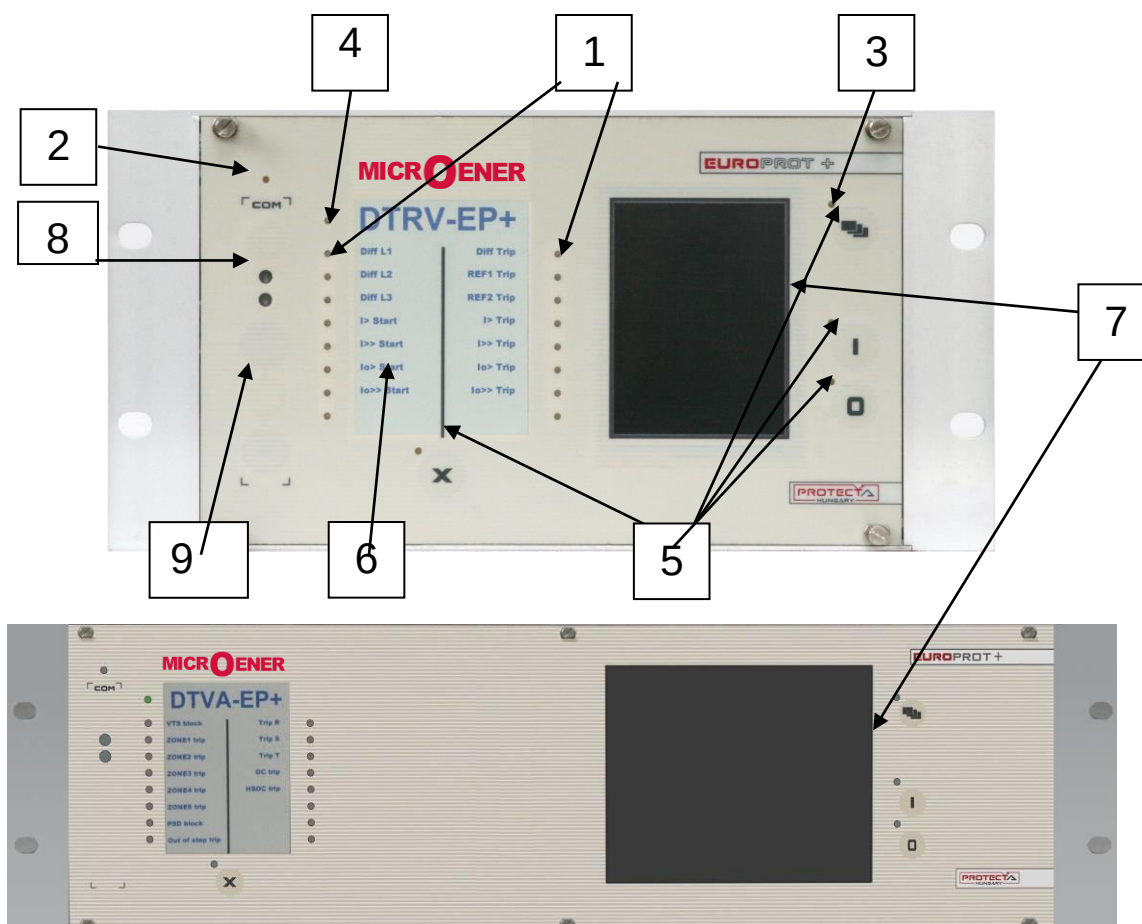
La version encastrée des relais de la gamme **PROTECTA** se présente sous la forme d'un boîtier industriel standard type **S24**



Interface homme machine

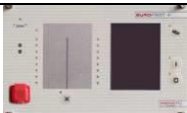
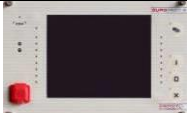
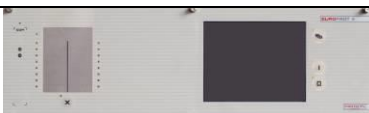
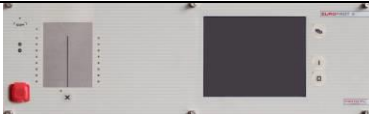
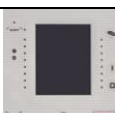
Les appareils de la gamme **PROTECTA** sont exploitables des deux manières suivantes:

- 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	Ethernet Over Board: 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.

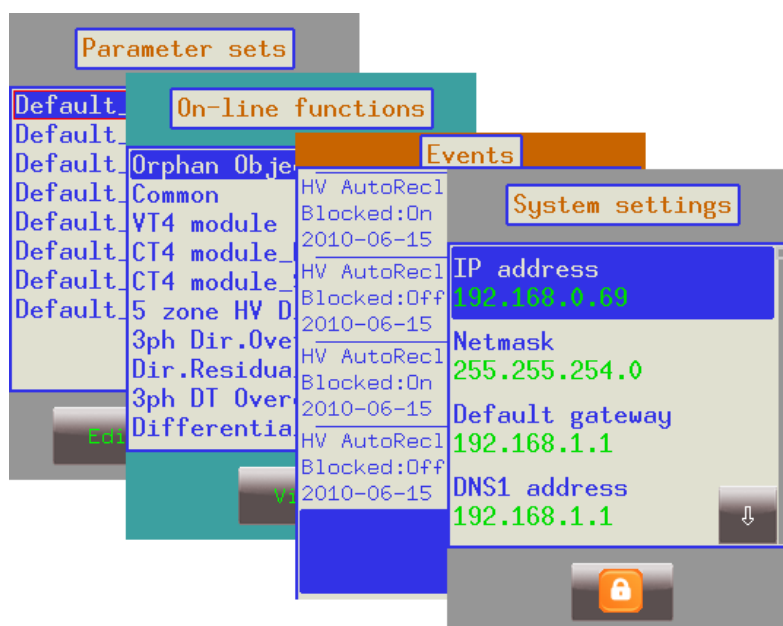
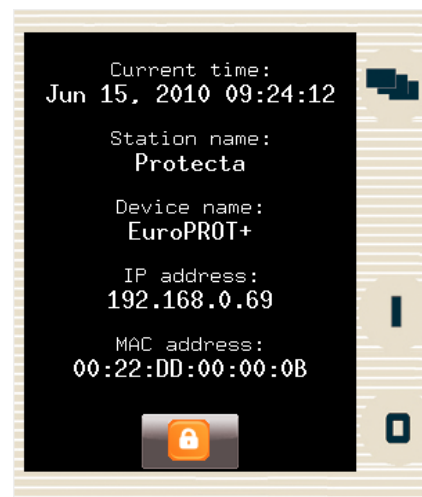
Bouton de changement d'écran – Ce bouton permet de naviguer à travers les différentes pages d'exploitation de la protection. Les écrans disponibles et l'ordre dans lequel ils apparaissent par défaut sont :

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

Enfin, des écrans customisés 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 réguleur 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.

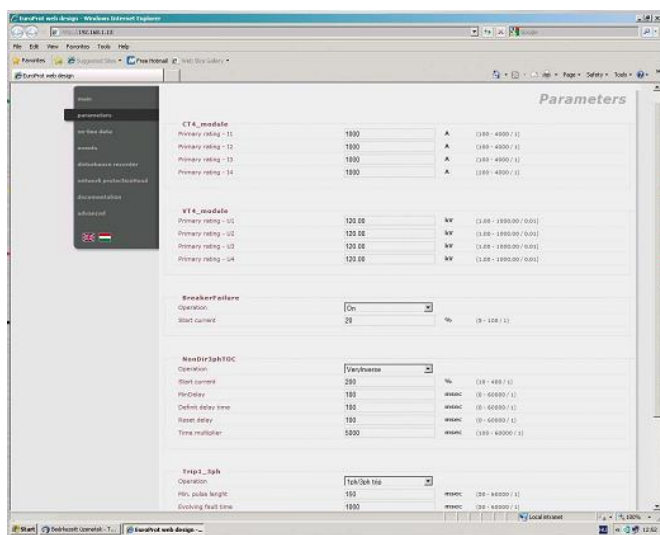


Serveur WEB intégré

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'événements
- ☐ 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



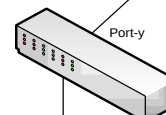
10/100Base-T
Cat-x cross UTP/STP cable



Service computer



Ethernet switch



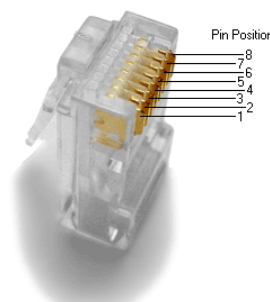
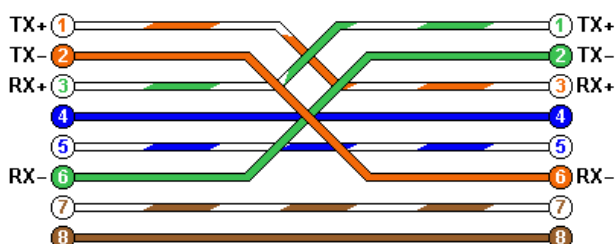
10/100Base-T
Cat-x cross UTP/
STP cable
with RJ45 8/8

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



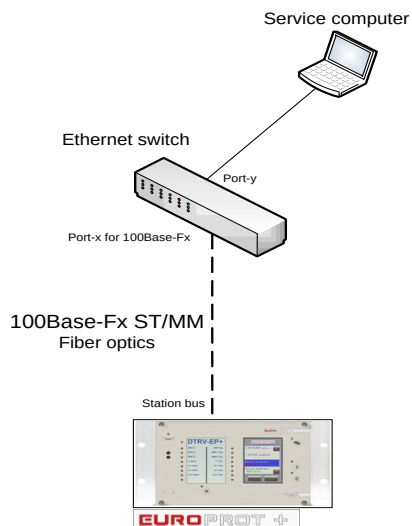
Câblage de la connexion RJ45

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



 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	Manuel d'Utilisation Limiteur de courant d'appel TRIM3	FDE N°: 15LA0571037 Rev. D Page 14 / 40
---	---	---

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:

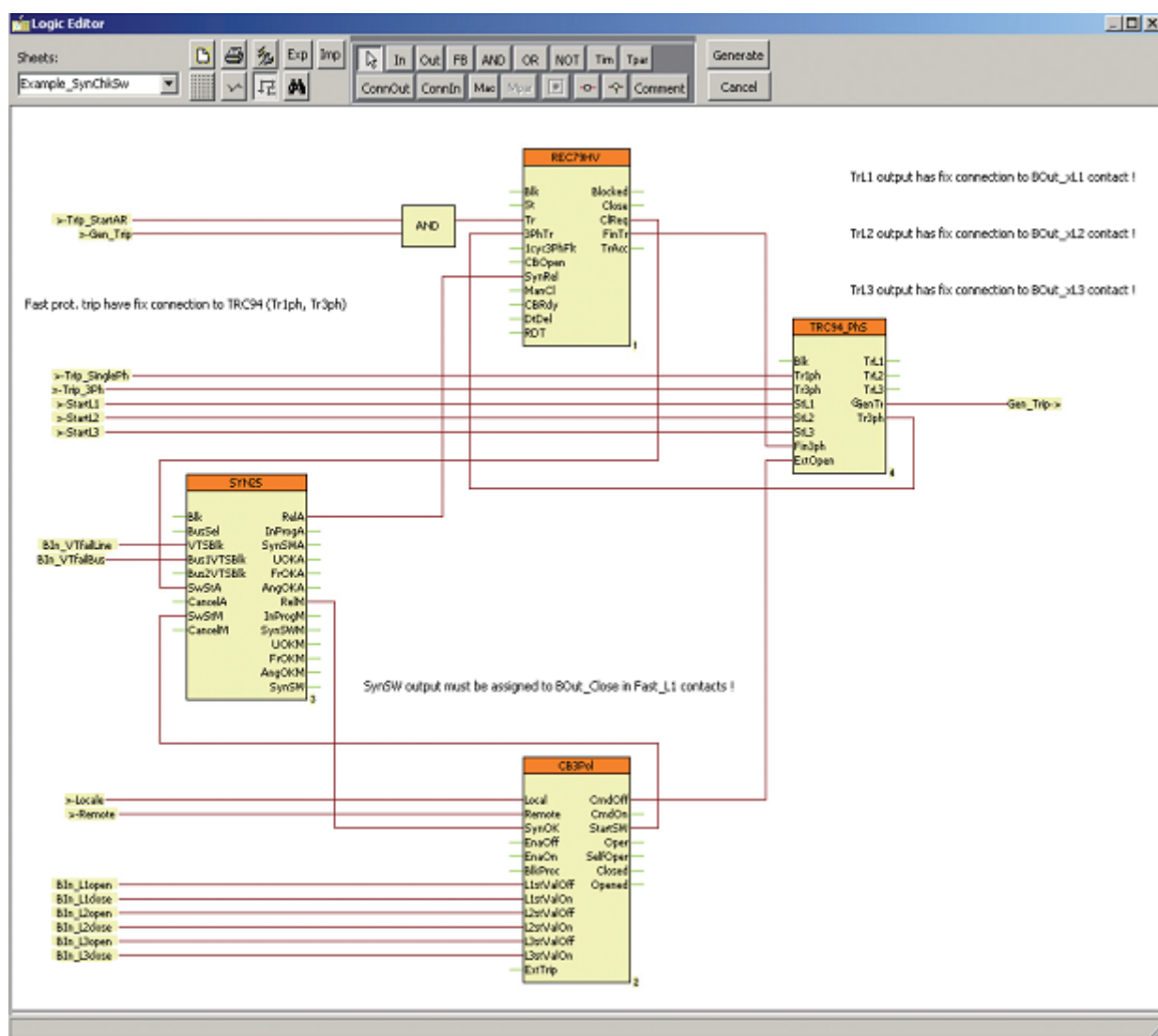
L'appareil fonctionne sur un adressage fixe IPv4. Les adresses IP dynamiques ne sont pas supportées actuellement. Il est suggéré d'utiliser la gamme d'adresses privées définie dans la RFC1918.

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:

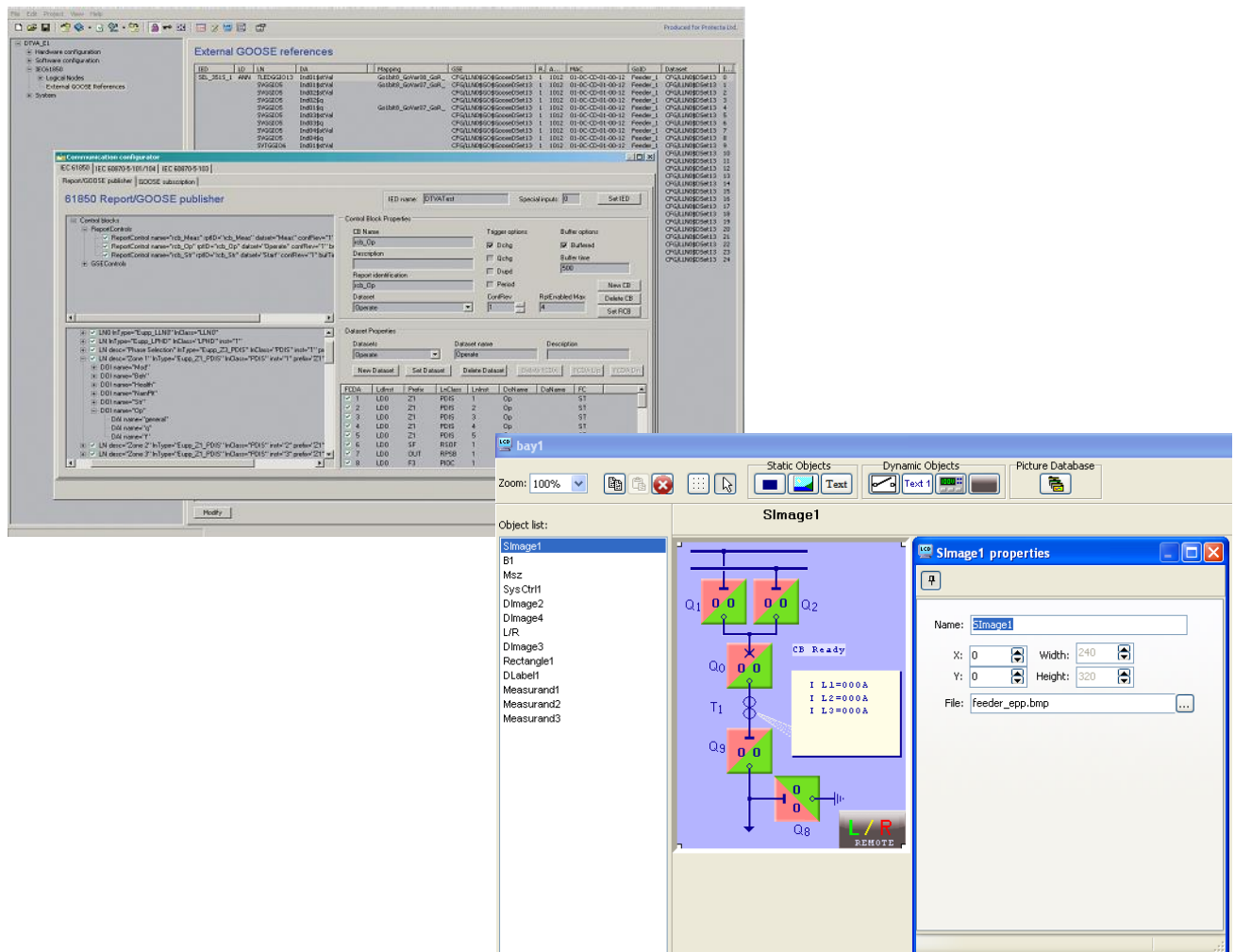
Veuillez vous assurer que votre navigateur n'utilise pas de serveur proxy en accédant à l'appareil. Contacter votre administrateur pour ajouter une exception si un serveur proxy est présent sur votre réseau.



EUROCAP Niveau 2

Ce niveau est destiné aux utilisateurs maîtrisant bien la personnalisation et la communication de l'appareil. En plus des caractéristiques disponibles dans le niveau 1, l'utilisateur peut accéder aux fonctions supplémentaires suivantes :

- ❑ **Editeur graphique** : Il facilite la création d'équations personnalisées de logique Booléenne (&, OU ; NAND ; bascules RS), celles-ci pouvant être sauvegardées et réutilisées à volonté.
- ❑ **Editeur de l'afficheur** : Il est nécessaire pour personnaliser l'afficheur de la protection. Il permet la conception du schéma unifilaire sur lequel apparaîtra la position des organes de coupure, les mesures, les compteurs, les alarmes. L'utilisateur peut définir plusieurs pages. Le nombre n'est pas limité par le système. Une image Bitmaps peut être importée de la base de données intégrée dans le relais ou créée par l'utilisateur.
- ❑ **Le générateur IEC61 850** : Il permet la configuration des appareils de l'application selon les modèles définis dans la norme IEC61 850-7-4. Avec cet outil l'utilisateur peut modifier les données de sortie d'usine, le contrôle-commande ou en créer des nouveaux.
- ❑ **Les Blocs GSE** : Si un fichier SCD système est disponible, il peut être utilisé pour la mise à jour de la configuration IEC 61850 en place. Les entrées GOOSE peuvent aussi être importées du fichier SCD ou à partir d'un fichier de configuration provenant d'une autre protection de la Gamme.



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU TRIM3

Le courant d'enclenchement des transformateurs de puissance est la conséquence de la saturation transitoire de leur circuit magnétique suite à leur mise sous tension. La variation de flux créée par cet événement dépend de l'instant de mise sous tension du transformateur et du flux rémanent. Ces éléments peuvent donc entraîner une saturation du circuit magnétique du transformateur.

Par ailleurs, la valeur du flux rémanent dépend des conditions d'ouverture précédentes du disjoncteur alimentant le transformateur.

La saturation du circuit magnétique entraîne l'apparition de courants harmoniques et implique un courant résultant dont la valeur crête peut valoir plusieurs fois celle du courant crête « nominal ». Ces valeurs élevées provoquent des efforts électrodynamiques sur les bobinages du primaire et des surcharges thermiques qui réduisent la durée de vie du transformateur, aboutissant alors, à des défaillances internes.

Les détails du principe de fonctionnement sont décrits dans le document (en langue anglaise) intitulé « *Numerical transformer inrush current minimizer, Principle of the operation* ». Ce document est disponible sur demande auprès de notre service commercial.

Le **TRIM3** limite le courant d'appel de tous types de transformateurs triphasés (ou monophasés), en appliquant l'enclenchement contrôlé. En effet, la commande d'enclenchement du disjoncteur d'alimentation du transformateur est synchronisée avec les valeurs instantanées de la tension d'alimentation. Le temps approprié de fermeture du disjoncteur est déterminé à l'aide des valeurs de tension, échantillonnées pendant la précédente d'ouverture du disjoncteur. Sur la base de ces valeurs, le flux rémanent est calculé et détermine le meilleur instant de fermeture.

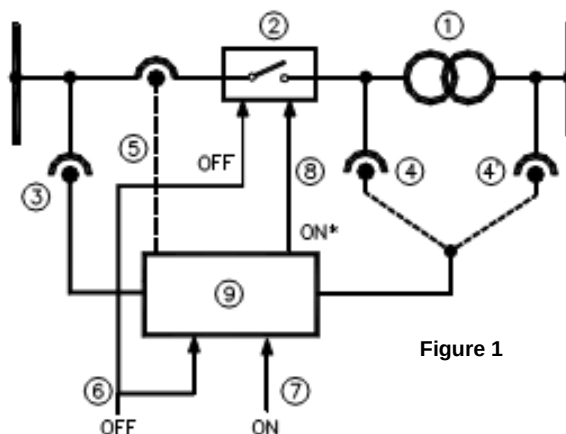
L'appareil est prévu pour être associé indifféremment à des disjoncteurs tripolaires ou unipolaires.

Le système **TRIM3**, matérialisé par le repère (9) sur la figure 1, limite le courant d'appel du transformateur (monophasé ou triphasé) (1) par l'envoi d'une commande d'enclenchement synchronisée au disjoncteur (2). L'instant de fermeture du disjoncteur est synchronisé sur le passage à zéro (depuis l'alternance positive) du signal fourni par le TP (3) monté en amont du disjoncteur. Pour déterminer l'instant approprié de fermeture du disjoncteur, les valeurs de « flux rémanents » dans le noyau magnétique du transformateur sont nécessaires. Ces flux sont déterminés par l'intégration de la tension issue des TP (4), qui peuvent être montés au primaire ou au secondaire (ou tertiaire) du transformateur. Ce réducteur mesure la tension amortie après « déconnexion » du transformateur par la commande OFF (6). Lorsque la tension mesurée sur le transformateur s'amortit à zéro, les valeurs calculées de flux résiduels sont mémorisées dans l'appareil pour la gestion de la prochaine fermeture.

L'instant idéal de fermeture du disjoncteur (tripolaire ou unipolaire) est calculé dans le but qu'après l'envoi d'une commande de fermeture, la fonction flux-temps puisse rester stable. Dans cette condition, le flux ne peut pas atteindre la valeur de saturation, et réduire ainsi au maximum l'amplitude du courant d'appel.

Si l'entrée (7) de l'appareil est active (précommande de fermeture), la sortie (8) délivre alors la commande individuelle ou commune synchronisée ON* aux pôles du disjoncteur.

La mesure des signaux de courant par le TC (5) est une option, elle n'est pas nécessaire au fonctionnement de l'algorithme principal de l'appareil. Toutefois, lors de la mise en tension du transformateur, le courant crête est affiché permettant ainsi de vérifier l'influence du **TRIM3**.

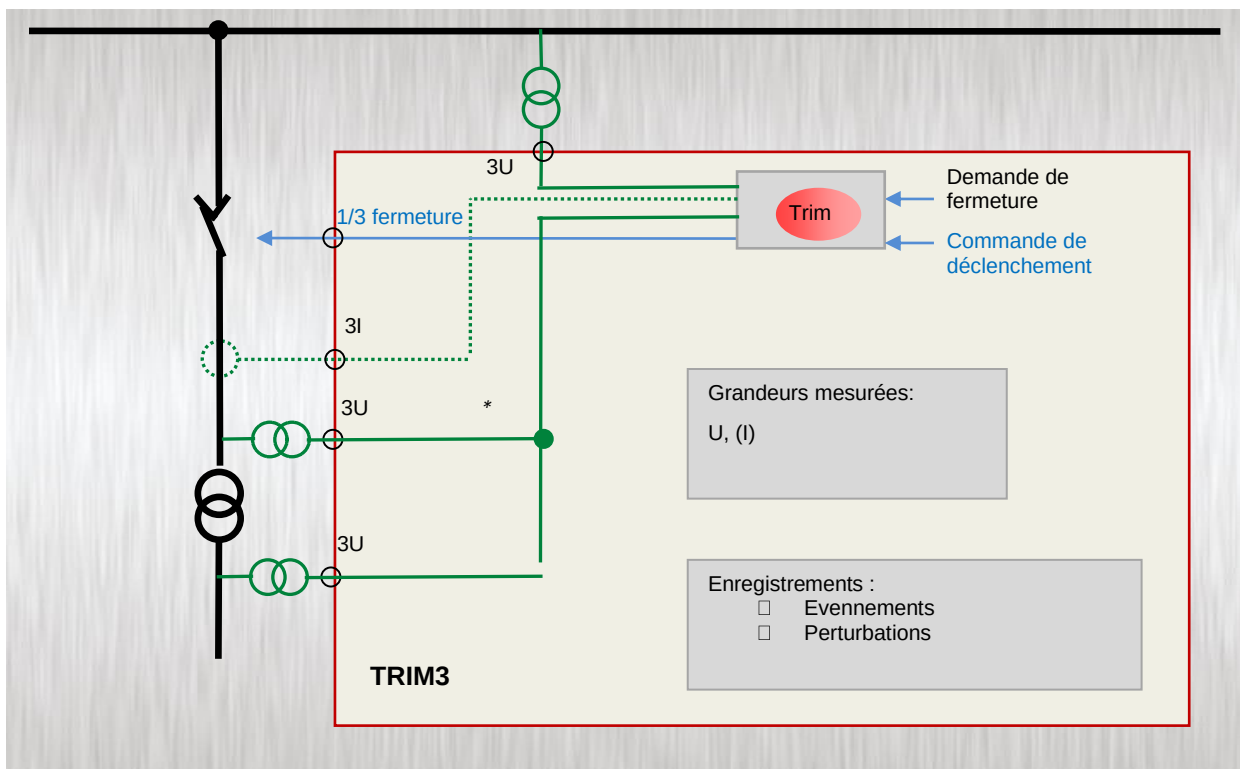


CONFIGURATION USINE DE L'APPAREIL

Les relais de contrôle **TRIM3** sont équipés de deux unités voltétriques triphasées et d'une unité ampèremétrique (en option) qui mesurent, à travers des réducteurs, la tension et l'intensité présents au primaire et au secondaire d'un transformateur HTB ou HTA. 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 du relais **TRIM3**.

Fonctions de contrôle	TRIM3
Minimiser le courant d'appel d'un transformateur de puissance lors de sa mise sous tension	X

Synoptique fonctionnel



Mesures

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

Mesures	TRIM3
Courant (I1, I2, I3, Io)	Option
Tension (U1, U2, U3, U12, U23, U31, Uo, Useq) et fréquence	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	TRIM3
Montage	Option
Type de boîtier	Option
Entrées courants	4 (option)
Entrées tensions	8
Entrées logiques	12
Sorties logiques	8
Circuits de déclenchement rapide	2

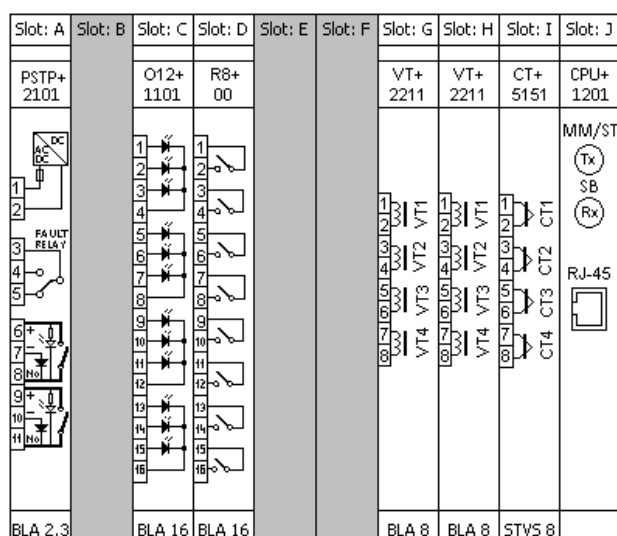
Modules matériels utilisés

Les modules utilisés sont listés ci-dessous.

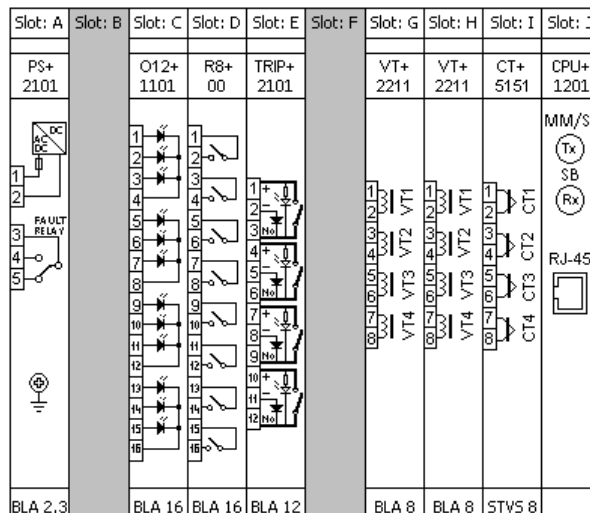
Identifiant du module	
PSTP+ 2101	Bloc d'alimentation
O12+ 1101	Entrées logiques
R8+ 00	Sorties logiques
VT+ 2211	Module d'entrées Tensions
CT + 5151	Module d'entrées Courants
CPU+ 1201	Unité de calcul et de communication
TRIP + 2101	Module de commande des poles du disjoncteur

La disposition du module de base de la configuration TRIM3 est représentée ci-dessous :

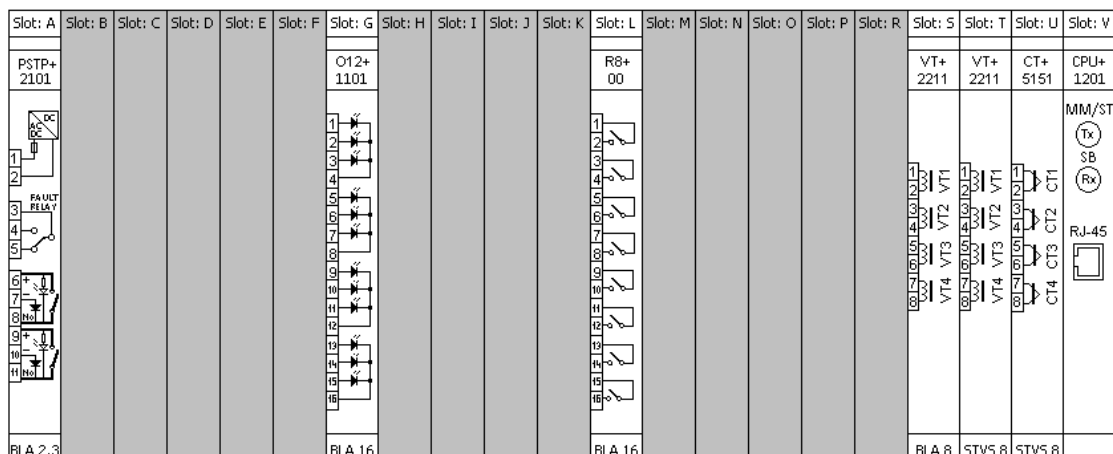
Présentation 42TE pour le contrôle d'un disjoncteur tripolaire.



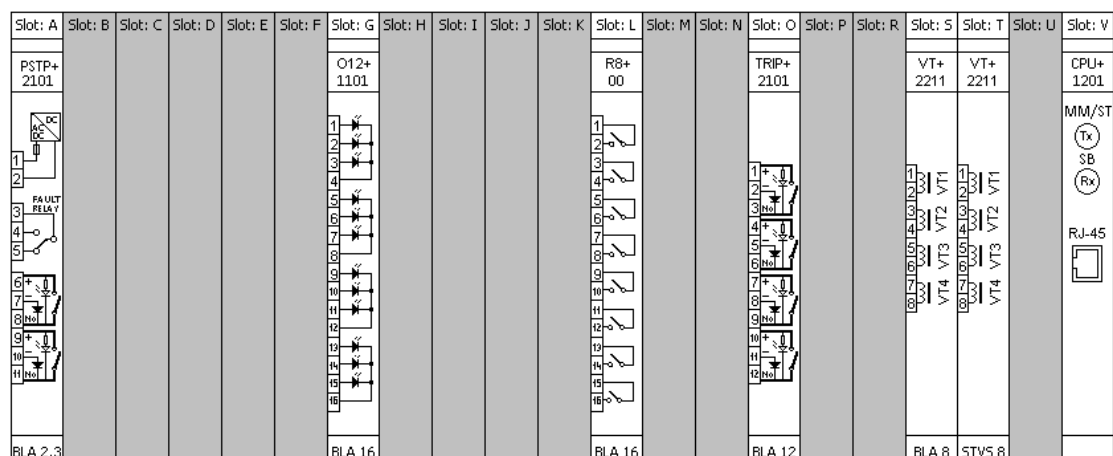
Présentation 42TE pour le contrôle d'un disjoncteur unipolaire.



Présentation 84TE pour contrôle d'un disjoncteur tripolaire.



Présentation 84TE pour contrôle d'un disjoncteur unipolaire.



 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	Manuel d'Utilisation Limiteur de courant d'appel TRIM3	FDE N°: 15LA0571037
		Rev. D Page 21 / 40

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 le relais **TRIM3** sont indiqués ci-dessous (dans sa version standard). Ceux-ci sont décrits en détail dans des documents séparés.

Nom du bloc fonction	Fonction	Document
TRIM	Limitation du courant d'appel	<i>TRIM Inrush current minimizer function</i>
CT4	Unité ampèremétrique	<i>Current input function block description</i>
VT4	Unité voltmétrique	<i>Voltage input function block description</i>
CB1Pol	Contrôle du disjoncteur	<i>Circuit breaker control function block description</i>

Fonction TRIM

Le bloc fonctionnel TRIM détermine le temps de fermeture idéal avec une grande précision (la milliseconde). La commande de fermeture du disjoncteur est initialisée en prenant également en considération le temps de fonctionnement de celui-ci, afin de le vérifier avec le temps calculé. Si l'écart entre ces deux temps (calculé et fonctionnement du DJ) est trop élevé, alors l'efficacité du **TRIM3** est faible. Afin d'optimiser son apport, il est nécessaire que l'écart entre les deux temps de fermeture se situe dans la fourchette de ± 2 ms.

Si l'appareil est utilisé avec un disjoncteur triphasé à commandes tripolaires, l'efficacité du **TRIM3** est élevée : Pratiquement aucun effet transitoire n'est généré (l'état stable peut être trouvé sans transitoires importants). Dans ce cas, pratiquement aucun courant d'appel n'est généré.

Si l'appareil est utilisé avec un disjoncteur triphasé à commande unipolaire et dont mécaniquement chaque pôle est retardé l'un par rapport à l'autre, le courant d'appel est réduit à une valeur inférieure à la valeur crête du courant nominal du transformateur. Un retard mécanique devrait être défini en millisecondes lors du paramétrage de l'appareil (par exemple 5-0-5 ms, 0-6.66-3.33 ms ou 0-0-0 ms).

Le courant d'enclenchement des transformateurs varie avec leur couplage. C'est la raison pour laquelle, l'algorithme du **TRIM3** détermine automatiquement le temps optimal de fermeture du disjoncteur en fonction du couplage du transformateur.

Paramètre	Désignation	Réglage	Réglage par Défaut
Trim_Oper_EPar_	Choix du mode de fonctionnement	Off, On, ByPass, Off	Off
Trim_VGroup_EPar_	Couplage du transformateur (vu du primaire ou côté interrompu)	Yd1,Yd5,Yd7,Yd11,Yy0,Yy6,Dy1,Dy5,Dy7,Dy11,Dd0,Dd6	Yd11
Trim_LagType_EPar_	Type de décalage ou retard*	SinglePole, Lag-0-0-0 Lag-3-0-3, Lag-5-0-5	SinglePole
Trim_SecSide_EPar_	Emplacement des TP qui mesure la tension transfo.	Primary, Secondary *	Primary

* le transformateur est supposé activé du côté primaire

Mesures analogiques

Le système **TRIM3** est équipé des unités de mesure suivantes:

Signaux d'entrée	Explication
VsL1, VsL2, VsL3	Tension en amont du disjoncteur
VtrL1, VtrL2, VtrL3	Tension en amont du transformateur
IL1, IL2, IL3	Courant traversant le transformateur

La tension VsL en amont du disjoncteur est supposée être la « source » d'alimentation du transformateur. Le passage à zéro, en valeur positive, de la tension de la phase L1 (VsL1) est pris comme référence de temps pour déterminer l'instant de fermeture du disjoncteur.

La tension VtrL en amont du transformateur est mesurée par un TP connecté en permanence au transformateur de puissance, même lorsque le disjoncteur d'alimentation de celui-ci est en position ouvert. Ce TP doit être installé au plus proche du transformateur soit côté primaire, soit côté secondaire. En fonction du couplage du transformateur, l'algorithme du **TRIM3** détermine les tensions des enroulements.

La mesure du courant traversant le transformateur n'est pas utilisée par l'algorithme principal de fonctionnement. Il est toutefois enregistré afin de vérifier l'efficacité du système.

Dans certaines applications, les tensions nominales du transformateur ne correspondent pas exactement à la tension nominale des TP. Dans ces cas, des facteurs de correction permettent, lors de la programmation de l'appareil, de rattraper l'écart entre ces deux paramètres.

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	Manuel d'Utilisation Limiteur de courant d'appel TRIM3		FDE N°: 15LA0571037 Rev. D Page 23 / 40
---	---	--	---

Le tableau ci-dessous indique les dynamiques de mesure du **TRIM3**.

Fonction	Dynamique de mesure	Précision
Dynamique de mesure de l'unité ampèremétrique	20 – 2000% de In	±1% de In
Dynamique de mesure de l'unité voltmétrique	2-110 % de Un	±1% de Un
Fonctionnement pour un contrôle unipolaire	± 2ms temps du Disj.	Icrête < 0.5x In_peak
Fonctionnement pour Contrôle tripolaire	± 2ms temps du Disj.	Icrête < In_peak

Mesures numériques

Le système **TRIM3** effectue et indique les mesures suivantes:

Valeur mesurée	Désignation	Commentaire
Trim_CBTime_OLM_	Last CBClose	Temps de fonctionnement du disjoncteur mesuré lors de la dernière commande d'enclenchement*
Trim_LastInr_OLM_	Last Inrush	Crête de courant maximum mesurée lors la dernière commande d'enclenchement**
Trim_UTA_OLM_	US Winding A	Tension d'enroulement calculée sur la phase A, sur la base de la tension composée du côté « alimentation »
Trim_UTB_OLM_	US Winding B	Tension d'enroulement calculée sur la phase B, sur la base de la tension composée du côté « alimentation »
Trim_UTC_OLM_	US Winding C	Tension d'enroulement calculée sur la phase C, sur la base de la tension composée du côté « alimentation »
Trim_UFA_OLM_	UT Winding A	Tension d'enroulement calculée sur la phase A, sur la base de la tension composée du côté « transformateur »
Trim_UFB_OLM_	UT Winding B	Tension d'enroulement calculée sur la phase B, sur la base de la tension composée du côté « transformateur »
Trim_UFC_OLM_	UT Winding C	Tension d'enroulement calculée sur la phase C, sur la base de la tension composée du côté « transformateur »

* Le temps mesuré inclut également le temps de fonctionnement du contact dans l'appareil et le temps transitoire du disjoncteur. En cas de réglage correct, cette valeur doit correspondre au réglage du paramètre « CB TravTime ».

** La valeur est en %, liée à la valeur crête nominale du CT.

Entrées logiques

Le **TRIM3** est équipé d'entrées logiques configurables. Leur fonctionnement est défini par l'exploitant à l'aide de l'éditeur graphique du logiciel EUROCAP. Ces entrées servent d'interface entre les algorithmes de l'appareil et l'organe de coupure à commander.

Lorsque le **TRIM3** reçoit une précommande d'enclenchement du transformateur, si le paramètre de fonctionnement est « On », alors il transmet l'ordre de fermeture au disjoncteur en appliquant le retard déterminé par ses calculs. Si le paramètre de fonctionnement est « By pass » (inactif), l'ordre de fermeture est transmis sans tenir compte du retard calculé par l'appareil. Si le paramètre de fonctionnement est « Off », l'ordre de fermeture du disjoncteur n'est alors pas transmis à ce dernier.

Le fonctionnement de l'appareil peut être bloqué si le mode « Block » est actif. Dans cette condition, aucune commande d'enclenchement n'est transmise au disjoncteur.

La liste et la signification des entrées logiques est indiquée ci-dessous.

Paramètre	Etat	Commentaire
Trim_Blz_GrO_	Block	Bloque le fonctionnement de l'appareil
Trim_Open_GrO_	Open	vrai si le disjoncteur reçoit une commande d'ouverture
Trim_Close_GrO_	Close	Demande d'enclenchement du disjoncteur. L'appareil contrôle le temps de passage de la commande au disjoncteur

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	Manuel d'Utilisation Limiteur de courant d'appel TRIM3	FDE N°: 15LA0571037
		Rev. D Page 24 / 40

Sorties

Le **TRIM3** est équipé des sorties suivantes :

Paramètre	Désignation	Commentaire
Trim_CloseL1_Grl_	Fermeture L1	Commande de fermeture du pôle L1 du disjoncteur
Trim_CloseL2_Grl_	Fermeture L2	Commande de fermeture du pôle L2 du disjoncteur
Trim_CloseL3_Grl_	Fermeture L3	Commande de fermeture du pôle L3 du disjoncteur
Trim_Oper_Grl_	Operate	Sortie fonctionnement en cours
Trim_UnSucc_Grl_	Unsuccesful	Sortie enclenchement non réussi

Fonction 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
 - o Décomposition en série de Fourier (module et angle),
 - o 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 câblage 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 voies 1 à 3					
CT4_PrI13_FPar_	Rated Primary I1-3	A	100	4000	1000
Courant primaire nominal voie 4					
CT4_PrI4_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

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	Manuel d'Utilisation Limiteur de courant d'appel TRIM3	FDE N°: 15LA0571037 Rev. D Page 27 / 40
---	---	---

Fonction 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 voltmétriques 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
 - o Décomposition en série de Fourier (module et angle),
 - o 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 is sélectionnée.)

La connexion du premier des trois enroulements secondaires du transformateur de tension doit être défini 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
		Unité	Min	Max	Pas	
Correction de la tension						
VT4_CorrFact_IPar_	VT correction	%	100	115	1	100
Tension primaire nominale voies 1 à 3						
VT4_PriU13_FPar	Rated Primary U1-3	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

Coté alimentation (Disjoncteur):

Valeur mesurée	Unité	Explication
Voltage Ch Sply - U1	V(secondaire)	Valeur efficace vraie de la composante fondamentale de la tension UL1
Angle Ch Sply - U1	dégrés	Phase de la tension UL1
Voltage Ch Sply - U2	V(secondaire)	Valeur efficace vraie de la composante fondamentale de la tension UL2
Angle Ch Sply - U2	dégrés	Phase de la tension UL2
Voltage Ch Sply - U3	V(secondaire)	Valeur efficace vraie de la composante fondamentale de la tension UL3
Angle Ch Sply - U3	dégrés	Phase de la tension UL3
Voltage Ch Sply - U4	V(secondaire)	Valeur efficace vraie de la composante fondamentale de la tension UL4
Angle Ch Sply - U4	dégrés	Phase de la tension UL4

Coté demande (Transformateur):

Valeur mesurée	Unité	Explication
Voltage Ch Dmd - U1	V(secondaire)	Valeur efficace vraie de la composante fondamentale de la tension UL1
Angle Ch Dmd - U1	dégrés	Phase de la tension UL1
Voltage Ch Dmd - U2	V(secondaire)	Valeur efficace vraie de la composante fondamentale de la tension UL2
Angle Ch Dmd - U2	dégrés	Phase de la tension UL2
Voltage Ch Dmd - U3	V(secondaire)	Valeur efficace vraie de la composante fondamentale de la tension UL3
Angle Ch Dmd - U3	dégrés	Phase de la tension UL3
Voltage Ch Dmd - U4	V(secondaire)	Valeur efficace vraie de la composante fondamentale de la tension UL4
Angle Ch Dmd - U4	dégrés	Phase de la tension UL4

NOTE1: La mesure de l'angle le phase est faite par rapport à la tension sur la phase 1 => Voltage Ch Sply - U1.**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

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	Manuel d'Utilisation Limiteur de courant d'appel TRIM3	FDE N°: 15LA0571037
		Rev. D Page 30 / 40

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 :
 - o Temps maximum pour l'exécution d'une commande
 - o Durée de l'impulsion
 - o Filtrage des états intermédiaires du disjoncteur
 - o Vérification du synchrocheck
 - o 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_ctlMod_EPar_	ControlModel*	Direct normal, Direct enhanced, SBO enhanced	Direct normal
Commentaire			
CB1Pol_DisOverR_BPar_	Forced check	Si vrai, alors la fonction "check" (contrôle) ne peut être négligée par l'attribut "check" définie dans l'IEC 61-850	

*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.

ENREGISTREMENT D'EVENEMENTS

Tous les événements enregistrés par l'appareil sont horodatés avec une résolution d'une milliseconde. Ces informations consignées sont visualisables sur l'afficheur en façade de l'appareil dans le menu « Events » ou accessibles grâce au serveur web intégré à l'appareil à l'aide d'un PC connecté au relais.

Evènement	Signification
<i>Valeurs communes</i>	
Mode of device	Mode de fonctionnement de l'appareil
Health of device	Etat de fonctionnement de l'appareil
<i>Disjoncteur (CB1Pol)</i>	
Status	Etat de la fonction "disjoncteur"
Enable Close	Commande de fermeture autorisée
Enable Open	Commande d'ouverture autorisée
Local	Mode de fonctionnement "Local"
Operation counter	Nombre de manoeuvres
CB OPCap	
<i>Fonction Trim</i>	
Timeout	Dans la seconde qui suit la commande de fermeture du disjoncteur (du TRIM3 vers le transformateur) les tensions coté "source" sont en dessous de la tension limite : "U limit".
Last Inrush	Valeur crête maximale mesurée lors de la dernière commande de fermeture. (en % de la valeur nominale)
CB Close	La fonction "Trim" a fonctionné.

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	Manuel d'Utilisation Limiteur de courant d'appel TRIM3	FDE N°: 15LA0571037
		Rev. D Page 33 / 40

ENREGISTREMENT DE PERTURBATIONS

Le TRIM3 possède un enregistreur de perturbations le détail de cette fonctionnalité (DRE) est décrit dans le document (en langue anglaise) :
« Disturbance recorder function block description »

Les grandeurs analogiques ci-dessous sont enregistrées.

Enregistrement	Signification
UL1 Source	Tension mesurée sur la phase 1 (coté source)
UL2 Source	Tension mesurée sur la phase 2 (coté source)
UL3 Source	Tension mesurée sur la phase 3 (coté source)
UL1 Demand	Tension mesurée sur la phase 1 (coté transformateur)
UL2 Demand	Tension mesurée sur la phase 2 (coté transformateur)
UL3 Demand	Tension mesurée sur la phase 3 (coté transformateur)
IL1*	Courant mesuré sur la phase 1 (si carte optionelle présente)
IL2*	Courant mesuré sur la phase 2 (si carte optionelle présente)
IL3*	Courant mesuré sur la phase 3 (si carte optionelle présente)

Les grandeurs logiques ci-dessous sont enregistrées.

Enregistrement	Signification
Close demand	Ordre de fermeture reçu par le bloc fonctionnel TRIM
Trim Close Cmd L1	Ordre de fermeture du pole 1 du disjoncteur émis par le bloc fonctionnel TRIM
Trim Close Cmd L2	Ordre de fermeture du pole 2 du disjoncteur émis par le bloc fonctionnel TRIM (uniquement sur la version unipolaire)
Trim Close Cmd L3	Ordre de fermeture du pole 3 du disjoncteur émis par le bloc fonctionnel TRIM (uniquement sur la version unipolaire)

Paramètres de réglage

Parmètre	Variable	Réglage				Défaut
En/Hors service						
DRE_Oper_EPar_	Operation	Off, On				Off
		Unit	Min	Max	Pas	
Pre-défaut						
DRE_PreFault_TPar_	PreFault	msec	100	1000	1	200
Post-défaut						
DRE_PostFault_TPar_	PostFault	msec	100	1000	1	200
Temps d'enregistrement maximal						
DRE_MaxFault_TPar_	MaxFault	msec	500	10000	1	1000

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	Manuel d'Utilisation Limiteur de courant d'appel TRIM3	FDE N°: 15LA0571037
		Rev. D Page 34 / 40

AFFECTATION DES LED DE SIGNALISATION

L'affectation et la labellisation des LED visibles à l'avant de l'appareil sont modifiables et affectables par l'utilisateur. Nous indiquons ci-dessous les affectations faites en usine.

LED de signalisation	Labellisation / Signification
Close L1	Close command to phase L1 (<i>commande de fermeture sur la phase 1 émis par le TRIM3</i>)
Close L2*	Close command to phase L2 (<i>commande de fermeture sur la phase 2 émis par le TRIM3</i>)
Close L3*	Close command to phase L3 (<i>commande de fermeture sur la phase 3 émis par le TRIM3</i>)
LED4	Libre
LED5	Libre
LED6	Libre
LED7	Libre
Unsucc Command	No command can be given or the given close command was not executed by the circuit breaker. (<i>Commande de fermeture impossible ou échouée</i>)
LED9	Libre
LED10	Libre
LED11	Libre
LED12	Libre
LED13	Libre
LED14	Libre
LED15	Libre
LED16	Libre

INSTRUCTIONS DE MISE EN SERVICE

La procédure de mise en service du **TRIM3** est simple. Celle-ci est facilitée par des instructions en ligne fournies par l'appareil.

L'appareil affiche l'amplitude et le déphasage des tensions composées qu'il mesure. Il est alors simple de vérifier que la succession des phases et leurs raccordements sont corrects.

Il est nécessaire de vérifier le bon réglage des paramètres en fonction de l'application. A ce stade, la valeur du paramètre « CB TravTime » n'est pas définie, conservez-la comme valeur par défaut pour la première utilisation.

Parmi les informations en ligne délivrées par l'appareil, on trouve les « tensions des enroulements ». Lorsque le transformateur est en exploitation, les tensions du côté de l'alimentation (amont du disjoncteur) et du côté du transformateur (aval du transformateur) doivent être identiques. Dans le cas contraire, régler les facteurs de correction « PrimSideCorr » et/ou « SecSideCorr » pour obtenir des valeurs de tension approchantes.

La première mise sous tension du transformateur n'est pas contrôlée par l'appareil, mais le programme mesure le temps de fonctionnement du disjoncteur (« CB TravTime »). Ce temps de fonctionnement est également un paramètre d'entrée qui doit être réglé correctement en fonction de la valeur mesurée et affichée. (Remarque : en plus du temps de déplacement de pôle du disjoncteur, le temps mesuré inclut également le temps de fonctionnement de l'algorithme principal lui-même.).

A l'ouverture du disjoncteur (OFF), l'appareil détermine les valeurs de flux rémanent, et les commandes suivantes de fermeture (ON) seront synchronisées de telle sorte qu'aucune valeur crête élevée de courant d'enclenchement ne soit perceptible.

La fonction « enregistrement d'événements » intégrée à l'appareil mémorise le temps de fonctionnement mesuré du disjoncteur. Par ailleurs, la moyenne des informations stockées pourra servir de base à l'ajustement des paramètres.

L'enregistreur d'événements mémorise également les valeurs crêtes de courant mesurées. La valeur est en %, liée à la valeur crête nominale du TC.

La fonction oscillographie du **TRIM3** permet l'analyse détaillée des mises sous tension du transformateur et des phénomènes de coupure.

Les paramètres à renseigner lors de la mise en service sont les suivants :

Paramètre	Désignation	Unité	Min	Max	Pas	Reg. par Défaut
Trim ULimit IPar	U limit - Valeur de tension pour laquelle le transformateur est considéré comme hors service	%	5	30	1	10
Trim_PrimCorr_IPar_	PrimSideCorr - Facteur de correction de la mesure de tension (côté alimentation) Untr_pr/UnVT	%	85	115	1	100
Trim_SecCorr_IPar_	SecSideCorr - Facteur de correction de la mesure de tension (côté du transformateur) Untr_sec/UnVT	%	85	115	1	100
Trim_TravTime_TPar_	CB TravTime - Temps de fonctionnement du disjoncteur à l'enclenchement	msec	30	500	1	80

Note 1 : La valeur maximale du courant d'enclenchement (I_e) d'un transformateur de puissance dont le disjoncteur tripolaire de mise sous tension est commandé par un système TRIM3 sera au maximum égal à **quatre** fois le courant nominal (I_n) de ce transformateur ($I_e < 4I_n$) si les préconisations suivantes sont appliquées :

1. La mesure de la tension triphasée est prise au plus proche du transformateur de puissance (primaire ou secondaire) et sans interruption de mesure de celle-ci.
2. Cette prise de mesure est réalisée au moyen de réducteurs de mesure inductifs (TP/TT)
3. L'incertitude sur le temps de fermeture du disjoncteur de mise sous tension au primaire du transformateur de puissance n'est pas supérieure à **2ms** (CB TravTime +/-2ms).

Note 2 : La valeur maximale du courant d'enclenchement (I_e) d'un transformateur de puissance dont le disjoncteur tripolaire de mise sous tension est commandé par un système TRIM3 sera au maximum égal à **deux** fois le courant nominal (I_n) de ce transformateur ($I_e < 2I_n$) si les préconisations suivantes sont appliquées :

1. La mesure de la tension triphasée est prise au plus proche du transformateur de puissance (primaire ou secondaire) et sans interruption de mesure de celle-ci.
2. Cette prise de mesure est réalisée au moyen de réducteurs de mesure inductifs (TP/TT)
3. L'incertitude sur le temps de fermeture du disjoncteur de mise sous tension au primaire du transformateur de puissance n'est pas supérieure à **1ms** (CB TravTime +/-1ms).

SCHEMAS DE RACCORDEMENT DU RELAIS

Schéma de raccordement pour une utilisation avec un disjoncteur unipolaire (boîtier 42TE)

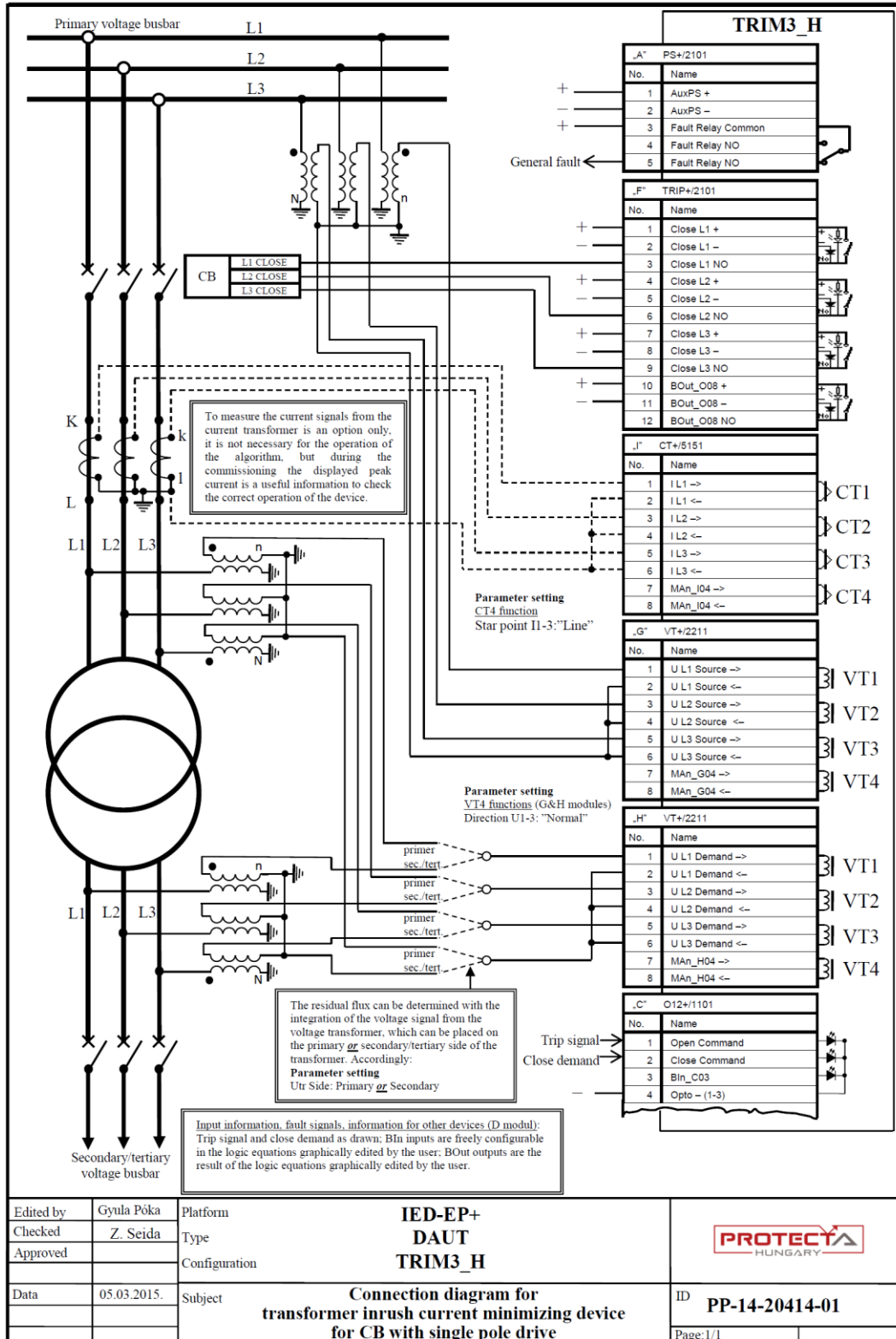
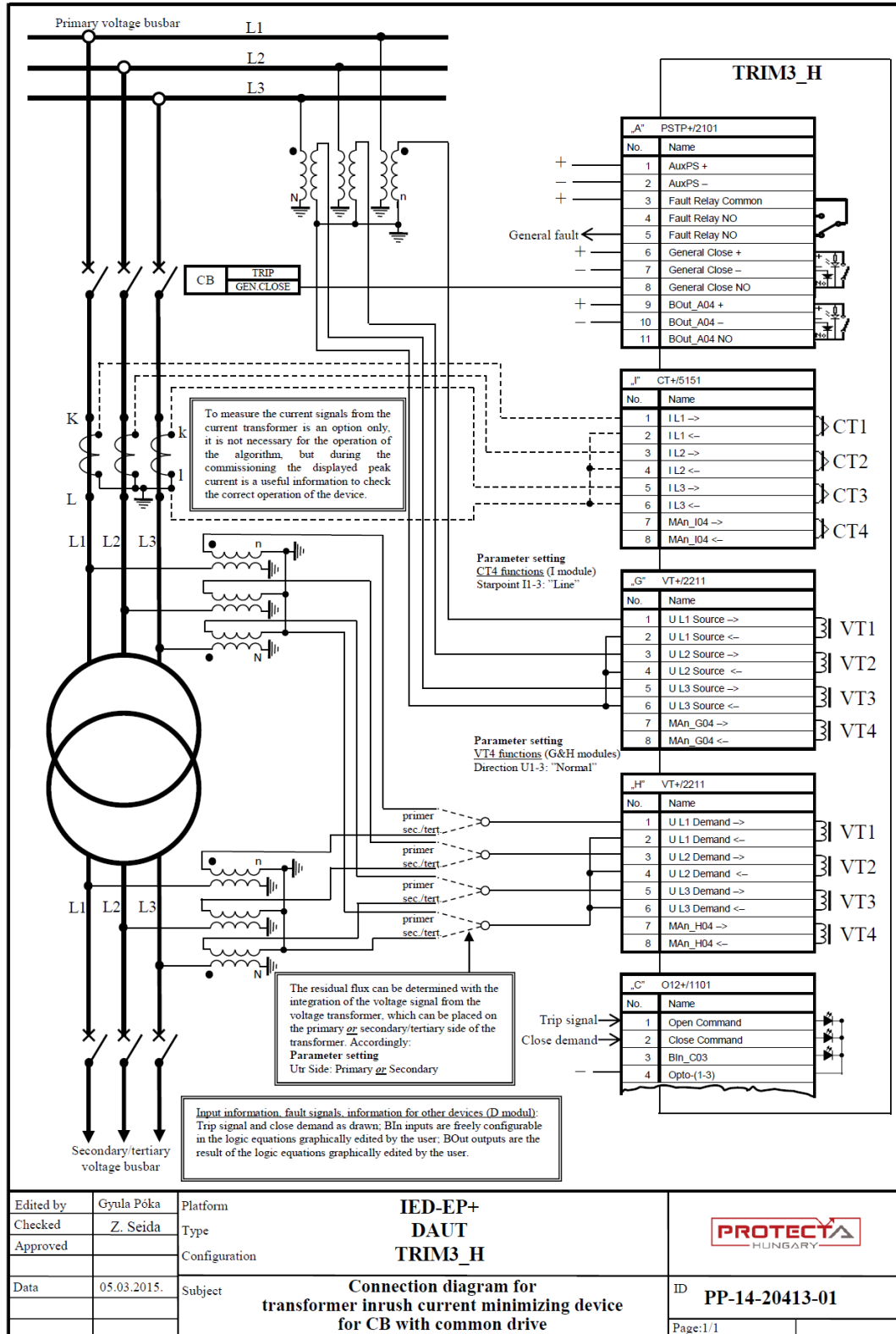
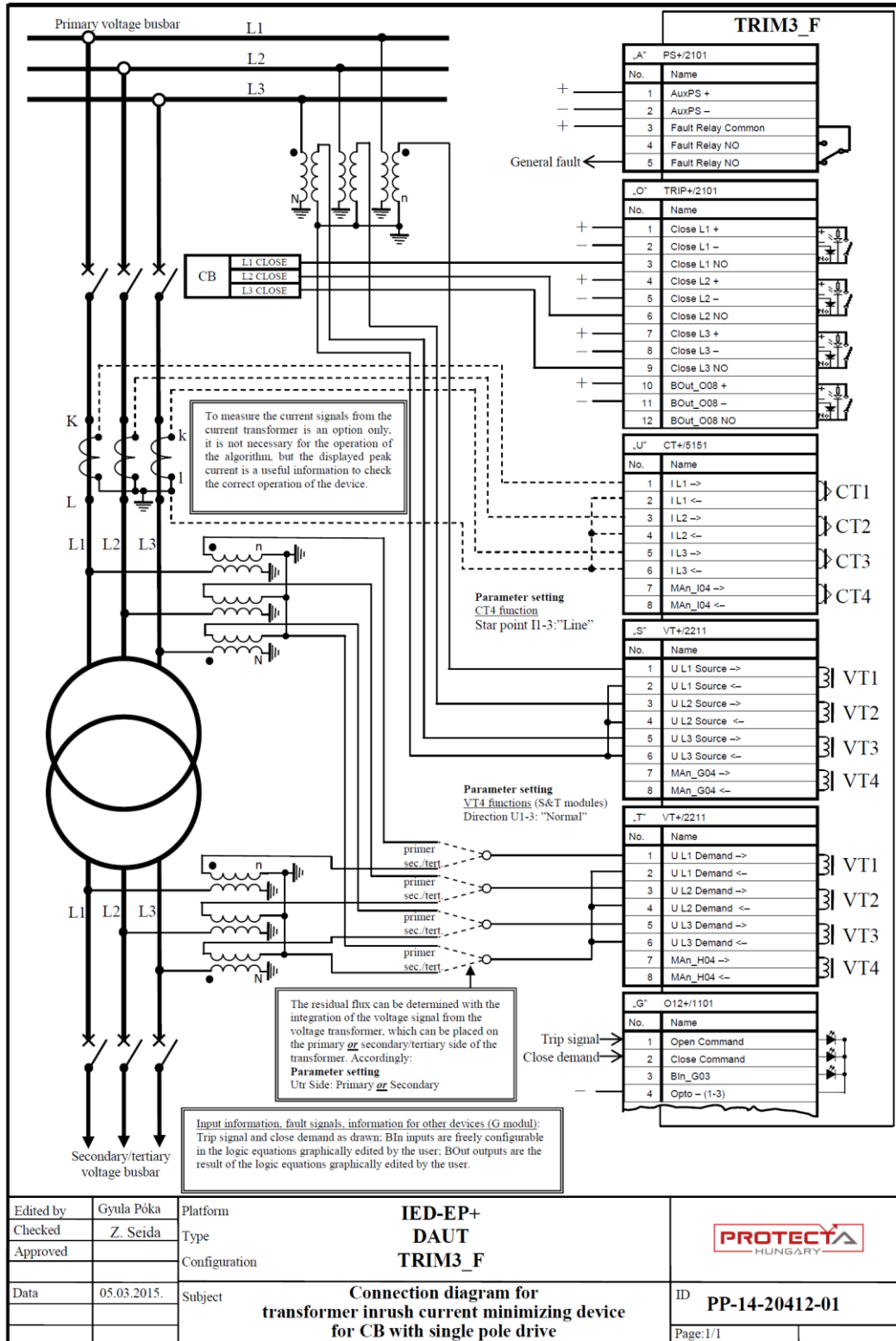


Schéma de raccordement pour une utilisation avec un disjoncteur tripolaire (boîtier 42TE)



Edited by	Gyula Póka	Platform	IED-EP+
Checked	Z. Seida	Type	DAUT
Approved		Configuration	TRIM3_H
Data	05.03.2015.	Subject	Connection diagram for transformer inrush current minimizing device for CB with common drive
ID PP-14-20413-01			
Page:1/1			

Schéma de raccordement pour une utilisation avec un disjoncteur tripolaire (boîtier 84TE)



Edited by Gyula Póka
 Checked Z. Seida
 Approved
 Data 05.03.2015.

Platform
 Type
 Configuration
 Subject

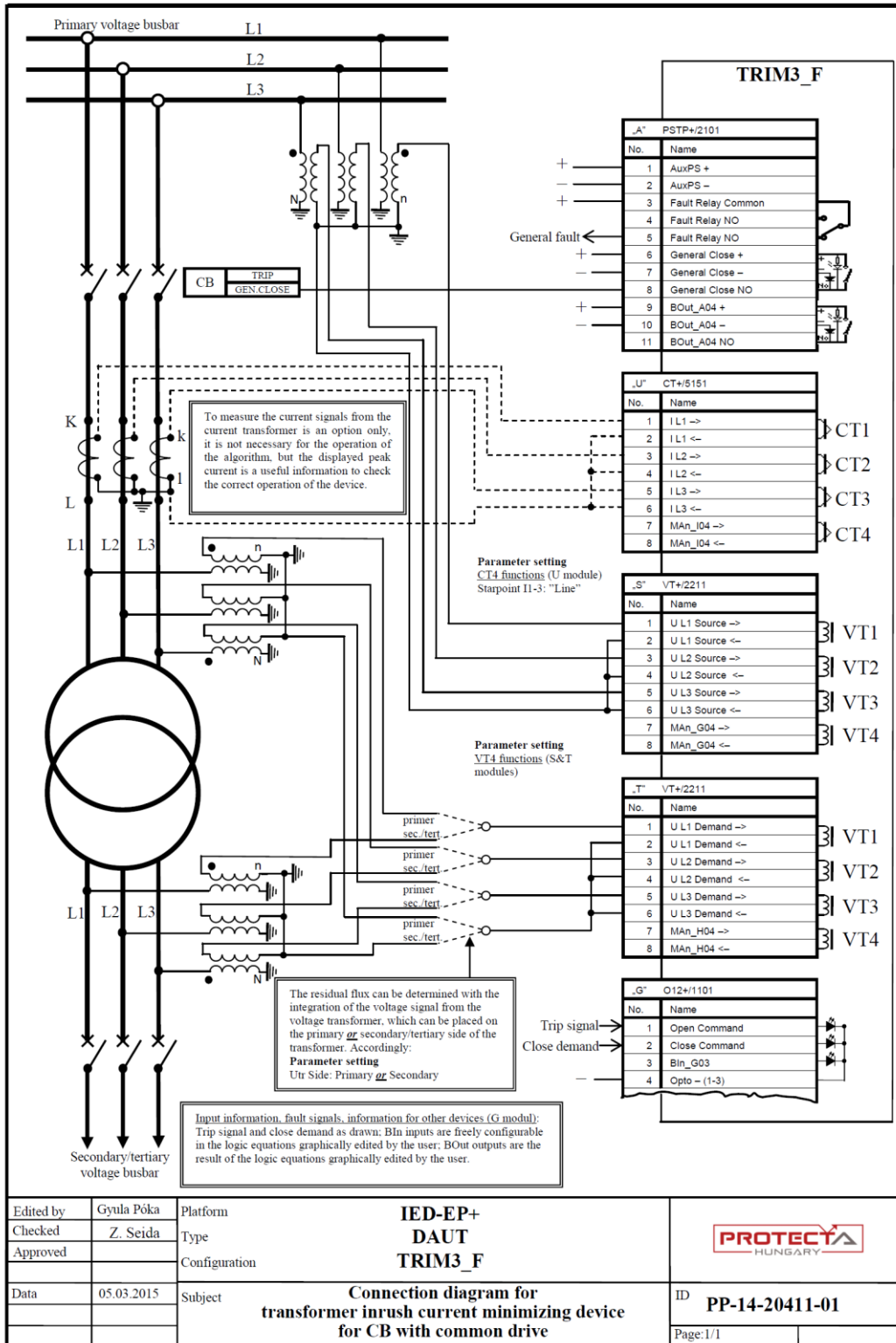
IED-EP+
DAUT
TRIM3_F
Connection diagram for
transformer inrush current minimizing device
for CB with single pole drive



ID **PP-14-20412-01**

Page:1/1

Schéma de raccordement pour une utilisation avec un disjoncteur unipolaire (boîtier 84TE)



Edited by	Gyula Póka	Platform	IED-EP+
Checked	Z. Seida	Type	DAUT
Approved		Configuration	TRIM3_F
Data	05.03.2015	Subject	Connection diagram for transformer inrush current minimizing device for CB with common drive
		ID	PP-14-20411-01
		Page:	1/1



MICROENER

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