

S24/L
Manuel d'utilisation
Configuration V3

FDE 20GJ0731547 Rév A



MICROENER

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547
		Rev. A Page 3 / 84

Gestion des Modifications					
Rev.	Description	Date	Écrit par	Vérifié par	Approuvé par
A	Diffusion	19/04/20		LA	LA
Z	Création	13/03/2020	GJ	LA	LA

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 4 / 84
---	--	--

SOMMAIRE

Présentation générale de la série Smartline S24	6
Spécification du matériel	7
Conception du système	7
Module CPU	7
Module d'interface homme-machine (HMI)	9
Description détaillée des modules	11
Description des configurations	12
Fonctions de protection	12
Fonctions de mesure	13
Configuration du matériel	14
Les modules matériels appliqués	15
Découvrir l'appareil	16
Configuration logiciel	18
Fonctions de protection et de contrôle	18
Fonction maximum de courant instantané (IOC50)	19
Fonction maximum de courant temporisé (TOC51)	20
Fonction maximum de courant phases à élément directionnel (TOC67)	23
Fonction maximum de courant résiduel (IOC50N)	25
Fonction maximum de courant résiduel temporisé (TOC51N)	26
Fonction maximum de courant résiduel à élément directionnel (TOC67N)	29
Fonction de protection de distance (21)	31
Fonction maximum de composante inverse de courant (TOC46)	39
Fonction détection des courants d'enclenchements (INR68)	41
Fonction image thermique (TTR49L)	43
Fonction maximum de tension à temps constant (TOV59)	46
Fonction minimum de tension à temps constant (TUV27)	47
Fonction maximum de tension résiduelle (TOV59N)	48
Fonction maximum de fréquence (TOF81)	49
Fonction minimum de fréquence (TUF81)	50
Fonction de protection par dérivée de fréquence (FRC81)	51
Fonction de réenclencheur automatique (REC79MV)	52
SynchroCheck (25)	55
Fonction déséquilibre de courant (VCB60)	57
Fonction défaillance disjoncteur (BRF50)	58
Fonction logique de déclenchement (TRC94)	59
Fonction contrôle et commande du disjoncteur (CB1Pol)	60
Fonction contrôle et commande du sectionneur (DisConn)	62
Fonctions de mesure	64

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 5 / 84
---	--	---

Unité ampèremétrique (CT4)	65
Fonction unité voltmétrique (VT4)	68
Enregistrement oscillographique	71
Affectation des contacts de déclenchement (TRIP)	74
Assignation des Led de signalisation	75
Schema de raccordement	76
Type de boitiers et de montage du S24/L	77
Communication	81
Caractéristiques générales	82

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 6 / 84
---	--	---

PRESENTATION GENERALE DE LA SERIE SMARTLINE S24

Les relais de la série **S24** font partie de la ligne de produits **Smartline**, proposée par Microener.

Ces relais de protection prennent en charge une gamme de protocoles de communication, y compris la norme IEC 61850 sur l'automatisation des postes avec communication horizontale GOOSE, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103 et Modbus® RTU. La série S24 est disponible en six configurations standards prédéfinies pour s'adapter aux applications de protection et de contrôle commande les plus courantes.

Le relais est équipé d'un enregistreur numérique de perturbations intégré pour un maximum de huit canaux de signaux analogiques et 32 canaux de signaux numériques. Les enregistrements sont stockés dans une mémoire non volatile à partir de laquelle les données peuvent être téléchargées pour une analyse ultérieure des défauts.

Pour fournir des systèmes de contrôle et de surveillance du réseau avec des journaux d'événements de niveau d'alimentation, le relais intègre une mémoire non volatile avec une capacité de stockage de **1000 événements** incluant les horodatages. La mémoire non volatile conserve également ses données au cas où le relais perdrait temporairement son alimentation auxiliaire. Le journal des événements facilite l'analyse détaillée a posteriori des défauts détectés par la protection.

La fonction Supervision du Circuit de Déclenchement (TCS) surveille en permanence la disponibilité et le fonctionnement du circuit de déclenchement. Il permet la détection des circuits ouverts aussi bien lorsque le disjoncteur est en position fermée que lorsqu'il est en position ouverte.

Le programme d'auto-surveillance (Watchdog) intégré du relais surveille en permanence l'état du matériel du relais et le fonctionnement de son logiciel. Tout défaut ou dysfonctionnement détecté seront signalés pour alerter l'opérateur. Lorsqu'un défaut de relais permanent est détecté, les fonctions de protection du relais sont complètement bloquées pour éviter tout mauvais fonctionnement de l'appareil.

SPECIFICATION DU MATERIEL

Conception du système

La gamme de dispositifs de protection **Smartline S24** est une plate-forme matérielle évolutive qui s'adapte à différentes applications. L'échange de données s'effectue via un bus parallèle numérique non multiplexé à haut débit de 16 bits à l'aide d'un module de fond de panier. Chaque module est identifié par son emplacement et il n'y a pas de différence entre les emplacements des modules en termes de fonctionnalité. La seule restriction est la position du module CPU car elle est limitée à la position "CPU". La fonction d'autocontrôle intégrée minimise le risque de dysfonctionnement de l'appareil.

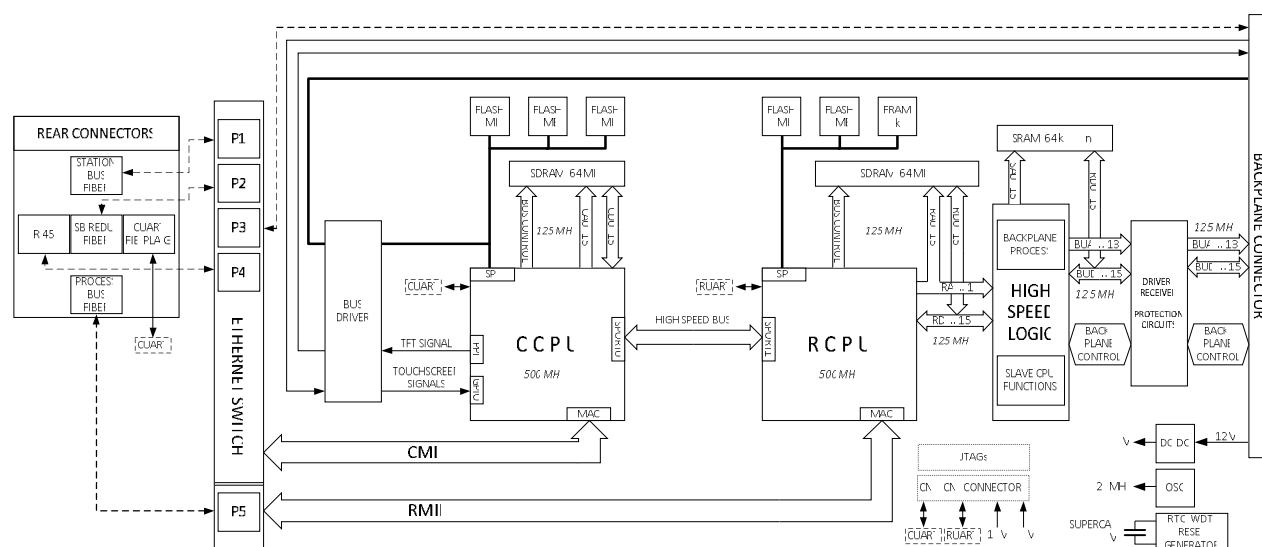


Schéma fonctionnel CPU

Module CPU

Module CPU

Le module CPU contient toutes les fonctions de protection, de commande et de communication de l'appareil Smartline S24. Deux processeurs Blackfin haute performance 500 MHz à dispositifs analogiques hautes performances séparent les fonctions de relais (RDSP) des fonctions de communication et de HMI (CDSP). La communication fiable entre les processeurs s'effectue via un bus interne série synchrone à grande vitesse (SPORT).

Chaque processeur dispose de sa propre mémoire opérationnelle, telle que SDRAM et mémoires flash pour la configuration, le stockage des paramètres et des microprogrammes. Le système d'exploitation du CDSP (uClinux) utilise un système de fichiers flash JFFS robuste, qui permet un fonctionnement à sécurité intégrée et le stockage des fichiers, de la configuration et des paramètres des enregistrements de perturbations.

Manipulation des modules

Le noyau du RDSP fonctionne à 500 MHz et sa vitesse de bus externe est de 125 MHz. La vitesse des données du fond de panier est limitée à environ 20 MHz, ce qui est plus que suffisant pour le débit de données du module. Un élément logique supplémentaire (CPLD et SRAM) sert de pont entre le RDSP et le fond de panier. Le CPLD collecte des échantillons analogiques des modules CT/VT et contrôle également les sorties et entrées de signalisation.

Démarrage rapide

Après la mise sous tension, le processeur du RDSP démarre avec la configuration et les paramètres enregistrés précédemment. En général, la procédure de mise sous tension du RDSP et des fonctions de relais ne prend que quelques secondes. C'est-à-dire qu'il est prêt à trébucher dans ce délai. La procédure de démarrage du CDSP est plus longue parce que son système d'exploitation a besoin de temps pour construire son système de fichiers, initialisant les applications utilisateur telles que les fonctions IHM et la pile logicielle IEC61850.

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 8 / 84
---	--	---

HMI et tâches de communication

- Serveur WEB embarqué :
 - Possibilité de mise à jour à distance ou locale du firmware
 - Modification des paramètres utilisateur
 - Liste des événements et enregistrements des perturbations
 - Gestion des mots de passe
 - Mesure de données en ligne
 - Commandes
 - Tâches administratives
- Panneau avant
 - Gestion de l'écran TFT : le menu interactif est disponible via le TFT et l'interface de l'écran tactile.
 - Affichage noir et blanc 128x64 pixels avec 4 touches tactiles
- Clés utilisateur :
 - Commutateurs tactiles en configuration d'affichage N&B

Le commutateur Ethernet 5 ports intégré permet à Smartline S24 de se connecter aux réseaux IP/Ethernet. Les ports Ethernet suivants sont disponibles :

- Bus de station (100Base-FX Ethernet) SBW
- Bus de station redondant (100Base-FX Ethernet) SBR
- Bus de processus propriétaire (100Base-FX Ethernet)
- Interface utilisateur Ethernet RJ-45
- Port 10/100Base-T en option via connecteur RJ-45

Autres communications :

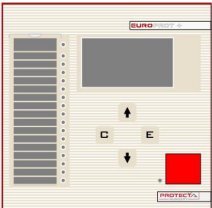
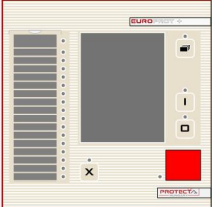
- Interfaces RS422/RS485 (interface galvanique pour la prise en charge des anciens protocoles série ou autres, ASIF)
- Interfaces en plastique ou en fibre de verre pour la prise en charge des protocoles hérités, ASIF

MICROENER Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547
		Rev. A Page 9 / 84

Module d'interface homme-machine (HMI)

Le HMI de l'appareil Smartline S24 se compose des deux parties principales suivantes :

- Module HMI, qui est le panneau avant de l'appareil,
- La fonctionnalité HMI est le serveur Web intégré et le système de menu intuitif accessible via le module HMI. Le serveur web est accessible via le bus de station ou via le connecteur Ethernet RJ-45.

Type de module	Écran	Clés utilisateur	Port de service	Taille du rack	Illustration
HMI+2504	128 x 64 pixels, noir et blanc	4 x tactile	RJ45 10/100Mbit/s	24 HP	
Optionnel HMI+2404	3,5" TFT	4 x tactile	RJ45 10/100Mbit/s	24 HP	

MICROENER Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547
		Rev. A Page 10 / 84

Caractéristiques principales du module HMI

Fonction	Description
LED utilisateur 16 pièces	LED circulaires tricolores de 3 mm d'épaisseur, trois couleurs
COM LED	Jaune, LED circulaire de 3 mm indiquant la liaison de communication et l'activité du RJ-45 (sur le panneau avant)
LED de l'appareil	1 pièce trois couleurs, 3 mm circulaire LED Vert : fonctionnement normal de l'appareil Jaune : l'appareil est en état d'alerte Rouge : l'appareil est en état d'erreur
Touches tactiles	Quatre touches mécaniques tactiles (Marche, Arrêt, Page, Acquiescement LED)
Buzzer	Signalisation sonore de la pression des touches tactiles
Description des LED	Modifiable par l'utilisateur
Écran 3.5" ou 128x64 pixels	128 * 64 pixels N&B affichage N&B - Écran TFT 320 × 240 pixels avec écran tactile résistif (en option)
Port de service Ethernet	Interface Ethernet 10/100-Base-T IP56 avec connecteur de type RJ-45

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547
		Rev. A Page 11 / 84

Description détaillée des modules

En ce qui concerne les autres modules de quincaillerie, vous trouverez une description détaillée dans les manuels de la gamme Protecta (<http://www.microener.com>).

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 12 / 84
---	--	---

DESCRIPTION DES CONFIGURATIONS

Le relais S24/L est un relais de protection dédié à la protection des lignes aériennes et réseaux câblés avec comme fonction la protection de distance.

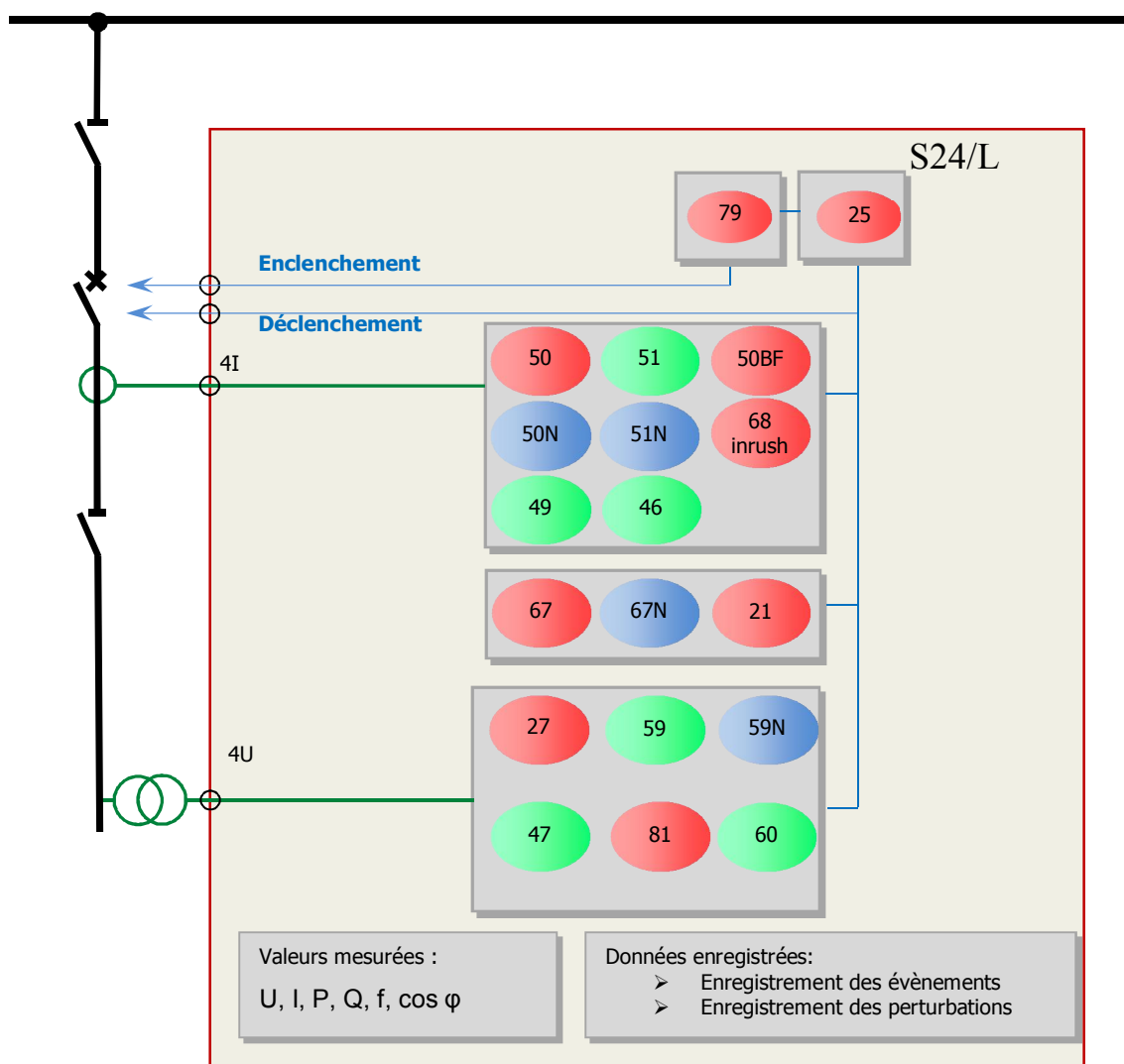
Ce chapitre décrit l'application spécifique de la configuration d'usine de la S24/L.

Fonctions de protection

Le relais S24/L mesure les courants triphasés, la composante de courant à séquence nulle et également les tensions triphasées ainsi que la tension homopolaire. Ces mesures permettent d'ajouter les fonctions de courant, tension, directionnalité et de surintensité homopolaire. La principale fonction de protection est la protection de distance. Cette protection est simplifiée, elle génère des commandes de déclenchements triphasés mais en cas de défaut inter zone il réalise la logique de préférence de phase. Le choix des fonctions est étendu par la fonction de réenclenchement automatique. Sur la base de la mesure de la tension, la fréquence est également calculée. Les fonctions de protection sont énumérées dans le tableau ci-dessous.

Fonctions de protection	IEC	ANSI	S24/L
Protection triphasée contre les surintensités instantanées triphasées	I >>>	50	X
Protection triphasée contre les surintensités temporelles triphasées	I >, I >>	51	X
Protection directionnelle phases	I Dir >, I Dir >>	67	X
Protection contre les surintensités instantanées résiduelles	Io >>>	50N	X
Protection contre les surintensités de temps résiduelles	Io >, Io >>	51N	X
Protection directionnelle de terre	Io Dir >, Io Dir >>	67N	X
Protection de distance	Z <	21	X
Protection contre les surintensités de séquence négative	I ₂ >	46	X
Détection d'appel	I2h >	68	X
Protection thermique	T >	49	X
Protection triphasée maximum de tension	U >, U >>	59	X
Protection triphasée minimum de tension	U <, U <<	27	X
Protection maximum de tension résiduelle	Uo >, Uo>>	59N	X
Protection déséquilibre de tension	U ₂ >	47	X
Protection maximum de fréquence	f >, f >>	81O	X
Protection minimum de fréquence	f <, f <<	81U	X
Protection dérivée de fréquence	df/dt	81R	X
Réenclenchement automatique	0 - > 1	79	X
Synchrocheck		25	X
Protection contre le déséquilibre de courant		60	X
Protection contre les pannes de disjoncteur	CBFP	50BF	X

Les fonctions configurées sont représentées symboliquement dans la figure ci-dessous.



Fonctions de protection implémentées

Fonctions de mesure

Sur la base des entrées matérielles, les mesures indiquées dans le tableau ci-dessous sont disponibles.

Les mesures	S24/L
Courant (I1, I2, I3, Io)	X
Tension (U1, U2, U3, U12, U23, U31, Uo, Useq) et fréquence	X
Puissance (P, Q, S, COS φ)	X
Usure du disjoncteur	X
Contacts de voyage supervisés (TCS)	X

CONFIGURATION DU MATERIEL

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

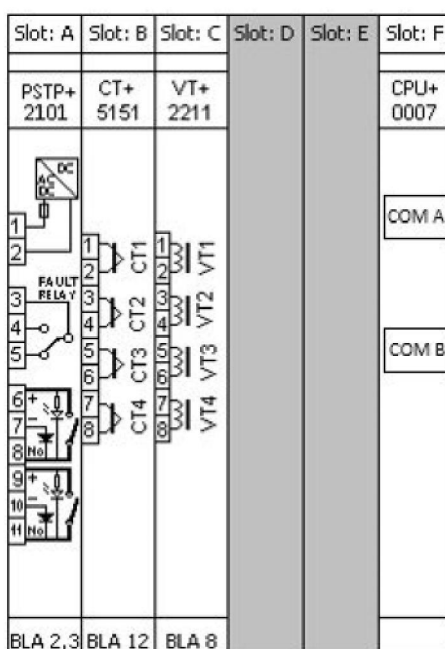
Configuration matériel	S24/L
Boîtier	Boîtier du tableau de bord (taille 24 HP)
Entrées courant (le 4ème canal peut être sensible)	4 (3x 1/5 A et 1x 1/5/0,2A)
Entrées tension	4
Entrées numériques	6*
Sorties numériques	5*
Sorties de déclenchement rapide	2 (4 A)
Contact IRF	1

* comme configuration matérielle standard des cartes d'E/S.

Indices de protection IP :

- Protection IP20 par l'arrière
- Indice de protection IP54 sur la face avant

La disposition des modules de la configuration S24/L est illustrée ci-dessous.



Options de cartes d'E/S pour VS24/L :

Type de carte E/S	Slot D	Slot E
O6R5	Standard	N/A
O12	Option	Option
O8	Option	Option
R8	Option	Option

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547
		Rev. A Page 15 / 84

Options de communication pour S24/L :

Ports de communication	Pas de communication	Protocoles hérités	IEC 61850	Ethernet redondant
COM A	Standard	N/A	N/A	Option
COM B	Standard	Option	Option	N/A

Les modules matériels appliqués

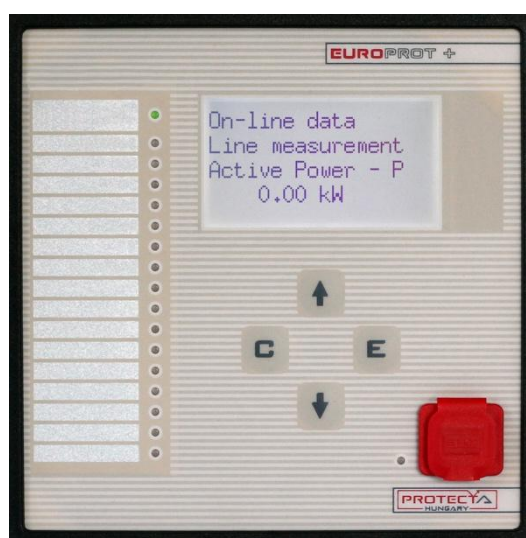
Les modules appliqués sont énumérés dans le tableau ci-dessous.

Les caractéristiques techniques de l'appareil et des modules sont décrites dans le document "*Description du matériel*".

Identifiant de module	Explication
PSTP+ xx01	Bloc d'alimentation avec contacts de déclenchement
O6R5+ xx01	Module E/S binaire
O12+ xx01	Module d'entrée binaire
O8+ xx01	Module d'entrée binaire
R8+ 00	Module de sortie à relais de signalisation
CT+ 5151	Module d'entrée courant analogique
VT+ 2211	Module d'entrée de tension analogique
CPU+ xxxx	Module de traitement et de communication

Découvrir l'appareil

Les informations de base pour travailler avec les appareils Protecta sont décrites dans le document "Guide de démarrage rapide des appareils de la gamme Protecta".



IED EP+ S24 avec face avant HMI N&B en standard



IED EP+S24 avec face avant HMI couleur en option

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 18 / 84
---	---	--

CONFIGURATION LOGICIEL

Fonctions de protection et de contrôle

Les blocs fonction sont décrits en détail dans des documents séparés. Elles sont également mentionnées dans ce tableau.

La plage de paramétrage des blocs fonction suivants peut être modifiée si elle ne correspond pas à la demande du client. Dans ce cas, veuillez contacter l'équipe de développement sur le site de support Microener : <https://www.microener.com>

Nom	Titre	Document
IOC50	3ph Instant.OC	Description du bloc fonction de protection instantanée triphasée contre les surintensités de courant triphasé
TOC51_low TOC51_high	3ph Surintensité de courant	Description du bloc fonction de protection triphasée contre les surintensités
TOC67_low TOC67_high	3ph directionnel	Description du bloc fonction de protection triphasé différentielle
IOC50N	Résiduel Instant.OC	Description du bloc fonction de protection contre les surintensités instantanées résiduelles
TOC51N_low TOC51N_high	TOC résiduel	Description du bloc fonction de protection contre les surintensités résiduelles
TOC67N_low TOC67N_high	Résiduel 3ph directionnel	Description du bloc fonction de protection triphasé différentielle résiduelle
DIS21_MV	Protection de distance	Description du bloc fonction de protection de distance
TOC46	Nég. Séq. TOC	Description du bloc fonction de protection contre les surintensités à séquence négative
INR68	Courant d'enclenchement	Description du bloc de courant d'enclenchement
TTR49L	Surcharge thermique	Description du bloc fonction de protection thermique de la ligne
TOV59_low TOV59_high	Maximum de tension	Description du bloc fonction de protection maximum de tension temporisée
TUV27_low TUV27_high	Minimum de tension	Description du bloc fonction de protection minimum de tension temporisée
TOV59N_low TOV59N_high	Maximum de tension résiduel	Description du bloc fonction de protection maximum de tension résiduelle temporisée
TOF81_low TOF81_high	Maximum de fréquence	Description du bloc fonction de protection maximum de fréquence
TUF81_low TUF81_high	Minimum de fréquence	Description du bloc fonction de protection minimum de fréquence
FRC81	Dérivée de fréquence	Description du bloc fonction de protection dérivée de fréquence
REC79MV	MV à réenclenchement automatique	Fonction de réenclenchement automatique pour réseaux moyenne tension, description du bloc fonction
SYN25	Synchrocheck	Description du bloc fonction synchrocheck
VTS60	Surveillance de tension du transformateur	Description du bloc surveillance de tension du transformateur
VCB60	Déséquilibre de courant	Description du bloc fonction de déséquilibre actuel
BRF50MV	Défaillance du disjoncteur	Protection contre les pannes de disjoncteur pour la description de blocs fonctionnels de réseaux non solidement mis à la terre
TRC94	Logique de déclenchement	Description du bloc fonction logique de déclenchement
CT4		Description du bloc fonction d'entrée courant
VT4		Description du bloc fonction d'entrée tension
CB1Pol*		Désignation du bloc fonction de commande du disjoncteur
DeConn*		Description du bloc fonction de commande du sectionneur

* Le HMI couleur réelle est nécessaire pour utiliser les fonctions de contrôle

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 19 / 84
---	---	--

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_	Opération	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 valeur d'intensité mesurée, basée sur la valeur efficace vraie (IL1 Four, IL2 Four, IL3 Four)

G_s valeur de réglage de la courbe (Seuil de fonctionnement de la protection),

TMS 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 :

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

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 21 / 84
---	--	--

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 $t_r(G)$ 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.

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 22 / 84
---	--	--

Caractéristiques techniques

Donnée technique	Valeur	Précision
Fonctionnement	$20 \leq G_s \leq 1000$	< 2 %
Temps de fonctionnement		±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 apériodique		< 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

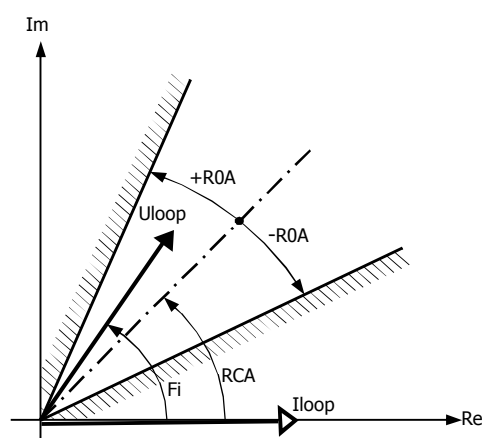
**Applicable pour une courbe à temps constant

Fonction maximum de courant phases à élément directionnel (TOC67)

La fonction maximum de courant à élément directionnel convient parfaitement aux réseaux bouclés dans lesquels le sens d'écoulement de l'énergie doit être pris en considération.

La fonction utilise les valeurs efficaces vraies (RMS) obtenues à partir de la transformée de Fourier des trois intensités circulant sur les phases et l'ensemble des tensions simples et composées.

Basée sur la mesure des six mesures de tensions et de courants (L1L2, L2L3, L3L1, L1N, L2N, L3N), la fonction sélectionne la boucle dont l'impédance calculée est la plus faible. A partir de ce principe, l'élément directionnel émet un signal logique « 1 » si les tensions et courants considérés sont suffisants pour une prise en considération, et si la différence d'angle entre les deux vecteurs est comprise dans la plage de réglage.



La fonction est activée lors du paramétrage de l'appareil. Un signal d'état issu du bloc fonctionnel VTS (Supervision des Transformateurs de Tensions) peut par ailleurs désactiver le fonctionnement de l'élément directionnel.

Pour fonctionner ce bloc fonctionnel doit mesurer une tension supérieure à 5% de la tension assignée et le courant doit également être mesurable.

Si la tension est en dessous de 5% de la tension assignée, alors l'algorithme de calcul remplace la tension la plus petite par une valeur de tension image stockée en mémoire.

L'élément directionnel détermine l'angle entre la tension et le courant de la boucle de mesure sélectionnée. Le signal de référence est l'intensité en accord avec la figure ci-contre.

Le bloc fonctionnel maximum de courant « phases » temporisé (TOC51) est décrit dans un document séparé. Une entrée logique dédiée active le fonctionnement ce bloc si l'élément directionnel émet un signal logique VRAI indiquant que l'angle est dans la plage de réglage défini lors du paramétrage de l'appareil.

Caractéristiques techniques

Données techniques		Précision
Précision de fonctionnement		< 2 %
Précision temps de fonctionnement	Si le TMS est >0.1	±5% ou ±15 ms, Valeur la plus grande des deux
Précision minimale sur le temps		±35 ms
Ecart de retour	0,95	
Temps de retour	Approx 100 ms	
Insensibilité à l'apériodique	2 %	
Temps de démarrage	<100 ms	
Profondeur de mémoire		
50 Hz	70 ms	
60 Hz	60 ms	
Précision de l'angle		<3°

Paramètres de réglages

Paramètre	Variable	Plage de sélection				Défaut
Critère de détection						
TOC67_Dir_EPar_	Direction	NonDir, Forward, Backward				Forward
Sélection de la courbe de fonctionnement du module TOC51						
TOC67_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	
Angle de fonctionnement (voir Figure)						
TOC67_ROA_IPar_	Operating Angle	deg	30	80	1	60
Angle Caractéristique (voir Figure)						
TOC67_RCA_IPar_	Characteristic Angle	deg	40	90	1	60
Seuil intensité (module OC)						
TOC67_StCurr_IPar_	Start Current	%	20	1000	1	50
Coefficient multiplicateur de la courbe à temps dépendant (module OC)						
TOC67_Multip_FPar_	Time Multiplier	sec	0.05	999	-2	1.0
Temporisation minimale pour les courbes à temps dépendant (OC module):						
TOC67_MinDel_TPar_	Min. Time	msec	50	60000	1	100
Temporisation courbe à temps constant (OC module):						
TOC67_DefDel_TPar_	Definite Time	msec	0	60000	1	100
Temporisation de retour de la courbe à temps dépendant (OC module):						
TOC67_Reset_TPar	Reset Time	msec	0	60000	1	100

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 25 / 84
---	---	---

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 ($I > 0.1 I_n$)	Instantané	<6%
Ecart de retour	0.85	
Temps de fonctionnement à $2 \cdot I_s$	<15 ms	
Temps de retour *	< 35 ms	
Insensibilité à la composante asymétrique	85 %	
Critère de détection utilisant la valeur RMS		
Caractéristique de fonctionnement ($I > 0.1 I_n$)	Instantané	<3%
Ecart de retour	0.85	
Temps de fonctionnement à $2 \cdot I_s$	<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

α

G valeur d'intensité mesurée, basée sur la valeur efficace vraie (IL1 Four, IL2 Four, IL3 Four)

G_s valeur de réglage de la courbe (Seuil de fonctionnement de la protection),

TMS 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 :

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

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 27 / 84
---	---	--

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 $t_r(G)$ 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.

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 28 / 84
---	--	--

Caractéristiques techniques

Données techniques	Valeur	Précision
Fonctionnement	$20 \leq G_s \leq 1000$	< 2 %
Temps de fonctionnement		±5% or ±15 ms, le plus grand des deux
Écart de retour	0,95	
Temps de retour *		< 2% or ±35 ms, le plus grand des deux
Caractéristique à temps dépendant. Caractéristique à temps indépendant.	Environ 60 ms	
Insensibilité à composante apériodique		< 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 In = 200mA

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

In = 1A ou 5A

In = 200mA ou 1A

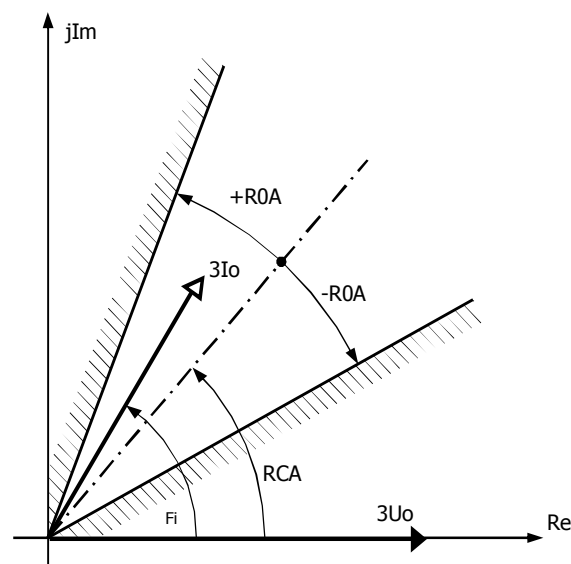
*Applicable pour une courbe à temps dépendant

**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		$< \pm 2 \%$
Précision sur le temps de fonctionnement		$\pm 5\%$ 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		
$I_o \leq 0.1 I_N$		$< \pm 10^\circ$
$0.1 I_N < I_o \leq 0.4 I_N$		$< \pm 5^\circ$
$0.4 I_N < I_o$		$< \pm 2^\circ$
Angle de retombée		
Avant et Arrière	10°	
Autres sélections	5°	

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 30 / 84
---	--	--

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 de protection de distance (21)

La fonction de protection de distance assure la protection principale des lignes aériennes et des réseaux câblés dont le neutre est isolé ou mis à la terre via une bobine de suppression d'arc (bobine de Petersen). Les principales caractéristiques de la fonction sont les suivantes :

- L'algorithme sélectionné répond aux exigences des réseaux compensés Petersen ou réseaux où le point neutre n'est pas relié à la terre.
- Un système complet fournit une mesure continue de l'impédance séparément dans trois boucles de mesure indépendantes entre phases.
- Le calcul de l'impédance entre phases est conditionné aux valeurs des courants de phase étant suffisant, et aucune composante de courant homopolaire considérable n'est détectée. Le courant est considéré comme suffisant pour le calcul de l'impédance s'il est supérieur à la valeur définie. De même, le courant homopolaire doit être inférieur à un niveau défini par les paramètres.
- Identification de phase défectueuse du schéma complet par détection d'impédance minimale.
- Pour les "défauts cross country", la préférence de phase peut être définie dans le paramétrage.
- Pour décider de la présence ou de l'absence des «défauts cross country», biaisé zéro les caractéristiques de courant de séquence sont appliquées.
- Cinq zones de protection de distance indépendantes sont configurées.
- La décision d'exploitation est basée sur des caractéristiques en forme de polygone.
- Les caractéristiques d'empiètement de la charge peuvent être sélectionnées.
- La décision directionnelle est basée dynamiquement sur :
 - o les tensions de boucle mesurées si elles sont suffisantes pour la décision,
 - o les tensions stockées dans la mémoire si elles sont disponibles,
- Le fonctionnement de n'importe quelle zone peut être directionnel ou non directionnel si l'option est choisi.
- La fonction de protection à distance peut fonctionner correctement même en cas d'application CVT.
- La fonction de protection contre l'impédance non directionnelle ou la fonction de protection OC haute vitesse est appliqué en cas de panne.
- L'évaluation de la distance par rapport au défaut est implémentée (fonction de localisation de défaut).
- Les signaux d'entrée binaires et les conditions peuvent influencer le fonctionnement :
 - o blocage / activation
 - o Signal de panne VT
- Une fonction intégrée de secours à maximum de courant de surintensité est également implémentée.

Fonctionnement pour les défauts de ligne à ligne

La protection de distance mesure en continu les impédances dans les trois boucles de défaut possibles. Le calcul est effectué dans les boucles entre phases en fonction des tensions entre phases et de la différence des courants de phase affectés. Les équations sont résumées dans le tableau 1 pour différents types de défauts. Le résultat de ce calcul est l'impédance de séquence positive de la boucle de défaut, y compris le défaut de séquence positive résistance à l'emplacement du défaut.

La condition de décision de défaut ligne à ligne est l'absence du courant homopolaire composante dans les courants de phase.

Fault	Calculation of Z	Other possible calculation
L1L2L3(N)	$Z_{L2L3} = \frac{U_{L2} - U_{L3}}{I_{L2} - I_{L3}}$	$Z_{L1L2}, Z_{L2L3}, Z_{L3L1}$
L1L2	$Z_{L1L2} = \frac{U_{L1} - U_{L2}}{I_{L1} - I_{L2}}$	
L2L3	$Z_{L2L3} = \frac{U_{L2} - U_{L3}}{I_{L2} - I_{L3}}$	
L3L1	$Z_{L3L1} = \frac{U_{L3} - U_{L1}}{I_{L3} - I_{L1}}$	

La colonne centrale du tableau précédent contient la bonne formule de calcul. Les formules mentionnées dans la colonne de droite donnent la même valeur d'impédance correcte. Il peut être prouvé que l'application appropriée des formules donnera toujours l'impédance de séquence positive entre l'emplacement du défaut et l'emplacement du relais. L'algorithme calcule en continu les impédances des trois boucles de défaut ligne à ligne, puis le module de décision «SELECT» sélectionne l'impédance pour la décision de déclenchement.

Défauts monophasés à la terre

En cas de défauts monophasés à la terre :

- Dans les réseaux isolés, seuls de petits courants capacitifs circulent,
- Dans les réseaux compensés, le courant est encore diminué par l'effet compensateur de la bobine Petersen (suppression d'arc).

La fonction de protection de distance ne peut pas être réglée pour réagir à ces petits courants. Pour éviter un mauvais fonctionnement pour les courants de charge normaux. La protection contre les défauts à la terre incombe aux autres fonctions de protection.

Opération pour « défaut cross-country »

En cas de défauts monophasés à la terre, la tension de la phase impliquée devient nulle, mais les tensions des phases saines sur l'ensemble du réseau connecté galvaniquement augmentent jusqu'à la valeur ligne à ligne. Cette augmentation de tension augmente les chances d'alimenter un autre défaut à la terre n'importe où sur le réseau, résultant en un «défaut cross country». Si les défauts sont situés sur des lignes différentes, la protection liée à l'une des lignes impliquées détecte un courant de défaut dans l'une des phases, la protection de l'autre ligne mesure le courant élevé dans l'autre phase impliquée.

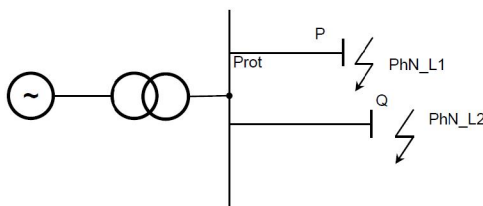
Dans les réseaux isolés ou compensés, un seul défaut doit être éliminé à grande vitesse pour interrompre le courant de défaut « cross country » (double défaut à la terre). C'est le rôle de la protection de distance. Le courant restant sur l'autre défaut à la terre sera détecté par une autre fonction de protection.

Pour cette raison, tous les relais de distance du réseau connecté galvaniquement ont le même « système de préférence pour la phase de défaut « cross country ». Dans tous les relais de protection de distance détectant un défaut, seule la boucle d'impédance de défaut phase-terre en avance ou en retard est évaluée en fonction de la préférence utilisée. Le résultat est la suppression d'un seul des défauts à la terre.

A titre d'exemple, la figure ci-dessous montre un « défaut cross country » :

dans le réseau triphasé P, la phase impliquée est L1 et

dans le réseau triphasé Q la phase est L2.



Dans la figure ci-dessus, à titre d'exemple, si le système de préférence «Cyclic312» est sélectionné, alors seulement la ligne P doit être déconnectée, car L1 est en tête, et le défaut monophasé à la terre sur la ligne Q reste avec un petit courant à gérer par le système de protection contre les défauts à la terre.

Le tableau ci-dessous contient les formules correctes pour la mesure de distance. Ces formules sont appliquées uniquement si le «courant homopolaire» calculé $I_o = (I_{L1} + I_{L2} + I_{L3}) / 3$ est détecté comme étant haut. En cas de pannes « Cross country » dans chacune des lignes triphasées concernées, un courant de défaut est «manquant» car il circule sur les autres lignes triphasées concernées. Par conséquent le courant homopolaire calculé est élevé.

L'algorithme calcule en continu les impédances des trois boucles de défaut de ligne à la terre ; puis le module de décision «SELECT» sélectionne l'impédance pour la décision de déclenchement.

Il peut être prouvé qu'en cas de pannes « cross country », l'application appropriée dans formules ci-dessous donnent toujours l'impédance de séquence positive entre l'emplacement du défaut et l'emplacement du relais pour les deux lignes concernées. La décision de préférence de phase requise nécessite un calcul supplémentaire.

Fault	Calculation of Z	Earth fault factor
L1	$Z_{L1} = \frac{U_{L1}}{I_{L1} + \alpha 3I_o}$	$\alpha = \frac{Z_0 - Z_1}{3Z_1}$
L2	$Z_{L2} = \frac{U_{L2}}{I_{L2} + \alpha 3I_o}$	
L3	$Z_{L3} = \frac{U_{L3}}{I_{L3} + \alpha 3I_o}$	

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 33 / 84
---	---	--

Les équations de sélection pour la préférence de phase sont indiquées dans le tableau ci-dessous. La colonne de droite montre que le dénominateur de l'équation de sélection est un courant, choisi selon la logique de préférence de phase. La sélection est présentée dans le second tableau.

Cross-country fault	Calculation of Zpref	Preference
L1L2	$Z_{L1L2_php} = \frac{U_{L1} - U_{L2}}{2I_{Lx}}$	In the lower index "Lx" is the phase identifier selected according to the phase preference logic (See Table 1-4)
L2L3	$Z_{L2L3_php} = \frac{U_{L2} - U_{L3}}{2I_{Ly}}$	In the lower index "Ly" is the phase identifier selected according to the phase preference logic (See Table 1-4)
L3L1	$Z_{L3L1_php} = \frac{U_{L3} - U_{L1}}{2I_{Lz}}$	In the lower index "Lz" is the phase identifier selected according to the phase preference logic (See Table 1-4)

	Z_{L1L2_php}	Z_{L2L3_php}	Z_{L3L1_php}
Parameter Phase Pref	Lx	Ly	Lz
NoCross	No calculation is performed*		
NoPref	No selection is needed, TRIP command for both faulty bays**		
Cyc132	L2	L3	L1
Cyc312	L1	L2	L3
Acyc132	L1	L3	L1
Acyc123	L1	L2	L1
Acyc321	L2	L3	L3
Acyc312	L1	L3	L3
Acyc213	L2	L2	L1
Acyc231	L2	L2	L3

* avec le réglage «NoCross», pour les défauts de « cross-country » aucune opération n'est programmée; la commande de déclenchement est générée pour les défauts de ligne à ligne sur la même ligne triphasée uniquement.

** avec le réglage «NoPref», la fonction peut être appliquée également pour des réseaux solidement mis à la terre, cependant la fonction de protection de distance DIS21HV est préférée pour ces applications pour une vitesse plus élevée et pour des fonctions supplémentaires telles que la détection de swing de puissance et pour prendre en compte la distorsion d'impédance due à l'alimentation à l'extrémité de la ligne éloignée.

Il peut être prouvé que les équations de sélection, si la ligne-à-ligne de tension défectueuse et l'un des courants de ligne défectueux est sélectionné pour le calcul, puis la distance mesurée est quelque peu au-dessus de la distance moyenne des deux emplacements de faille. (L'augmentation est parce que le zéro la tension de séquence est supérieure à la tension positive.) En raison de la distance moyenne, le résultat ne convient pas pour la décision de distance, mais il peut être utilisé pour la décision directionnelle du défaut (avant ou arrière). Les autres combinaisons de tension et de courant sont décalées par un angle considérable, lié à l'impédance de séquence positive de la ligne entre le relais et l'emplacement de l'anomalie.

La commande TRIP est générée, si l'impédance calculée selon les équations dans le tableau 2 est à l'intérieur de la caractéristique de distance ET la direction selon les formules dans Le tableau 3 indique également une direction positive.

Pour stabiliser la décision, si l'un des défauts est un défaut de gros plan, un critère supplémentaire est appliquée : la formule de décision directionnelle applique une tension de ligne à ligne; la phase opposée dont la tension doit être la plus importante parmi les tensions de phase mesurées.

Name	Title	Explanation
DIS21_HTXkm_OLM_	Fault location	Measured distance to fault in kilometers
DIS21_HTXohm_OLM_	Fault react.	Measured reactance to fault
DIS21_L12_R_OLM_	L12 loop R	Measured positive sequence resistance in L12 loop
DIS21_L12_X_OLM_	L12 loop X	Measured positive sequence reactance in L12 loop
DIS21_L23_R_OLM_	L23 loop R	Measured positive sequence resistance in L23 loop
DIS21_L23_X_OLM_	L23 loop X	Measured positive sequence reactance in L23 loop
DIS21_L31_R_OLM_	L31 loop R	Measured positive sequence resistance in L31 loop
DIS21_L31_X_OLM_	L31 loop X	Measured positive sequence reactance in L31 loop

Function	Range	Accuracy
Number of zones	5	
Rated current I_n	1/5A, parameter setting	
Rated voltage U_n	100/200V, parameter setting	
Current effective range	20 – 2000% of I_n	±1% of I_n
Voltage effective range	2-110 % of U_n	±1% of U_n
Impedance effective range $I_n=1A$ $I_n=5A$	0.1 – 200 Ohm 0.1 – 40 Ohm	±5%
Zone static accuracy	48 Hz – 52 Hz 49.5 Hz – 50.5 Hz	±5% ±2%
Zone angular accuracy		±3 °
Operate time	Typically 30 ms	±3 ms
Minimum operate time	<25 ms	
Reset time	16 – 25 ms	
Reset ratio	1.1	

Les valeurs mesurées de la fonction de protection de distance.

Measured value	Dim.	Explanation
$ZL1L2 = RL1L2 + j XL1L2$	ohm	Measured positive sequence impedance in the L1L2 loop
$ZL2L3 = RL2L3 + j XL2L3$	ohm	Measured positive sequence impedance in the L2L3 loop
$ZL3L1 = RL3L1 + j XL3L1$	ohm	Measured positive sequence impedance in the L3L1 loop
Fault location	km	Measured distance to fault
Fault react.	ohm	Measured reactance in the fault loop

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 35 / 84
---	---	---

Paramètres

Les paramètres de la protection de distance sont expliqués dans le tableau ci-dessous :

Parameter name	Title	Selection range	Default
Parameters to select directionality of the individual zones:			
DIS21_Z1_EPar_	Operation Zone1	Off, Forward, Backward	Off
DIS21_Z2_EPar_	Operation Zone2	Off, Forward, Backward, NonDirectional	Off
DIS21_Z3_EPar_	Operation Zone3	Off, Forward, Backward, NonDirectional	Off
DIS21_Z4_EPar_	Operation Zone4	Off, Forward, Backward, NonDirectional	Off
DIS21_Z5_EPar_	Operation Zone5	Off, Forward, Backward, NonDirectional	Off
Parameters for selection at "cross-country-fault":			
DIS21_Pref_EPar_	Phase Pref*	NoCross,NoPref, Cyc132,Cyc312, Acyc132,Acyc123,Acyc321,Acyc312, Acyc213,Acyc231	Cyc312
Parameter for selecting one of the zones or "high speed overcurrent protection" for the "switch-onto-fault" function:			
DIS21_SOTFMd_EPar_	SOTF Zone	Off, Zone1, Zone2, Zone3, Zone4, Zone5, HSOC	Zone1

* avec le réglage « Nocross », pour les défauts « cross country » aucune opération n'est programmée; la commande de déclenchement est générée pour les défauts de ligne à ligne sur la même ligne triphasée uniquement.

** avec le paramètre « Nopref », la fonction peut être appliquée également pour les réseaux à la terre, mais la fonction de protection de distance DIS21HV est préférable pour ces applications pour une vitesse plus élevée et pour les fonctions supplémentaires comme la détection de balancement de puissance et pour tenir compte de la distorsion d'impédance due à la l'alimentation au bout de la ligne.

	Fault in L1, L2	Fault in L2, L3	Fault in L3, L1
Parameter Phase Pref			
NoCross	No TRIP command for "Cross-country-faults"*		
NoPref	TRIP command for both faulty bays**		
Cyc132	L2	L3	L1
Cyc312	L1	L2	L3
Acyc132	L1	L3	L1
Acyc123	L1	L2	L1
Acyc321	L2	L3	L3
Acyc312	L1	L3	L3
Acyc213	L2	L2	L1
Acyc231	L2	L2	L3

* avec réglage « Nocross », aucune opération n'est programmée pour les défauts « cross country » ; la commande de déclenchement est générée pour les défauts de ligne à ligne sur la même ligne triphasée uniquement

** avec le paramètre « Nopref », la fonction peut être appliquée également pour les réseaux à la terre, mais la fonction de protection de distance DIS21HV est préférable pour ces applications pour une vitesse plus élevée et pour les fonctions supplémentaires comme la détection de balancement de puissance et pour tenir compte de la distorsion d'impédance due à l'alimentation au bout de la ligne.

Paramètres booléens de chaque zone pour commander le déclenchement général ou pour indiquer le début de la fonction

Parameter name	Title	Default	Explanation
DIS21_Z1St_BPar_	Zone1 Start Only	0	0 for Zone1 to generate trip command
DIS21_Z2St_BPar_	Zone2 Start Only	0	0 for Zone2 to generate trip command
DIS21_Z3St_BPar_	Zone3 Start Only	0	0 for Zone3 to generate trip command
DIS21_Z4St_BPar_	Zone4 Start Only	0	0 for Zone4 to generate trip command
DIS21_Z5St_BPar_	Zone5 Start Only	0	0 for Zone5 to generate trip command

Paramètres entiers

Parameter name	Title	Unit	Min	Max	Step	Default
Definition of minimal current enabling impedance calculation:						
DIS21_Imin_IPar_	IPh Base Sens	%	10	30	1	20
Definition of minimal current enabling "cross-country-fault" calculation:						
DIS21_IoBase_IPar_	IRes Crosscountry	%	50	200	1	50
DIS21_IoBias_IPar_	IRes Bias	%	5	30	1	10
Definition of the polygon characteristic angle in the 4 th quadrant of the impedance plane:						
DIS21_dirRX_IPar_	Angle 2th Quad	deg	0	30	1	15
Definition of the polygon characteristic angle in the 2 nd quadrant of the impedance plane:						
DIS21_dirXR_IPar_	Angle 4nd Quad	deg	0	30	1	15
Definition of the polygon characteristic's zone reduction angle on the impedance plane:						
DIS21_Cut_IPar_	Zone Reduct Angle	deg	0	40	1	0
Definition of the load angle of the polygon characteristic:						
DIS21_LdAng_IPar_	Load Angle	deg	0	45	1	30
Definition of the line angle:						
DIS21_LinAng_IPar_	Line Angle	deg	45	90	1	75
Definition of the overcurrent setting for the switch-onto-fault function, for the case where the DIS21_SOTFMd_EPar_ (SOTF Zone) parameter is set to "HSOC":						
DIS21_SOTFOC_IPar_	SOTF Current	%	10	1000	1	200

Autres paramètres

Parameter name	Title	Dim.	Min	Max	Default
R and X setting values for the five zones individually:					
DIS21_Z1R_FPar_	Zone1 R	ohm	0.1	200	10
DIS21_Z2R_FPar_	Zone2 R	ohm	0.1	200	10
DIS21_Z3R_FPar_	Zone3 R	ohm	0.1	200	10
DIS21_Z4R_FPar_	Zone4 R	ohm	0.1	200	10
DIS21_Z5R_FPar_	Zone5 R	ohm	0.1	200	10
DIS21_Z1X_FPar_	Zone1 X	ohm	0.1	200	10
DIS21_Z2X_FPar_	Zone2 X	ohm	0.1	200	10
DIS21_Z3X_FPar_	Zone3 X	ohm	0.1	200	10
DIS21_Z4X_FPar_	Zone4 X	ohm	0.1	200	10
DIS21_Z5X_FPar_	Zone5 X	ohm	0.1	200	10
Load encroachment setting:					
DIS21_LdR_FPar_	R Load	ohm	0.1	200	10
Zero sequence current compensation factors for the five zones individually:					
DIS21_Z1aX_FPar_	Zone1 (Xo-X1)/3X1		0	5	1
DIS21_Z1aR_FPar_	Zone1 (Ro-R1)/3R1		0	5	1
DIS21_Z2aX_FPar_	Zone2 (Xo-X1)/3X1		0	5	1
DIS21_Z2aR_FPar_	Zone2 (Ro-R1)/3R1		0	5	1
DIS21_Z3aX_FPar_	Zone3 (Xo-X1)/3X1		0	5	1
DIS21_Z3aR_FPar_	Zone3 (Ro-R1)/3R1		0	5	1
DIS21_Z4aX_FPar_	Zone4 (Xo-X1)/3X1		0	5	1
DIS21_Z4aR_FPar_	Zone4 (Ro-R1)/3R1		0	5	1
DIS21_Z5aX_FPar_	Zone5 (Xo-X1)/3X1		0	5	1
DIS21_Z5aR_FPar_	Zone5 (Ro-R1)/3R1		0	5	1
DIS21_Lgth_FPar_	Line Length	km	0.1	1000	100
DIS21_LReact_FPar_	Line Reactance	ohm	0.1	200	10

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 38 / 84
---	--	---

Paramètres de temps

Parameter name	Title	Unit	Min	Max	Step	Default
Time delay for the zones individually:						
DIS21_Z1Del_TPar_	Zone1 Time Delay	ms	0	60000	1	0
DIS21_Z2Del_TPar_	Zone2 Time Delay	ms	0	60000	1	400
DIS21_Z3Del_TPar_	Zone3 Time Delay	ms	0	60000	1	800
DIS21_Z4Del_TPar_	Zone4 Time Delay	ms	0	60000	1	2000
DIS21_Z5Del_TPar_	Zone5 Time Delay	ms	0	60000	1	2000

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

α

G, valeur mesurée, composante fondamentale de la composante inverse du courant(INFour),

G_s, valeur de réglage de la courbe,

TMS, coefficient multiplicateur de temps (sans dimension).

	IEC ref	Courbes	k _r	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. 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.

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 40 / 84
---	--	--

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_TPar_	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

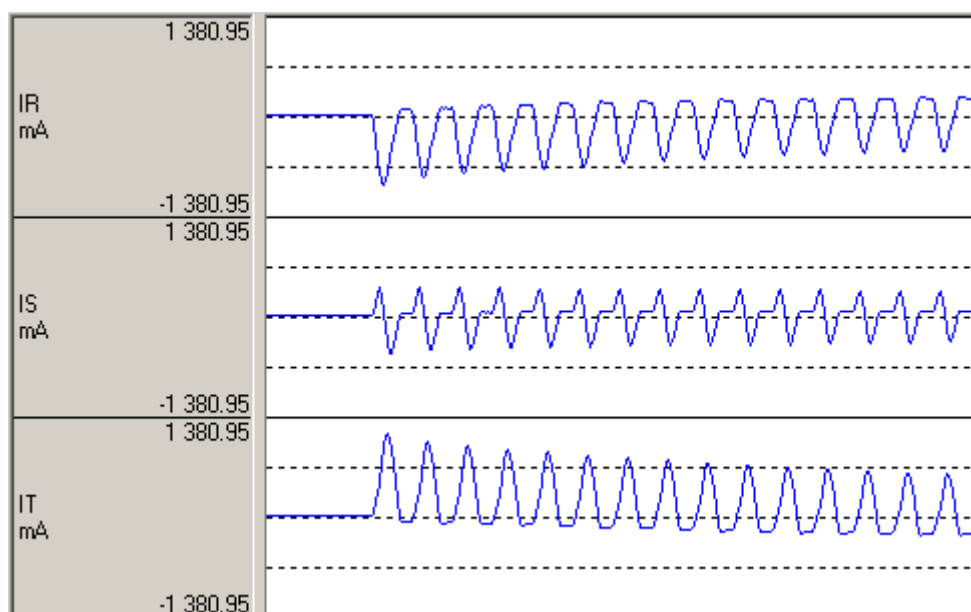
*Applicable pour une courbe à temps dépendant

**Applicable pour une courbe à temps constant

Fonction 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 créé. Ceci est dû 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.

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 42 / 84
---	--	---

Caractéristiques 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

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 43 / 84
---	---	--

Fonction image thermique (TTR49L)

La protection image thermique travaille à partir des courants présents sur les entrées de l'unité « phases ». Les valeurs RMS sont calculées et la température est estimée à partir de la plus forte des trois intensités.

Le calcul de la température est basé sur la résolution d'une équation différentielle thermique. Cette méthode permet d'estimer l'« élévation de température » au-dessus de la température ambiante. Par conséquent, la température évaluée est la somme de la température calculée "élévation de température" et de la température ambiante.

Si la température calculée (somme de "élévation de température" et de la température ambiante) est supérieure aux seuils, des signaux d'alarme, de déclenchement et de blocage de nouvel enclenchement sont générés.

Pour un réglage optimal, les valeurs suivantes doivent être mesurées et définies comme paramètres :

- le courant de charge, qui est le courant permanent appliqué pour la mesure,
- la température nominale, qui est la température en régime stable au courant nominal de la charge,
- la température de base, qui est la température ambiante au moment de la mesure
- la constante de temps, qui correspond aux constantes de temps d'échauffement/refroidissement.

A la mise sous tension du relais de protection, le programme permet la définition d'une température de démarrage en tant que température initiale de la valeur calculée. Le paramètre Startup Term est la température initiale supérieure à la température de l'environnement par rapport à la température nominale supérieure à la température de l'environnement.

La température ambiante peut être mesurée à l'aide d'une sonde générant un signal électrique proportionnel à la température. En l'absence de système de mesure de température, la température de l'environnement peut être définie par le paramètre dédié TTR49L_Amb_IPar_ (Température Ambiante). La sélection entre une valeur paramétrée et une valeur mesurée directement est réalisé en paramétrant l'équation logique Booléenne.

L'inconvénient des éléments métalliques (ligne protégée) exposés aux rayons du soleil est qu'ils sont situés en hauteur, par rapport à la température ambiante, ceci sans courant d'échauffement, de plus, ils sont principalement refroidis par le vent et le coefficient de transfert de chaleur est fortement dépendant des effets du vent. Comme les lignes aériennes sont implantées dans des endroits géographiques différents sur des dizaines de kilomètres, les effets des rayons du soleil et du vent ne peuvent être pris en considération de manière sûre. La meilleure approximation est de mesurer la température d'un élément de la ligne sans transit de courant mais exposée de manière identique aux conditions environnementales de la ligne protégée.

L'utilisation d'une protection par image thermique de ligne est une solution appropriée par rapport à une protection de surcharge classique car la protection thermique mémorise l'état de charge précédent de la ligne et les réglages de la protection thermique ne nécessitent pas une grande marge de sécurité entre l'intensité autorisée et le courant thermique autorisé de la ligne. Dans le cas de larges zones de charge et de larges zones de température, cela permet une meilleure surveillance de la température et par conséquence une meilleure capacité de transport de la ligne.

L'équation différentielle de température est la suivante :

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

Dans l'équation différentielle :

I(t) (RMS)	courant d'échauffement, valeur efficace changeant à plusieurs reprises ;
R	résistance de la ligne ;
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.

La solution de l'équation différentielle thermique pour un courant constant est une température fonction du temps (la dérivée mathématique de cette équation est définie dans un document spécifique).

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

où
Θ_o est la température de départ.

Rappelons le calcul de la température mesurée :

$$\text{Temperature}(t) = \Theta(t) + \text{Temp_ambient}$$

où
Temp_ambient est la température ambiante.

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 44 / 84
---	---	---

Dans un document séparé, il est signifié que des paramètres mesurables plus facilement 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)	est le "niveau thermique" de l'objet protégé, il s'agit d'un rapport de la température de référence Θ_n . (C'est une valeur sans dimension mais elle peut être exprimée sous forme de pourcentage.)
Θ_n	est la 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	est le courant de référence (peut être considéré comme le courant nominal de l'élément). Si la circulation du courant est permanente, alors la température de référence peut être mesurée en régime établi.
$\frac{\Theta_o}{\Theta_n}$	est un paramètre de la température de départ ramené à 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.

Le module "Max selection module" sélectionne la valeur maximale des courants triphasés.

Le module "Thermal replica" résout l'équation différentielle de 1^{er} ordre en utilisant une simple méthode pas à pas et compare la température calculée aux valeurs programmées. La sonde de température, valeur proportionnelle à la température ambiante peut être raccordée à une entrée (ce signal est optionnel, et défini par les paramètres de réglages).

La fonction peut être désactivée par un paramètre, ou générer une impulsion de déclenchement si la température calculée dépasse un seuil, ou génère un signal de déclenchement si la valeur calculée dépasse le seuil donné par un paramètre mais l'acquiescement n'est alors possible que si la température redescend en dessous d'une valeur "Unlock temperature".

La fonction de protection par image thermique ligne possède deux entrées logiques. Leurs conditions est définie par l'utilisateur à partir de l'éditeur d'équation logique. Une de ces entrées peut bloquer la fonction image thermique de la protection, l'autre peut réinitialiser la température cumulée et programmer la valeur de la température définie pour les procédures de tests d'échauffement suivants.

Caractéristiques techniques

Donnée technique	Précision
Temps de fonctionnement à $I > 1.2 \cdot I_{trip}$	<3 % or <± 20 ms

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 45 / 84
---	---	--

Paramètres de réglages

Paramètre	Désignation	Réglage				Défaut
Mode de fonctionnement						
TTR49L_Oper_EPar_	Operation	Off, Pulsed, Locked				Pulsed
Seuil d'alarme						
		Unité	Min	Max	Pas	
TTR49L_Alm_IPar_	Alarm Temperature	deg	60	200	1	80
Seuil de fonctionnement						
TTR49L_Trip_IPar_	Trip Temperature	deg	60	200	1	100
Température nominale						
TTR49L_Max_IPar_	Rated Temperature	deg	60	200	1	100
Température de base						
TTR49L_Ref_IPar_	Base Temperature	deg	0	40	1	25
Température d'acquiescement						
TTR49L_Unl_IPar_	Unlock Temperature	deg	20	200	1	60
Température ambiante						
TTR49L_Amb_IPar_	Ambient Temperature	deg	0	40	1	25
Température initiale						
TTR49L_Str_IPar	Startup Term	%	0	60	1	0
Courant nominal de charge						
TTR49L_Inom_IPar_	Rated Load Current	%	20	150	1	100
Constante de temps						
TTR49L_pT_IPar_	Time Constant	min	1	999	1	10
Présence d'une sonde de température						
TTR49L_Sens_BPar	Temperature Sensor	No. Yes				No

Les définitions des paramètres énumérés ci-dessus sont :

- 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".

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 46 / 84
---	--	--

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 voltétrique « 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 U< → 0	60 ms 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 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

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 47 / 84
---	--	--

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 voltétrique « 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

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 48 / 84
---	--	---

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 ($U_N = 3U_o$).

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 % 8 – 60 %	< ± 2 % < ± 1.5 %
Temps de retombée U> → U _n U> → 0	60 ms 50 ms	
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

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 49 / 84
---	---	--

Fonction maximum de fréquence (TOF81)

La variation de la fréquence nominale d'un réseau électrique indique un déséquilibre entre la production et la consommation d'énergie. Si la puissance disponible de la source de production est grande devant la consommation de la charge, alors la fréquence est en dessus de la valeur assignée. La surveillance des accélérations de fréquence est habituellement utilisée pour diminuer la production d'énergie en vue de contrôler la fréquence.

Une autre application est la détection d'un fonctionnement en réseaux séparés (îlotés) des sources de production et de consommation. Sur un réseau îloté, il est peu probable que la puissance générée soit identique à la consommation, par conséquent, la détection d'une augmentation de la fréquence peut être une des indications de perte de charge.

La mesure précise de la fréquence est aussi un critère pour la fonction synchrocheck.

La mesure précise de la fréquence est réalisée par la mesure du temps entre deux fronts montants au passage à zéro de la tension. Pour une mesure de fréquence correcte, il est nécessaire que les quatre mesures successives soient identiques. Inversement, quatre mesures de fréquence différentes sont nécessaires pour remettre à zéro la valeur de fréquence mesurée. Un niveau minimum de 30% de la tension nominale doit être présent sur les entrées de l'unité voltométrique « phases » pour la mise en route de la fonction maximum de fréquence.

La fonction maximum de fréquence émet une signalisation de démarrage si au moins cinq mesures de fréquence sont supérieures à la valeur réglée sur l'appareil.

Le paramétrage de la fonction est complété par le réglage de sa temporisation de fonctionnement et de son éventuelle mise en service ou son inhibition.

La fonction minimum de fréquence intègre une entrée logique qui peut bloquer son fonctionnement. Les conditions du blocage sont définies par l'utilisateur, à l'aide de l'éditeur d'équation logique EUROCAP.

Caractéristiques techniques

Données techniques		Précision
Plage de fonctionnement	40 - 70 Hz	30 mHz
Zones de fonctionnement	45 - 55 Hz / 55 - 65 Hz	2 mHz
Temps de fonctionnement		min 140 ms
Temporisation	140 – 60000 ms	± 20 ms
Ecart de retour		0,99

Paramètres de réglages

Paramètre	Variable	Réglage				Défaut
Mise en service de la fonction						
TOF81_Oper_EPar_	Operation	Off,On				On
Signalisation de démarrage						
TOF81_StOnly_BPar_	Start Signal Only					FALSE
		Unité	Min	Max	Pas	
Seuil de fonctionnement						
TOF81_St_FPar_	Start Frequency	Hz	40	60	0.01	51
Temporisation de fonctionnement						
TOF81_Del_TPar_	Time Delay	msec	100	60000	1	200

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 50 / 84
---	--	--

Fonction minimum de fréquence (TUF81)

La variation de la fréquence nominale d'un réseau électrique indique un déséquilibre entre la production et la consommation d'énergie. Si la puissance disponible de la source de production est faible en comparaison à la consommation de la charge, alors la fréquence est en dessous de la valeur assignée. La fonction minimum de fréquence est habituellement utilisée pour l'augmentation de la puissance ou pour le contrôle du déstage de charges afin de rétablir la fréquence au plus proche de sa valeur nominale.

Une autre application est la détection d'un fonctionnement involontaire en réseaux séparés (îlotés) des sources de production et de consommation. Sur un réseau îloté, il est peu probable que la puissance générée soit identique à la consommation, par conséquent, la détection de baisse de fréquence peut être une des indications de marche en îloté.

La mesure précise de la fréquence est aussi un critère pour la fonction synchrocheck.

La mesure précise de la fréquence est réalisée par la mesure du temps entre deux fronts montants au passage à zéro de la tension. Pour une mesure de fréquence correcte, il est nécessaire que les quatre mesures successives soient identiques. Inversement, quatre mesures de fréquence différentes sont nécessaires pour remettre à zéro la valeur de fréquence mesurée. Un niveau minimum de 30% de la tension nominale doit est présent sur les entrées de l'unité voltométrique « phases » pour la mise en route de la fonction maximum de fréquence.

La fonction minimum de fréquence émet une signalisation de démarrage si au moins cinq mesures de fréquence sont inférieures à la valeur réglée sur l'appareil.

Le paramétrage de la fonction est complété par le réglage de sa temporisation de fonctionnement et de son éventuelle mise en service ou son inhibition.

La fonction minimum de fréquence intègre une entrée logique qui peut bloquer son fonctionnement. Les conditions du blocage sont définies par l'utilisateur, à l'aide de l'éditeur d'équation logique EUROCAP.

Caractéristiques techniques

Données techniques		Précision
Plage de fonctionnement	40 - 70 Hz	30 mHz
Zones de fonctionnement	45 - 55 Hz / 55 - 65 Hz	2 mHz
Temps de fonctionnement		min 140 ms
Temporisation	140 – 60000 ms	± 20 ms
Ecart de retour		0,99

Paramètres de réglages

Paramètre	Variable	Réglage				Défaut
Mise en service de la fonction						
TUF81_Oper_EPar_	Operation	Off, On				On
Signalisation de démarrage						
TUF81_StOnly_BPar_	Start Signal Only					FALSE
		Unité	Min	Max	Pas	
Seuil de fonctionnement						
TUF81_St_FPar_	Start Frequency	Hz	40	60	0.01	49
Temporisation de fonctionnement						
TUF81_Del_TPar_	Time Delay	ms	100	60000	1	200

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 51 / 84
---	--	---

Fonction de protection par dérivée de fréquence (FRC81)

La variation de fréquence d'un système indique un déséquilibre entre la production et la consommation. Si la production est supérieure à la consommation, alors la fréquence est en dessus de la fréquence assignée, et si elle est faible en regard de la consommation, la fréquence est en dessous de la valeur assignée. Si le déséquilibre est important alors la fréquence varie vite. La fonction de protection par dérivée de fréquence est fréquemment utilisée dans l'équilibre de la production par rapport à la consommation dans le but d'un contrôle de la fréquence.

Une autre application est la détection d'un fonctionnement en réseaux séparés (îlotés) des sources de production et de consommation. Sur un réseau îloté, il est peu probable que la puissance générée soit identique à la consommation, par conséquent, la détection de la dérivée de fréquence peut être une des indications de marche en îloté.

La mesure précise de fréquence est également un critère pour la fonction de synchro-couplage.

La source du calcul de la dérivée de fréquence est une mesure de fréquence précise.

Dans beaucoup d'applications, la fréquence est mesurée avec la moyenne pondérée des tensions de phases.

La mesure précise de la fréquence est réalisée par la mesure du temps entre deux fronts montants au passage à zéro de la tension. Pour une mesure de fréquence correct, il est nécessaire que les quatre précédentes mesures soient identiques. Inversement, quatre mesures de fréquence différentes sont nécessaires pour remettre à zéro la valeur de fréquence mesurée. Le critère de base est que la tension mesurée soit supérieur à 30% de la valeur assignée de la tension.

La fonction de protection par dérivée de fréquence génère un signal si la valeur df/dt est supérieure à la valeur de réglage. La variation de fréquence est calculée comme la différence entre l'échantillon de fréquence actuel et les trois précédents échantillons.

Une temporisation peut être définie.

La fonction peut être activée ou désactivée par un paramètre.

La fonction de protection par dérivée de fréquence possède une entrée logique. Les conditions d'inhibition de la fonction sont définies par l'utilisateur, à l'aide de l'éditeur d'équation logique. Le signal peut bloquer le fonctionnement de la protection par dérivée de fréquence.

Caractéristiques techniques

Données techniques		Précision
Plage de fonctionnement	-5 - -0.05 and +0.05 - +5 Hz/sec	
Précision du seuil		±20 mHz/sec
Temps de fonctionnement	min 140 ms	
Temporisation	140 – 60000 ms	± 20 ms

Paramètres de réglages

Paramètre	Variable	Réglage				Défaut
Mise en service de la fonction						
FRC81_Oper_EPar_	Operation	Off,On				On
Signalisation de démarrage						
FRC81_StOnly_BPar_	Start Signal Only					True
		Unité	Min	Max	Pas	
Seuil de fonctionnement						
FRC81_St_FPar_	Start df/dt	Hz/sec	-5	5	0.01	0.5
Temporisation de fonctionnement						
FRC81_Del_TPar_	Time Delay	msec	100	60000	1	200

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 52 / 84
---	---	---

Fonction de réenclencheur automatique (REC79MV)

La fonction de ré-enclencheur automatique réalise jusqu'à quatre cycles de réenclenchement sur les réseaux à moyenne tension. Le temps mort (ouverture/fermeture) peut être défini individuellement pour chaque réenclenchement et séparément pour les défauts à la terre et polyphasés. Tous les cycles de réenclenchement sont triphasés.

Les cycles peuvent être générés par une quelconque des fonctions de protection ou des signaux externes provenant d'entrées logiques.

La fonction de réenclenchement automatique est lancée dès lors qu'à la suite d'un défaut, la fonction de protection génère un ordre de déclenchement et que la fonction est remise à zéro à la suite du passage à zéro de l'intensité ou par la position d'ouverture des contacts auxiliaires du disjoncteur. En accord avec les réglages, chacune de ces deux conditions démarre le comptage du temps mort, à la fin duquel, la fonction réenclencheur génère un ordre de fermeture automatique. Si le défaut persiste ou réapparaît, pendant le temps de récupération la fonction de protection détecte à nouveau un dépassement de seuil et le cycle suivant est lancé. Si le défaut persiste toujours à la fin du dernier cycle, la fonction de réenclenchement automatique génère un signal de déclenchement définitif. Si aucun dépassement de seuil n'est détecté pendant le temps de récupération, alors la fonction de réenclenchement automatique est réinitialisée et l'apparition d'un nouveau défaut démarrera la procédure de réenclenchement sur le premier cycle.

Au moment de l'émission d'un ordre de fermeture, le disjoncteur doit être prêt pour cette opération qui est signalée par l'entrée logique "CB Ready". La valeur de réglage prédéfini "CB Supervision time" donne le temps d'attente de la fonction réenclenchement automatique à la fin du temps mort. Si ce signal n'est pas reçu dans ce temps défini, alors la fonction de réenclenchement automatique est terminée.

Fonction du paramétrage des entrées logiques, le bloc de fonction de réenclenchement automatique peut accélérer les commandes d'ouverture de chaque cycle de réenclenchement. Cette fonction nécessite la réalisation d'équations logiques pour générer l'accélération des ordres de déclenchement.

La durée de l'ordre de fermeture dépend d'un paramètre prédéfini "Close command time". Cependant, la commande de fermeture est arrêtée si une des fonctions de protection donne un ordre de déclenchement.

La fonction de réenclenchement automatique peut contrôler jusqu'à quatre cycles de réenclenchement. Dépendants de paramètres prédéfinis "EarthFaults Rec, Cycle" et "PhaseFaults Rec, Cycle", il existe différents modes de fonctionnement, les deux pour les défauts terre et polyphasés :

Disabled	Aucun réenclenchement sélectionné,
1. Enabled	Un seul cycle de réenclenchement automatique activé,
1.2. Enabled	Deux cycles de réenclenchement automatique activés,
1.2.3. Enabled	Trois cycles de réenclenchement automatique activés,
1.2.3.4. Enabled	Tous les cycles de réenclenchement automatique activés.

La fonction peut être commutée Off / On par le paramètre "Operation".

L'utilisateur peut également bloquer la fonction de réenclenchement automatique par l'éditeur d'équation logique. La variable binaire qui doit être programmée est "Block"

Dépendant du paramètre prédéfini "Reclosing started by", la fonction de réenclenchement automatique peut aussi bien être démarrée par la retombée de l'ordre de déclenchement que par un signal indiquant la position d'ouverture du disjoncteur.

Si la retombée de l'ordre de déclenchement est sélectionnée pour démarrer la fonction réenclencheur, alors les conditions sont définies par l'utilisateur en utilisant l'éditeur d'équation logique.

La variable binaire qui doit être programmée est "AutoReclosing Start"

Si la position d'ouverture du disjoncteur est choisie pour démarrer la fonction réenclencheur, alors en complément de la programmation de l'ordre "AutoReclosing Start", les conditions pour la détection de l'état ouvert du disjoncteur sont définies par l'utilisateur par l'utilisation de l'éditeur d'équation logique.

Pour les quatre cycles de réenclenchement, les temps morts peuvent être définis pour les défauts polyphasés et terre. Le compteur de temps mort de chaque cycle de réenclenchement est lancé par un signal de départ mais le démarrage peut être retardé.

Le réenclenchement est possible si les conditions requises par le "synchro-check" sont correctes. Les conditions sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équation logique. La fonction de réenclenchement automatique attend un signal pendant une temporisation préprogrammée. Elle est définie par l'utilisateur. Si le signal "SYNC Release" n'est pas reçu durant cette temporisation, alors le "synchronous switch" est lancé. Si aucun couplage synchrone n'est possible, alors la fonction de réenclenchement automatique est réinitialisée.

Dans le cas d'une commande manuelle de fermeture qui est dépendante de l'entrée logique "Manual Close" en utilisant l'éditeur d'équation logique, un paramètre prédéfini décide pendant combien de temps le réenclencheur automatique devrait être désactivé après la fermeture manuelle.

La fonction de réenclenchement automatique peut être bloquée par une entrée logique. Les conditions sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations logiques.

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547
		Rev. A Page 53 / 84

Caractéristiques techniques

Donnée technique	Précision
Temps de fonctionnement	±1% ou ±30 ms

Paramètres de réglages

Paramètre	Désignation	Réglage				Défaut
Activation de la fonction réenclencheur automatique						
REC79_Op_EPar_	Operation	Off, On				On
Nombre de cycles de réenclenchement suite à un défaut terre						
REC79_EFCycEn_EPar_	EarthFaultRecCycle	Disabled, 1. Enabled, 1.2. Enabled, 1.2.3. Enabled, 1.2.3.4. Enabled				1. Enabled
Nombre de cycles de réenclenchement suite à un défaut polyphasé						
REC79_PhFCycEn_EPar_	PhaseFaultRecCycle	Disabled, 1. Enabled, 1.2. Enabled, 1.2.3. Enabled, 1.2.3.4. Enabled				1. Enabled
Critère d'initialisation du temps mort (retombée signal déclenchement ou position ouverte du disjoncteur)						
REC79_St_EPar_	Reclosing Started by	Trip reset, CB open				Trip reset
		Unité	Min	Max	Pas	
Temps mort pour le 1er cycle de réenclenchement suite à un défaut polyphasé						
REC79_PhDT1_TPar_	1. Dead Time Ph	msec	0	100000	10	500
Temps mort pour le 2e cycle de réenclenchement suite à un défaut polyphasé						
REC79_PhDT2_TPar_	2. Dead Time Ph	msec	10	100000	10	600
Temps mort pour le 3e cycle de réenclenchement suite à un défaut polyphasé						
REC79_PhDT3_TPar_	3. Dead Time Ph	msec	10	100000	10	700
Temps mort pour le 4e cycle de réenclenchement suite à un défaut polyphasé						
REC79_PhDT4_TPar_	4. Dead Time Ph	msec	10	100000	10	800
Temps mort pour le 1er cycle de réenclenchement en cas de défaut terre						
REC79_EFDT1_TPar_	1. Dead Time EF	msec	0	100000	10	1000
Temps mort pour le 2è cycle de réenclenchement en cas de défaut terre						
REC79_EF DT2_TPar_	2. Dead Time EF	msec	10	100000	10	2000
Temps mort pour le 3è cycle de réenclenchement en cas de défaut terre						
REC79_EF DT3_TPar_	3. Dead Time EF	msec	10	100000	10	3000
Temps mort pour le 4è cycle de réenclenchement en cas de défaut terre						
REC79_EF DT4_TPar_	4. Dead Time EF	msec	10	100000	10	4000
Temps de récupération						
REC79_Rec_TPar_	Reclaim Time	msec	100	100000	10	2000
Durée de la commande de fermeture						
REC79_Close_TPar_	Close Command Time	msec	10	10000	10	100
Temps d'attente avant blocage de la fonction réenclencheur						
REC79_DynBlk_TPar_	Dynamic Blocking Time	msec	10	100000	10	1500
Temps de blocage après commande de fermeture manuelle						
REC79_MC_TPar_	Block after Man Close	msec	0	100000	10	1000
Temps d'attente entre le fonctionnement de la protection et le déclenchement						
REC79_Act_TPar_	Action Time	msec	0	20000	10	1000
Temps de limitation d'attente du démarrage de la fonction						
REC79_MaxSt_TPar_	Start Signal Max Time	msec	0	10000	10	1000
Retard de lancement du compteur de temps mort						
REC79_DtDel_TPar_	DeadTime Max Delay	msec	0	100000	10	3000
Temps d'attente réception du signal de position du disjoncteur						
REC79_CBTOT_TPar_	CB Supervision Time	msec	10	100000	10	1000
Durée de la commande de fermeture par synchronisation automatique						
REC79_SYN1_TPar_	SynCheck Max Time	msec	500	100000	10	10000
Durée de la commande de fermeture par synchronisation manuelle						
REC79_SYN2_TPar_	SynSW Max Time	msec	500	100000	10	10000

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 54 / 84
---	---	--

Paramètre	Désignation	Défaut	Commentaire
REC79_CBState_BPar_	CB State Monitoring	0	Valide la surveillance de l'état du disjoncteur
REC79_Acc1_BPar_	Accelerate 1.Trip	0	Accélération du démarrage du 1 ^{er} cycle
REC79_Acc2_BPar_	Accelerate 2.Trip	0	Accélération du démarrage du 2 ^e cycle
REC79_Acc3_BPar_	Accelerate 3.Trip	0	Accélération du démarrage du 3 ^e cycle
REC79_Acc4_BPar_	Accelerate 4.Trip	0	Accélération du démarrage du 4 ^e cycle
REC79_Acc5_BPar_	Accelerate FinTrip	0	Accélération du déclenchement définitif

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 2 nd 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

SynchroCheck (25)

Plusieurs problèmes peuvent survenir dans le système d'alimentation électrique si le disjoncteur se ferme et connecte deux systèmes fonctionnant de manière asynchrone. La surtension élevée peut endommager dans les éléments d'interconnexion, les forces d'accélération peuvent surcharger les arbres de rotation machines ou, enfin, les mesures prises par le système de protection peuvent entraîner des effets indésirables séparation des parties du réseau électrique.

Pour éviter de tels problèmes, cette fonction vérifie si les systèmes à interconnecter fonctionnent de manière synchrone. Si oui, la commande de fermeture est transmise au disjoncteur.

En cas de fonctionnement asynchrone, la commande de fermeture est retardée pour attendre la position vectorielle des vecteurs de tension des deux côtés du disjoncteur. Si les conditions de fermeture sécurisée ne peuvent pas être réalisées dans un délai prévu, la fermeture est refusée.

Les conditions d'une fermeture sécurisées sont les suivantes :

- La différence des amplitudes de tension est inférieure à la limite déclarée,
- La différence des fréquences est inférieure à la limite déclarée et
- La différence d'angle entre les tensions des deux côtés du disjoncteur est dans la limite déclarée.

La fonction traite à la fois les commandes de réenclenchement automatique et de fermeture manuelle.

Les limites des commandes de réenclenchement automatique et de fermeture manuelle peuvent être définies indépendamment de l'une et l'autre. La fonction compare la tension de la ligne et la tension de l'une des sections de barre (Bus1 ou Bus2). La sélection du bus se fait automatiquement sur la base d'un signal d'entrée binaire défini par l'utilisateur dans l'éditeur d'équations graphiques du logiciel Eurocap.

En ce qui concerne les tensions : toute tension phase-terre ou phase-phase peut être sélectionnée. La fonction traite les signaux de la fonction de supervision du transformateur de tension et active la commande de fermeture uniquement en cas de tensions plausibles.

Il existe trois modes de fonctionnement :

- Contrôle sous tension :
 - o Bus mort, ligne en direct,
 - o Bus en direct, ligne morte,
 - o Tout cas sous tension (y compris bus mort, ligne morte).
- Contrôle de synchronisation (ligne en direct, bus en direct)
- Commutateur synchro (ligne en direct, bus en direct)

Si les conditions pour « Contrôle sous-tension » ou « Contrôle synchro » sont remplies, la fonction génère la commande de libération et, en cas de demande de fermeture manuelle ou automatique, la commande de fermeture est générée.

Si les conditions de mise sous tension ou de fonctionnement synchrone ne sont pas remplies lorsque la demande de fermeture est reçue, alors une commutation synchrone est tentée dans le délai imparti. Dans ce cas, les vecteurs en rotation doivent remplir les conditions d'une commutation sûre dans le délai d'attente déclaré. Au moment où les contacts du disjoncteur sont fermés, les vecteurs de tension doivent correspondre mutuellement avec une précision appropriée. Pour ce mode de fonctionnement, le temps de fonctionnement prévu du disjoncteur doit être défini comme une valeur de paramètre, pour générer la commande de fermeture en avance en tenant compte de la vitesse de rotation relative du vecteur.

La procédure de vérification démarrée peut être interrompue par une commande d'annulation définie par l'utilisateur dans l'éditeur d'équations graphiques. En mode de fonctionnement «bypass», la fonction génère les signaux de libération et transmet simplement la commande de fermeture.

La fonction peut être démarrée par les signaux de demande de commutation initiés à la fois réenclenchement automatique et fermeture manuelle. Les signaux d'entrée binaires sont définis par l'utilisateur, en les appliquant dans l'éditeur d'équations graphiques du logiciel Eurocap.

Le signal de blocage de la fonction est défini par l'utilisateur en les appliquant dans l'éditeur d'équations graphiques du logiciel Eurocap.

Le signal de blocage de la fonction de supervision du transformateur de tension pour toutes les sources de tension est défini par l'utilisateur, en l'appliquant dans l'éditeur d'équations graphiques du logiciel Eurocap.

Le signal d'interruption (annulation) de la procédure de commutation automatique ou manuelle est défini par l'utilisateur, en l'appliquant dans l'éditeur d'équations graphiques du logiciel Eurocap.

Données techniques

Function	Effective range	Accuracy in the effective range
Rated Voltage Un	100/200V, parameter setting	
Voltage effective range	10-110 % of Un	±1% of Un
Frequency	47.5 – 52.5 Hz	±10 mHz
Phase angle		±3 °
Operate time	Setting value	±3 ms
Reset time	<50 ms	
Reset ratio	0.95 Un	

Paramètres :**Enumerated parameters**

Parameter name	Title	Selection range	Default
Selection of the processed voltage			
SYN25_VoltSel_EPar_	Voltage Select	L1-N,L2-N,L3-N,L1-L2,L2-L3,L3-L1	L1-N
Operation mode for automatic switching			
SYN25_OperA_EPar_	Operation Auto	Off, On, ByPass	On
Enabling/disabling automatic synchro switching			
SYN25_SwOperA_EPar_	SynSW Auto	Off, On	On
Energizing mode for automatic switching			
SYN25_EnOperA_EPar_	Energizing Auto	Off, DeadBus LiveLine, LiveBus DeadLine, Any energ case	DeadBus LiveLine
Operation mode for manual switching			
SYN25_OperM_EPar_	Operation Man	Off, On, ByPass	On
Enabling/disabling manual synchro switching			
SYN25_SwOperM_EPar_	SynSW Man	Off, On	On
Energizing mode for manual switching			
SYN25_EnOperM_EPar_	Energizing Man	Off,DeadBus LiveLine, LiveBus DeadLine, Any energ case	DeadBus LiveLine

Parameter name	Title	Unit	Min	Max	Step	Default
Voltage limit for "live line" detection						
SYN25_LiveU_IPar_	U Live	%	60	110	1	70
Voltage limit for "dead line" detection						
SYN25_DeadU_IPar_	U Dead	%	10	60	1	30
Voltage difference for automatic synchro checking mode						
SYN25_ChkUdA_IPar_	Udiff SynCheck Auto	%	5	30	1	10
Voltage difference for automatic synchro switching mode						
SYN25_SwUdA_IPar_	Udiff SynSW Auto	%	5	30	1	10
Phase difference for automatic switching						
SYN25_MaxPhDiffA_IPar_	MaxPhaseDiff Auto	deg	5	80	1	20
Voltage difference for manual synchro checking mode						
SYN25_ChkUdM_IPar_	Udiff SynCheck Man	%	5	30	1	10
Voltage difference for manual synchro switching mode						
SYN25_SwUdM_IPar_	Udiff SynSW Man	%	5	30	1	10
Phase difference for manual switching						
SYN25_MaxPhDiffM_IPar_	MaxPhaseDiff Man	deg	5	80	1	20

Parameter name	Title	Dim.	Min	Max	Default
Frequency difference for automatic synchro checking mode					
SYN25_ChkFrDA_FPar_	FrDiff SynCheck Auto	Hz	0.02	0.5	0.02
Frequency difference for automatic synchro switching mode					
SYN25_SwFrDA_FPar_	FrDiff SynSW Auto	Hz	0.10	1.00	0.2
Frequency difference for manual synchro checking mode					
SYN25_ChkFrDM_FPar_	FrDiff SynCheck Man	Hz	0.02	0.5	0.02
Frequency difference for manual synchro switching mode					
SYN25_SwFrDM_FPar_	FrDiff SynSW Man	Hz	0.10	1.00	0.2

Parameter name	Title	Unit	Min	Max	Step	Default
Breaker operating time at closing						
SYN25_CBTTrav_TPar_	Breaker Time	msec	0	500	1	80
Impulse duration for close command						
SYN25_SwPu_TPar_	Close Pulse	msec	10	60000	1	1000
Maximum allowed switching time						
SYN25_MaxSw_TPar_	Max Switch Time	msec	100	60000	1	2000

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 57 / 84
---	--	--

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

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 58 / 84
---	--	--

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 réémission 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 renseigné 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 redescendus 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 nouvel 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.

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 59 / 84
---	--	--

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". Cette 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 mininale de l'impulsion						
TRC94 TrPu TPar	Min Pulse Duration	msec	50	60000	1	150

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 60 / 84
---	--	--

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/inter verrouillages 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 inter verrouillages 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
- Émission 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	<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 : Émission d'une simple commande simple
- Direct enhanced : Émission 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

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 61 / 84
---	---	--

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.

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 62 / 84
---	---	--

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/inter verrouillages 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 inter verrouillages 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
- Émission 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_ctlMod_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 negligée par l'attribut "check" définie dans l'IEC 61-850</i>	

*Mode de contrôle

- Direct normal : Émission d'une simple commande simple
- Direct enhanced : Émission 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

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547
		Rev. A Page 63 / 84

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.

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 64 / 84
---	--	--

Fonctions de mesure

Les valeurs mesurées peuvent être vérifiées sur l'écran tactile de l'appareil dans la page "Fonctions en ligne" ou via un navigateur Internet d'un ordinateur connecté. Les valeurs affichées sont les tensions et courants secondaires, à l'exception du bloc "Mesure de ligne". Ce bloc spécifique affiche les valeurs mesurées en unités primaires, en utilisant les réglages des valeurs primaires VT et CT.

Valeur analogique	Explication
CT4 module	
Current Ch - I1	Valeur efficace de la composante harmonique fondamentale de Fourier dans la phase L1
Current Ch - I2	Valeur efficace de la composante harmonique fondamentale de Fourier en phase L2
Current Ch - I3	Valeur efficace de la composante harmonique fondamentale de Fourier en phase L3
VT4 module	
Voltage Ch - U12	Valeur efficace de la composante harmonique fondamentale de Fourier dans la phase L1
Voltage Ch U23	Valeur efficace de la composante harmonique fondamentale de Fourier en phase L2
Voltage Ch U31	Valeur efficace de la composante harmonique fondamentale de Fourier en phase L3
Voltage Ch U4	Tension résiduelle
F	Fréquence
P	Puissance active
Q	Puissance réactive

*L'angle de référence est l'angle de phase de "Current Ch - I1".

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 65 / 84
---	---	---

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

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 66 / 84
---	---	---

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 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
CT4_PriI4_FPar	Rated Primarv 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 voltétrique, 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 voltétrique, 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

Exemple : Valeurs affichées en ligne pour le module d'entrée actuel

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 68 / 84
---	--	--

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
 - 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 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.

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 69 / 84
---	--	--

Caractéristiques techniques

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

Paramètres de réglages

Paramètre	Variable	Réglage	Défaut
Calibre nominale de l'unité voltmétrique			
VT4_Type_EPar_	Range	Type 100, Type 200	Type 100
Critère de mesure sur l'unité voltmétrique « 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 voltmétrique 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	Unité Min Max Pas	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

Enregistrement oscillographique

La protection enregistre et visualise les informations suivantes :

Grandeurs analogiques

UL1
UL2
UL3
U4
IL1
IL2
IL3
I4

Grandeurs logiques

Gen.Trip
SOFT trip
DIS Start L1
DIS Start L2
DIS Start L3
Z1 start
Z2 start
Z3 start
Z4 start
Z5 start
Z1 trip
Z2 trip
Z3 trip
Z4 trip
Z5 trip
Inst OC Trip
Res Inst OC Trip
Time OC Start Low
Time OC Start High
Res Time OC Start Low
Res Time OC Start High
Therm OL Alarm.
Dir OC Start Low
Dir OC Start High
Res Dir OC Start Low
Res Dir OC Start High
Overfrequ Start Low
Overfrequ Start High

Underfrequ Start Low

Underfrequ Start High

ROC of Frequ Start

Overvoltage Start Low

Overvoltage Start High

Res Overvolt Start Low

Res Overvolt Start High

Undervoltage Start Low

Undervoltage Start High

Unbalance Start

Release Aut

REC Blocked

REC Close

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547
		Rev. A Page 73 / 84

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	100	1000	1	200
Post-déclenchement						
DRE_PostFault_TPar_	PostFault	msec	100	1000	1	200
Limite totale de l'enregistrement						
DRE_MaxFault_TPar_	MaxFault	msec	500	10000	1	1000

Dans le milieu de la figure sont représentées les modifications ou adaptations réalisables par l'utilisateur pour interagir 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.

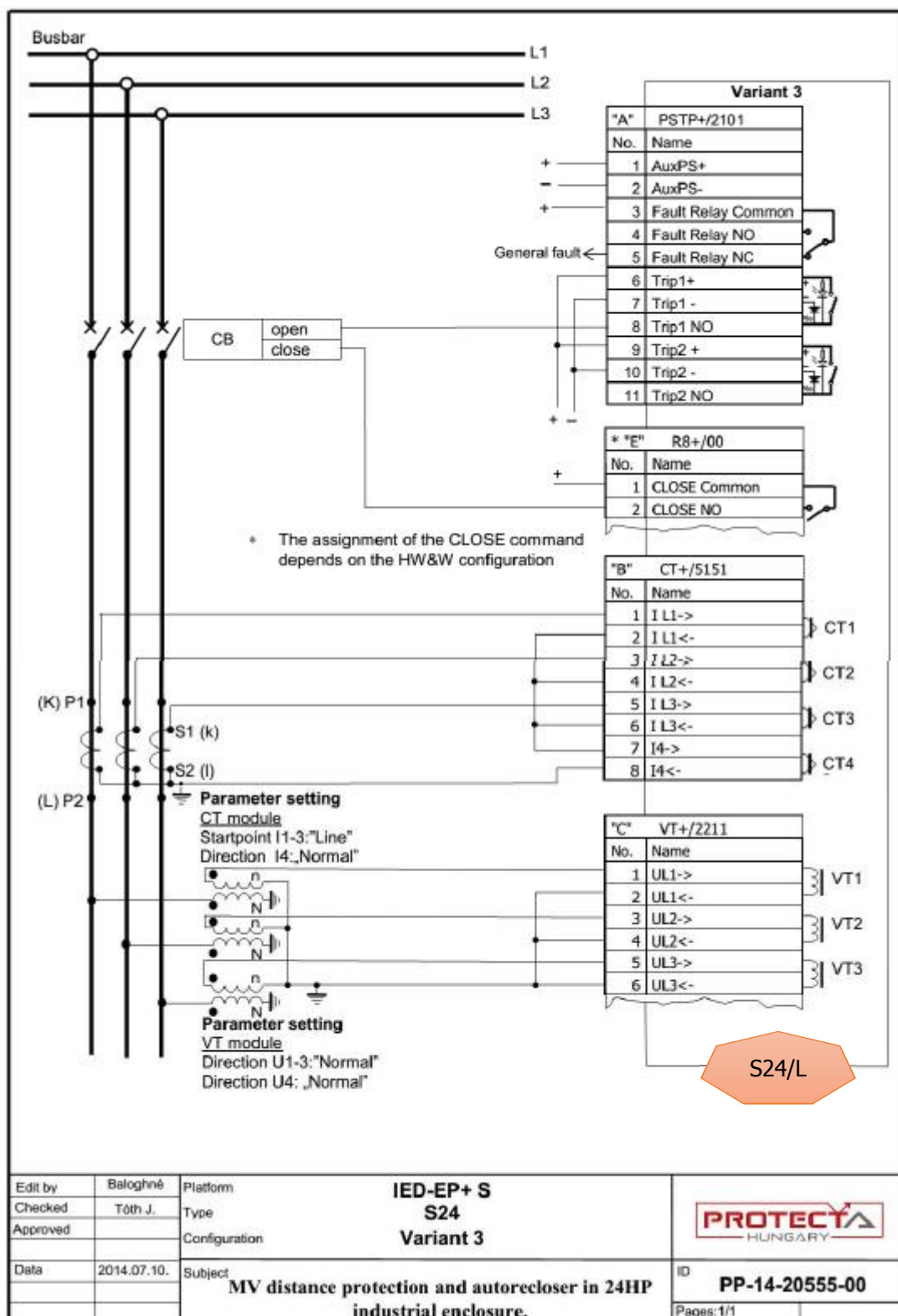
 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 75 / 84
---	--	---

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
Z1 Trip	Déclenchement de la protection de distance Zone 1
Z2 Trip	Déclenchement de la protection de distance Zone 2
Z3 Trip	Déclenchement de la protection de distance Zone 3
Z4 Trip	Déclenchement de la protection de distance Zone 4
Z5 Trip	Déclenchement de la protection de distance Zone 5
Dis Start	Signal de mise en route de la protection de distance
AR Blocked	Fonction de réenclenchement bloqué
OC DIR Trip	Déclenchement général directionnel phase
RES OC Trip	Déclenchement général unité terre (maxi Io)
Voltage Trip	Déclenchement général tension
Frequ Trip	Déclenchement général fréquence
LED 3113	Free LED
LED 3114	Free LED
LED 3115	Free LED
AutoReclose	Fonction de réenclenchement

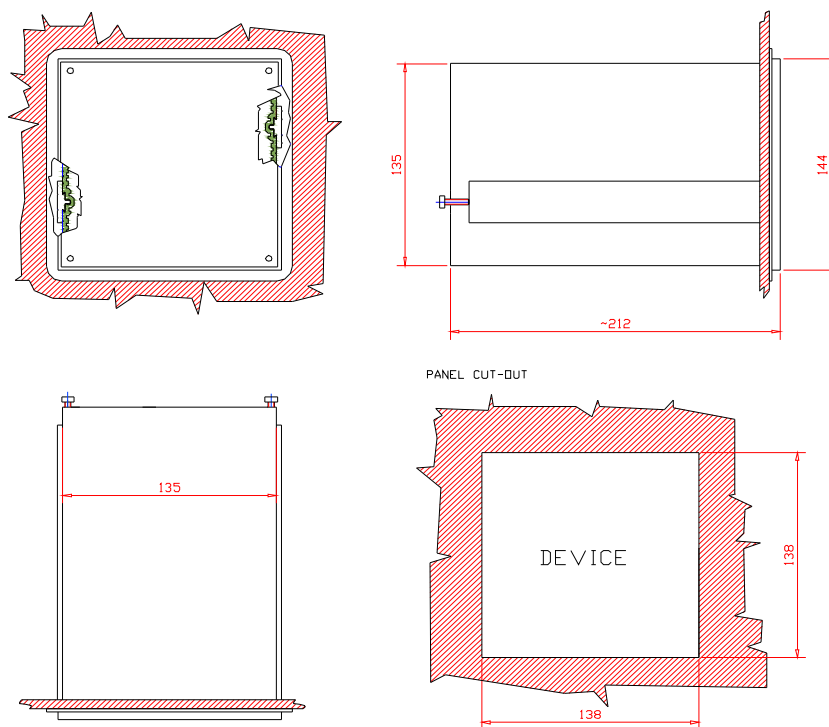
SCHEMA DE RACCORDEMENT

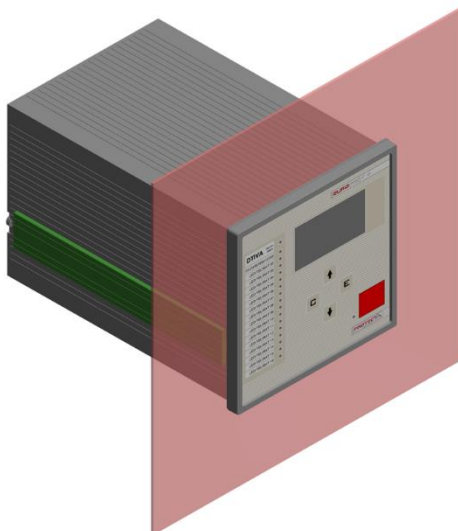


TYPE DE BOITIERS ET DE MONTAGE DU S24/L

Type de montage :

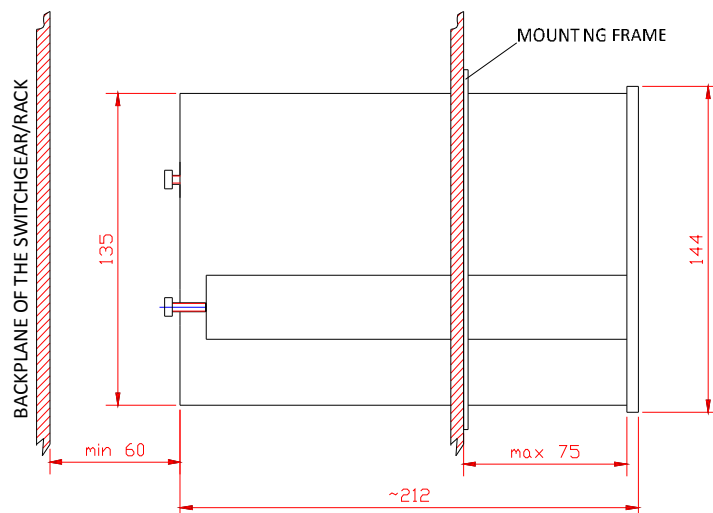
- Boîtier encastré IP54 (face avant),
- Boîtier semi-encastré IP54 (face avant),
- Montage sur rail DIN avec IP40 (face avant),
- Construction : surface en tube d'aluminium anodisé
- Le boîtier EMC protège contre les influences électromagnétiques de l'environnement et protège l'environnement des rayonnements provenant de l'intérieur.
- Protection IP20 par l'arrière (IP3X disponible en option)
- Taille :
 - 24 TE, coffret d'instruments de tableau de bord
 - Poids : max. 3 kg

Montage encastré du boîtier 24 TE

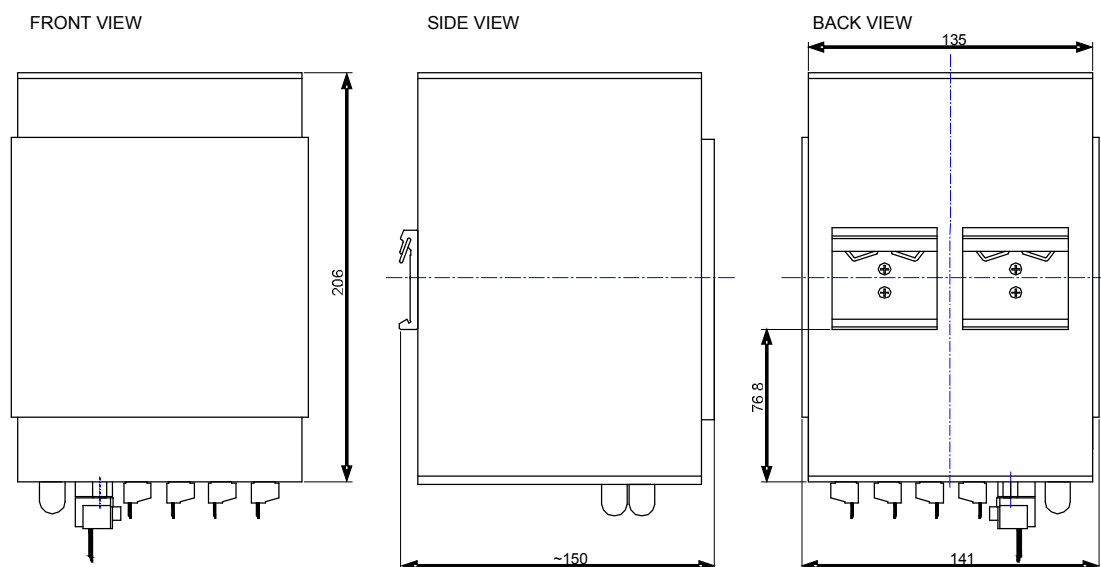
**S24 méthode de montage encastré**

Montage semi encastré du boîtier 24 TE

Les dimensions de la découpe du panneau pour ce type de montage sont les mêmes que pour le montage encastré (138 mm × 138 mm). Pour un montage semi affleurant, il suffit de découper en deux les éléments de fixation (de couleur verte dans l'illustration 3D ci-dessous) et de réaliser le montage comme vous pouvez le voir sur les photos ci-dessous.



S24 méthode de montage semi-encastré (profondeur maxi=75mm)

Montage sur rail DIN du boîtier 24 TE**S24 Montage sur rail Din**

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 81 / 84
---	--	--

COMMUNICATION

Si l'équipement **Smartline** doit être connecté aux réseaux de communication existants, les options disponibles sont les suivantes

- Protocoles série (IEC 60870-5-101/103, Modbus RTU, DNP3, ABB-SPA)
- Protocoles réseau (IEC 60870-5-104, DNP3, Modbus-TCP)
- Protocoles réseau hérités via 100Base-FX et 10/100Base-TX (RJ45)

Interfaces série :

- optique (verre/fibre de verre)
- RS485/RS422

Tous les appareils de la gamme **Smartline** IED agissent sur un réseau Ethernet en tant que serveurs, échangeant avec les clients connectés toutes les informations nécessaires à la supervision continue de l'ensemble du réseau électrique.

- Accès local ou à distance à l'appareil par des navigateurs largement utilisés (par exemple Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome, PDAs, smartphones)
- Image du panneau avant et caractéristiques du système
- Réglage des paramètres
- Information en ligne
- Journal des événements
- Téléchargement et affichage rapide des enregistrements de perturbations
- Écran de commande
- Balayage des appareils connectés
- Téléchargement de la documentation de l'appareil
- Fonctions avancées telles que les informations de diagnostic, le gestionnaire de mots de passe, le gestionnaire de mise à jour, le test de l'appareil.

L'application de la communication basée sur IEC61850 assure l'interopérabilité des appareils de la gamme **Smartline** avec les dispositifs d'autres constructeurs.

- Prise en charge native et configurable de la norme IEC61850 pour les communications verticales et horizontales
- Gamme complète d'appareils pour les tâches de protection haute tension et moyenne tension avec compatibilité IEC61850

Les méthodes de synchronisation de l'heure proposées permettent une adaptation facile dans les systèmes SCADA existants.

- Serveur NTP primaire et secondaire
- Ancien maître de protocole
- Pouls par minute
- IRIG-B000 ou IRIG-B12X

 Téléphone : 01 48 15 09 09 www.microener.com	MANUEL D'UTILISATION DU RELAIS S24/L GAMME SMARTLINE	FDE N°: 20GJ0731547 Rev. A Page 82 / 84
---	--	--

CARACTERISTIQUES GENERALES

- Température de stockage : -40 °C... +70 °C
- Température de fonctionnement : -20 °C... +55 °C
- Humidité : 10 % - 93 %.
- Conformité aux normes EMC/ESD :
 - Décharge électrostatique (ESD) EN 61000-4-2, IEC 60255-22-2, classe 3
 - Transitoires électriques rapides (EFT/B) EN 61000-4-4-4, IEC 60255-22-4, Classe A
 - Surtensions EN 61000-4-5, IEC 60255-22-5
 - Tensions d'essai : ligne à la terre 4 kV, ligne à ligne 1 kV
 - Mode commun radiofréquence conducteur EN 61000-4-6, IEC 60255-22-6, Niveau 3
 - Ondes oscillantes amorties à 1 MHz IEC 60255-22-1
 - Tension d'essai : 2,5 kV (pour les modes commun et différentiel)
 - Interruptions de tension IEC 60255-11
 - Durée : 5s, Critère d'acceptation : C
 - Creux de tension et coupures brèves EN 61000-4-11
 - Tension pendant les creux : 0%, 40%, 70%.
 - Champ magnétique à fréquence industrielle EN 61000-4-8, niveau 4
 - Fréquence secteur IEC 60255-22-7, classe A
 - Essai de tenue à la tension d'impulsion EN 60255-5, classe III
 - Essai diélectrique EN 60255-5, classe III
 - Test de résistance d'isolement EN 60255-5
 - Résistance d'isolement > 15 GΩ
- Essai de brouillage radioélectrique (RFI) :
 - Perturbations rayonnées EN 55011, IEC 60255-25
 - Perturbations conduites aux ports secteur EN 55011, IEC 60255-255
 - Essais d'immunité selon les spécifications d'essai IEC 60255-26 (2004), EN 50263 (1999), EN 61000-6-2 (2001) et IEC TS 61000-6-5 (2001)
 - Champ électromagnétique radiofréquence rayonné EN 61000-4-3, IEC 60255-22-3
- Essais de vibrations, de chocs, de secousses et de séismes sur les relais de mesure et les équipements de protection :
 - Essais aux vibrations (sinusoïdales), classe I, IEC 60255-21-1
 - Essais de chocs et de secousses, classe I, IEC 60255-21-2
 - Essais sismiques, classe I, IEC 60255-21-3



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