Synchrocoupleur relais ASZKG

Manuel d'utilisation

FDE$A 25LA1261617

La Protection Electrique en toute Sérénité

MICROENER

Table des matières

Couverture 4

[ASZKG] DTS$A 25LA1192221 - Introduction.pdf 6

Introduction 6

Application 6

Fonctions de protection et d'automatisation 6

Présentation générale 7

Schéma de principe de synchrocoupleur ASZKG 7

Fonctions de mesure et configuration matériel 7

Boitier 9

LED de signalisation 10

[ASZKG] FDE$A 25LA1201016 - Configuration logiciel.pdf 11

Configuration du logiciel de l'ASZKG 11

Mesures en temps réel 11

Enregistreur d'événements 12

Enregistreur de perturbations 13

[GENSYN25] BFL$A 25LA1201217 - Synchrocoupleur.pdf 15

Description du bloc fonctionnel logiciel (GENSYN25) 15

Principe de fonctionnement 15

Raccordement aux circuits de puissance 16

Raccordement à l'entrée de tension VT4 16

Lancement de la procédure de synchronisation 17

Contrôle de la fréquence et de l'amplitude de la tension 17

Raccordement du générateur en parallèle au réseau 18

Détail du Bloc Fonctionnel Logiciel GENSYN25 19

Paramètres 19

Fonctions d'Entrées/Sorties 20

[CBPOL1] BFL$B 21AA2500835 - Contrôle du disjoncteur.pdf 22

Description du bloc fonctionnel logiciel (CB1Pol) 22

Principe de fonctionnement 22

Mode de fonctionnement 22

Détail du Bloc Fonctionnel Logiciel CB1POL 22

Paramètres 23

Fonction d’Entrées/Sorties 24
Données techniques 27
[CON4CH] BFL$A 25LA1221000 - Passage de commandes.pdf 28
Bloc fonctionnel de contrôle à quatre canaux (Con4Ch) 28
Principe de fonctionnement 28
Mode de fonctionnement 28
Détail du Bloc Fonctionnel Logiciel CON4CH 29
Paramètres 29
Fonction d’Entrées/Sorties 29
[VT4] BFL$B 21AA2491100 - Unité voltmétrique.pdf 32
Description du bloc fonctionnel Logiciel (VT4) 32
Principe de fonctionnement 32
Mode de fonctionnement 32
Paramètres de réglages 33
Caractéristiques techniques 34
Fonction d’Entrées/Sorties 34
Mesures 34
Notes pour les tests 35
[MXU] BFL$B 21AA2500850 - Mesure au fil de l'eau.pdf 36
Description du bloc fonctionnel logiciel (MXU) 36
Principe de fonctionnement 36
Mode de fonctionnement 36
Valeurs mesurées 37
Rapport sur la mesure et les changements 40
Transmettre les valeurs mesurées et les évènements 40
Diffusion de l’information en mode “Amplitude” 40
Diffusion de l’information en mode “Intégral" 42
Archivage périodique des valeurs 42
Caractéristiques techniques 43
Notes pour les tests 43
[DRE] BFL$A 25LA1231707 - Enregistrement oscillographique.pdf 44
Description du bloc fonctionnel logiciel (DRE) 44
Principe de fonctionnement 44
Mode d'enregistrement 44

Format de l'enregistrement 45
Téléchargement et évaluation des enregistrements de perturbations 45
Les signaux enregistrés 45
Détail du Blocs Fonctionnels Logiciels DRE 46
Paramètres 46
Fonctions d’Entrées/Sorties 47
Notes pour les tests 47
[ASZKG] FDE$A 25LA0861224 - Schéma de raccordement.pdf 48
Schéma de raccordement du relais ASZKG 48

INTRODUCTION

Le dispositif de synchronisation et de couplage **ASZKG** fait partie de la gamme de **PROTECTA**. Il est modulaire en termes de matériel et de logiciel. Les modules sont assemblés et configurés en fonction des besoins, puis le logiciel détermine les fonctions. Ce manuel décrit l'application spécifique de la configuration d'usine ASZKG.

Application

La configuration ***ASZKG*** fait partie du type de produit Contrôle Commande. Les dispositifs de ce type sont configurés pour différents types d'automatisation du système électrique. La configuration ***ASZKG*** est utilisée dans les applications standard de synchronisation et de couplage automatique de générateurs avec la capacité de se synchroniser sur deux disjoncteurs différents (sélectionnés par la logique de l'utilisateur).

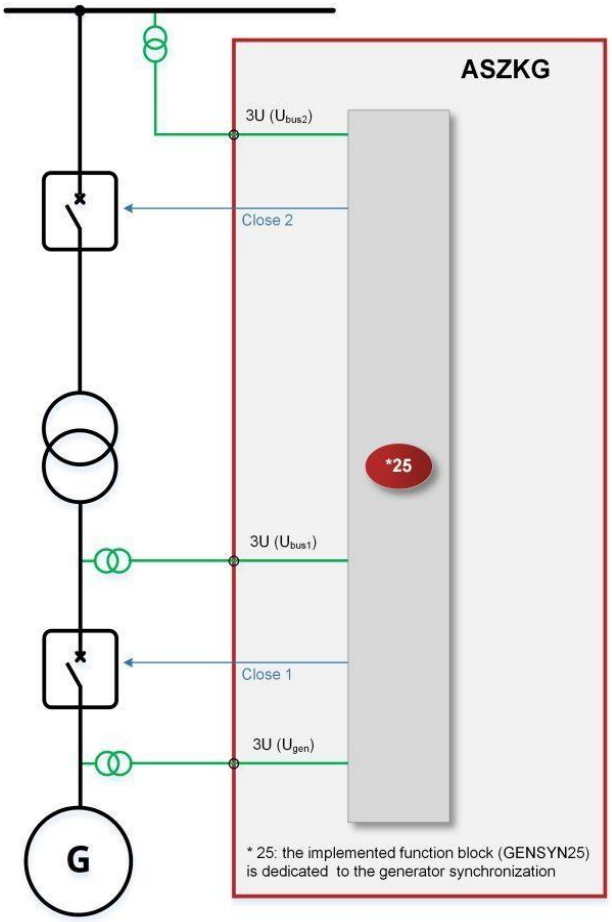
Fonctions de protection et d'automatisation

La configuration s'articule autour d'une fonction principale, voir le tableau et la figure ci-dessous.

Fonctions de la configuration ASZKG (V5)

Automatic generator synchronizer					
				FAMILY	EuroProt+
				TYPE	DAUT
				CONFIGURATION	E5
HARDWARE				CT inputs	4
				VT inputs	4
				Digital inputs (max)	128
				Signaling relay outputs (max)	60
				Fast Trip outputs (max)	12
FUNCTIONALITY	Function name	IEC	ANSI	*INST.	E1
	Automatic generator synchronizer	GENSYN	25G	1	✔
	Circuit breaker control		94	1	✔
	Disconnector control				Op.
	Ethernet Links				Op.
	Voltage input				✔
	Voltage measurement				✔

Schéma de principe de synchrocoupleur ASZKG



Fonctions de mesure et configuration matériel

Sur la base de son équipement matériel, le relais ASZKG visualise les mesures présentées dans le tableau ci-dessous.

FONCTIONS DE MESURE	ASZKG (V5)
Tension (U12 gen, U12 bus1, U12 bus2) et fréquence	**X**
Tension (U1, U2, U3, U12, U23, U31, 3Uo)*	**Op.**

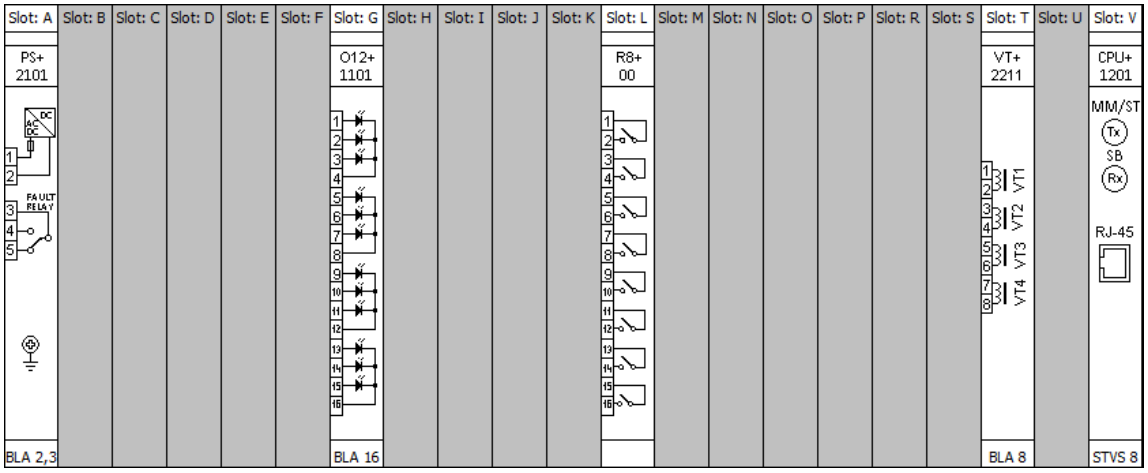
**mesures optionnelles de la tension triphasée avec des valeurs calculées pour chaque côté*

La version de base du relais ASZKG est équipé des entrées-sorties suivantes.

CONFIGURATION MATERIEL	ASZKG (V5)
Entrées de tension	*4
Entrées logiques	12
Sorties logiques	8

**Si la fonction optionnelle de mesure de la tension triphasée est choisie le nombre augmente de 4 pour chaque mesure supplémentaire.*

La disposition des cartes de base pour la configuration E5 de l'ASZKG est illustrée ci-dessous. (pour un rack 84TE.)



84TE, vue avant et arrière

Les cartes constituants l'équipement de base du relais ASZKG (V5) sont présentées dans le tableau ci-après.
Les spécifications techniques de l'appareil et des cartes sont décrites dans le document "***Description du matériel***".

IDENTIFIANT DU MODULE	EXPLICATION
PSTP+ 2101	Module d'alimentation avec contacts de déclenchement
O12+ 1101	Module d'entrées logiques
R8+ 00	Module de sortie de relais de signalisation
VT+ 2211	Module d'entrée de tension analogique
CPU+ 1201	Module de traitement et de communication

Boitier

Les informations de base pour utiliser les appareils ***PROTECTA*** sont décrites dans le document "***Manuel d'utilisation et guide de dépannage***".

Rack 84TE

Rack 42TE

LED de signalisation

Sur la face avant de l'appareil se trouvent les DEL définies par l'utilisateur, dont les titres figurent sur l'étiquette descriptive. Certaines DEL sont déjà attribuées en usine, mais toutes peuvent être définies par l'utilisateur. Le tableau suivant montre l'affectation des DEL de la configuration ASZKG (V5).

LED	EXPLICATION
Pret	Synchrocheck pret
En cours	Synchronisation automatique en cours
U up	Commande d'augmentation de la tension
U vers le bas	Commande de diminution de la tension
Fr up	Commande d'augmentation de la fréquence
Fr down	Commande de diminution de la fréquence
CBClose	Synchrocheck Commande de fermeture disjoncteur
	LED libre
Bus1Actif	Synchrocoupleur fonctionnant sur le bus1
Bus2Active	Synchronicoupleur fonctionnant sur le bus2
	LED libre
	LED libre
Locale	Mode local pour les commandes de l'utilisateur
A distance	Mode à distance
Démarrage	Commande de démarrage manuel
Annuler	Commande d'annulation manuelle

CONFIGURATION DU LOGICIEL DE L'ASZKG

Mesures en temps réel

Les valeurs mesurées peuvent être vérifiées sur l'écran tactile de l'appareil dans la page "Fonctions en ligne", ou en utilisant le navigateur Internet d'un ordinateur connecté. Les valeurs affichées sont des courants secondaires, à l'exception des blocs "Mesure de la tension". Ces blocs spécifiques affichent les valeurs mesurées en unités primaires, en utilisant les paramètres de valeur primaire du VT.

La liste des mesures peut être complétée par les mesures optionnelles de la tension triphasée pour chaque côté.

VALEUR ANALOGIQUE	EXPLICATION
Module VT4 (VT4)	
Tension Ch - U1	Valeur efficace de la composante harmonique fondamentale de Fourier de la tension dans le 1er canal de tension
Angle Ch - U1	Angle de phase de la composante harmonique fondamentale de Fourier de la tension dans le 1er canal de tension
Tension Ch - U2	Valeur efficace de la composante harmonique fondamentale de Fourier de la tension dans le 2e canal de tension
Angle Ch - U2	Angle de phase de la composante harmonique fondamentale de Fourier de la tension dans le 2e canal de tension
Tension Ch - U3	Valeur efficace de la composante harmonique fondamentale de Fourier de la tension dans le troisième canal de tension
Angle Ch - U3	Angle de phase de la composante harmonique fondamentale de Fourier de la tension dans le troisième canal de tension
Tension Ch - U4	Valeur efficace de la composante harmonique fondamentale de Fourier de la tension dans la 4e voie de tension
Angle Ch - U4	Angle de phase de la composante harmonique fondamentale de Fourier de la tension dans le 4e canal de tension
Synchronisateur (GENSYN25)	
Différence de tension	Différence de tension mesurée entre le côté du générateur et bus choisi
Différence de fréquence	Différence de fréquence mesurée entre le côté générateur et bus choisi
Différence d'angle	Différence d'angle mesurée entre le côté du générateur et bus choisi
Mesure de la génération de fréquence (MXU_F_Gen)	
Fréquence Gen	Fréquence mesurée du côté du générateur
Mesure de la fréquence du bus 1 (MXU_F_Bus1)	
Fréquence Bus1	Fréquence mesurée du côté du 1er bus
Mesure de la fréquence du Bus2 (MXU_F_Bus2)	
Fréquence Bus2	Fréquence mesurée du côté du 2e bus
Mesure de la tension Gen (MXU_V1_Gen)	

Mesure U Gen	Valeur efficace réelle de la tension L12 du générateur
Mesure de la tension du bus 1 (MXU_V1_Bus1)	
U Mesure Bus1	Valeur efficace vraie de la tension L12 du 1er bus
Mesure de la tension du bus 2 (MXU_V1_Bus2)	
U Mesure Bus2	Valeur efficace réelle de la tension L12 du 2ème bus

Enregistreur d'événements

Les événements de l'appareil et ceux des fonctions de protection sont enregistrés avec un horodatage d'une résolution temporelle de 1 ms. Ces informations, avec indication de la fonction source, peuvent être vérifiées sur l'écran tactile de l'appareil dans la page "Événements", ou en utilisant le navigateur Internet d'un ordinateur connecté.

ÉVENEMENT	EXPLICATION
Communs	
Mode de fonctionnement du dispositif	Mode de fonctionnement de l'appareil
Santé de l'appareil	État de santé de l'appareil
Synchronisateur (GENSYN25)	
En cours	Le synchronisateur est en service
CB Close	Le synchronisateur a émis sa commande de commutation synchro.
Événement 16Ch 1 (GGIO16_1)	
Démarrage	État de l'entrée binaire de départ
Annuler	État de l'entrée binaire de l'annulation
Bloc externe	État de l'entrée binaire du bloc
Bus2 sélectionné	État de l'entrée binaire indiquant l'utilisation du Bus2
Généralités VT MCB off	État de l'entrée binaire pour le signal de déclenchement du générateur VT midget CB
Bus1 VT MCB off	État de l'entrée binaire pour le signal de déclenchement du bus 1 VT midget CB
Bus2 VT MCB off	État de l'entrée binaire pour le signal de déclenchement du bus2 VT midget CB
GenSyn Ready	Synchroniseur prêt
Bus1_Actif	Synchronisateur fonctionnant sur le premier bus
Bus2_Actif	Synchronisateur fonctionnant sur le deuxième bus
Augmentation de la tension	Commande d'élévation de tension
Baisse de tension	Commande de baisse de tension
Fréq. Haut	Commande d'augmentation de la fréquence
Fréq. Bas	Commande d'abaissement de la fréquence
Fermer Bus1	CB Commande de fermeture du bus 1
Fermer Bus2	CB Commande de fermeture pour Bus2
Événement 16Ch 2 (GGIO16_2)	
Entrée01	Canal d'événement, librement programmable par l'utilisateur
Entrée02	Canal d'événement, librement programmable par l'utilisateur

Entrée03	Canal d'événement, librement programmable par l'utilisateur
Entrée04	Canal d'événement, librement programmable par l'utilisateur
Entrée05	Canal d'événement, librement programmable par l'utilisateur
Entrée06	Canal d'événement, librement programmable par l'utilisateur
Entrée07	Canal d'événement, librement programmable par l'utilisateur
Entrée08	Canal d'événement, librement programmable par l'utilisateur
Entrée09	Canal d'événement, librement programmable par l'utilisateur
Entrée10	Canal d'événement, librement programmable par l'utilisateur
Entrée11	Canal d'événement, librement programmable par l'utilisateur
Entrée12	Canal d'événement, librement programmable par l'utilisateur
Entrée13	Canal d'événement, librement programmable par l'utilisateur
Entrée14	Canal d'événement, librement programmable par l'utilisateur
Entrée15	Canal d'événement, librement programmable par l'utilisateur
Entrée16	Canal d'événement, librement programmable par l'utilisateur

Enregistreur de perturbations

Le synchrocoupleur ASZKG (V5) enregistre les grandeurs analogiques et l'état des entrées-sorties numériques qu'il mesure.

Les chaînes analogiques enregistrées :

SIGNAUX ANALOGIQUES ENREGISTRES	EXPLICATION
Ugen	Tension mesurée du côté du générateur
Ubus1	Tension mesurée sur le bus 1
Ubus2	Tension mesurée sur le bus2

Les canaux binaires enregistrés :

SIGNAL BINAIRE ENREGISTRE	EXPLICATION
Entrée de départ	État de l'entrée binaire de départ
Annuler la saisie	État de l'entrée binaire de l'annulation
Entrée bloc ext.	État de l'entrée binaire du bloc
Bus2 Sel. Entrée	État de l'entrée binaire indiquant l'utilisation du Bus2
VT MCB gén.	État de l'entrée binaire pour le signal de déclenchement du générateur VT midget CB
Bus1 VT MCB Off	État de l'entrée binaire pour le signal de déclenchement du bus 1 VT midget CB
Bus2 VT MCB Off	État de l'entrée binaire pour le signal de déclenchement du bus2 VT midget CB
Prêt	Synchroniseur prêt
En cours	Synchronisation automatique en cours
Bus1 Actif	Synchronisateur fonctionnant sur le premier bus

Bus2 Actif	Synchronisateur fonctionnant sur le deuxième bus
Signal de fermeture du CB	Synchro-commutateur CB Commande de fermeture
U up	Commande d'élévation de tension
U vers le bas	Commande de baisse de tension
Fr up	Commande d'augmentation de la fréquence
Fr down	Commande d'abaissement de la fréquence
Bus1 Fermer	CB Commande de fermeture du bus 1
Bus2 Fermer	CB Commande de fermeture pour Bus2

DESCRIPTION DU BLOC FONCTIONNEL LOGICIEL (GENSYN25)

Tous les relais de la Gamme **PROTECTA** et de la Gamme **SMARTLINE** ont la particularité d'être constitués de **Blocs Fonctionnels Logiciels** (BFL). Ces **BFL** permettent un assemblage simple et rapide en production pour obtenir les fonctionnalités désirées du relais de protection. L'association et l'assemblage des cartes électroniques correspondantes sont réalisés en fonction des BFL nécessaires à la protection. Cette constitution particulaire d'assemblage des BFL et des cartes électroniques constituant le hardware du relais, permet d'assurer une grande fiabilité aux firmwares embarqués dans les protections et à l'électronique puisqu'ils sont communs à tous les appareils, par conséquent, diffusés à grande échelle.

Le Bloc Fonctionnel Logiciel **GENSYN25** permet **la synchronisation et le couplage automatique** des machines synchrones

Principe de fonctionnement

La fonction de synchronisation de générateur GENSYN25 contrôle automatiquement la procédure de connexion d'un générateur au réseau. La tension et la vitesse du générateur sont réglées pour correspondre à la tension et à la fréquence du réseau. Pendant cette procédure, l'amplitude de la tension, la fréquence et l'angle de phase du générateur et ceux du réseau sont continuellement évalués. Si la différence de tension et de fréquence entre le réseau et le générateur se situe dans les définies, la commande de fermeture du disjoncteur est générée au bon moment, compte tenu du temps de fermeture du disjoncteur, pour connecter le générateur au système avec une différence d'angle de phase minimale.

La fonction est basée sur la fonction SYN25 de contrôle synchro/commutation synchro (la description est le document "Synchro check, synchro switch function block description"). Le mode appliqué est le mode "synchro switch". Cette fonction est complétée par une fonction de commande pour augmenter/diminuer la tension et la vitesse du générateur. Ces commandes sont générées pour répondre aux exigences de base en matière de commutation.

Le disjoncteur du générateur ne peut être fermé que si les tensions des deux côtés du disjoncteur sont approximativement synchronisées. Cela permet d'éviter les dommages causés au générateur par la commutation à des vecteurs de tension divergents.

La décision de commutation est basée sur la comparaison des signaux du transformateur de tension des deux côtés du disjoncteur.

Les conditions d'une fermeture sûre sont les suivantes :

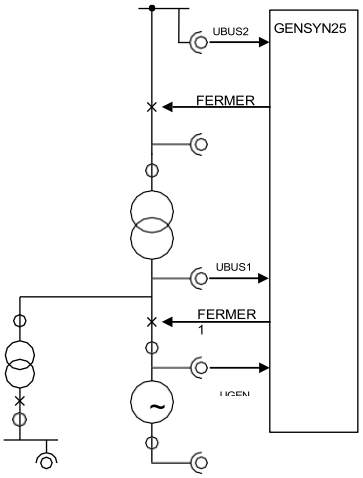
- La différence des amplitudes de tension est inférieure à la limite déclarée,
- La différence des fréquences est inférieure à la limite déclarée et
- La différence d'angle entre les tensions des deux côtés du disjoncteur se situe dans la limite déclarée.

La différence de tension peut être minimisée par des impulsions envoyées au contrôleur de tension, la différence de fréquence (vitesse) peut être minimisée par des impulsions envoyées au contrôleur de vitesse. (Les deux fonctions peuvent être activées par des paramètres binaires dédiés : "U matching" et "F matching" : "U matching" et "F matching").

Les valeurs mesurées sont comparées aux paramètres de différence de magnitude et de différence de fréquence : "Udiff SW Ena" et "Udiff Max" pour le contrôle de la tension et "FrDiff SW Ena" et "FrDiff Max" pour le contrôle de la fréquence. La fonction ne démarre que si ces valeurs sont dans la fourchette définie. Ces conditions peuvent être satisfaites par des commandes de contrôle manuelles, mais cette fonction n'entre pas dans le champ d'application de la présente fonction. Après le démarrage, le réglage fin est effectué automatiquement. En outre, la différence d'angle de phase est également prise en compte. La commande de fermeture ("SW Cmd") est générée en temps voulu, en tenant compte du temps de fonctionnement du disjoncteur. Pour éviter le fonctionnement de la fonction "protection contre l'inversion de puissance" (fonction indépendante) après la fermeture du disjoncteur, la connexion n'est autorisée que si la vitesse du générateur est supérieure à la fréquence de la tension du réseau.

Raccordement aux circuits de puissance

Le bloc fonctionnel est connecté aux circuits de puissance comme l'indique la figure ci-dessous.



Dans cet arrangement typique, la procédure de synchronisation peut s'appliquer à n'importe lequel des disjoncteurs : le disjoncteur au niveau de la tension du générateur ou le disjoncteur du côté haute tension du transformateur de l'unité.

Si le disjoncteur au niveau de la tension du générateur est appliqué, la tension du générateur est comparée au signal du transformateur de tension UBUS1, dans le second cas, elle est comparée signal du transformateur de tension UBUS2.

Le signal connecté à l'entrée binaire "BusSel" du bloc fonctionnel indique quelle option est appliquée. Lorsque ce signal est logiquement VRAI, la mesure UBUS2 est active. Lorsque ce signal d'entrée est un signal logique FAUX, la mesure UBUS1 est active. L'option sélectionnée est indiquée par les signaux binaires de sortie "Bus1Act" ou "Bus2Act" du bloc fonctionnel. Le bloc fonctionnel n'a qu'une seule commande de fermeture : "SWCmd". Il incombe à la fonction d'éditeur de logique graphique de diriger cette commande de fermeture vers le disjoncteur approprié.

Le rapport de transformation des transformateurs de tension Bus1 et Bus2 ne doit pas nécessairement être identique à celui du transformateur de tension UGEN. En outre, dans le cas du Bus2, le rapport de transformation du transformateur de l'unité doit également être pris en compte. Pour couvrir toutes les possibilités, pour les mesures de Bus1 et Bus2, le bloc fonctionnel fournit des paramètres de correction pour faire correspondre les tensions à la tension côté générateur. Ces paramètres indépendants sont respectivement les facteurs "TR1 AmplCorr" et "TR2 AmplCorr".

Le schéma unifilaire ci-dessus montre que la tension du Bus2 peut être déphasée en raison du groupe de connexion du transformateur de l'unité. Pour compenser ce déphasage, les paramètres "Déphasage TR1" et "Déphasage TR2" doivent être réglés en fonction du groupe de connexion du transformateur. Les angles positifs signifient que la tension du générateur est supérieure à la tension du bus. Par exemple, dans le cas du groupe de connexion Yd11, si les deux mesures de tension sont dans la même phase, le réglage correct du paramètre est de 30 degrés.

Raccordement à l'entrée de tension VT4

En raison des restrictions de mesure de fréquence du bloc d'entrée de tension VT4, la tension du générateur est connectée à U1, Bus1 est connecté à U2 et Bus2 est connecté aux entrées analogiques U4. Dans les diagrammes vectoriels affichés, la tension de référence (celle dont l'angle de phase fixe est de zéro degré) est toujours U1. Lors de la synchronisation, la tension du générateur doit toujours être disponible.

Lancement de la procédure de synchronisation

La procédure de synchronisation est déclenchée par le signal binaire connecté à l'entrée "Start" du bloc fonctionnel. Celui-ci doit être configuré dans l'éditeur de logique graphique. Les conditions de démarrage sont les suivantes :

- la fonction n'est pas bloquée (l'entrée binaire "Blk" reçoit un signal logique FALSE),
- il n'y a pas de signal de désactivation reçu du transformateur de tension supervisant les disjoncteurs miniatures (entrées binaires "VTSGen", "2VTSBus1" et "VTSBus2" du bloc fonctionnel). (Seul le côté actif des mesures du Bus1 ou du Bus2 est pris en compte).
- la tension du générateur et la tension du réseau sont toutes deux supérieures à la limite de réglage du paramètre "Umin".
- la différence de tension est inférieure au niveau défini par le paramètre "UDiff max" et
- la différence de fréquence est inférieure au niveau défini par le paramètre "FrDiff max".

La possibilité de démarrer la fonction est indiquée par la sortie binaire "Ready" du bloc fonctionnel.

La fermeture du disjoncteur n'est possible que si la différence de tension est inférieure à la limite plus étroite "UDiff. eng." et si la différence de fréquence est inférieure au niveau plus étroit "FrDiff. eng.". En outre, la fréquence du générateur doit être supérieure de 40 mHz à celle du réseau.

L'état de démarrage est indiqué par la sortie binaire "InProgr" du bloc fonctionnel. Cet état se termine à la génération de la commande Close, ou à la fin de la temporisation "TimeOut", ou au moment où l'entrée binaire "Cancel" du bloc fonctionnel reçoit un signal logique TRUE.

Contrôle de la fréquence et de l'amplitude de la tension

Le contrôle de la tension et de la fréquence peut être désactivé individuellement par le réglage de paramètres binaires spécifiques ("UMatching" et "FMatching" respectivement). Si l'un d'entre eux n'est pas activé, les valeurs "...Max" et "...SWEna" correspondantes doivent être réglées sur la même valeur.

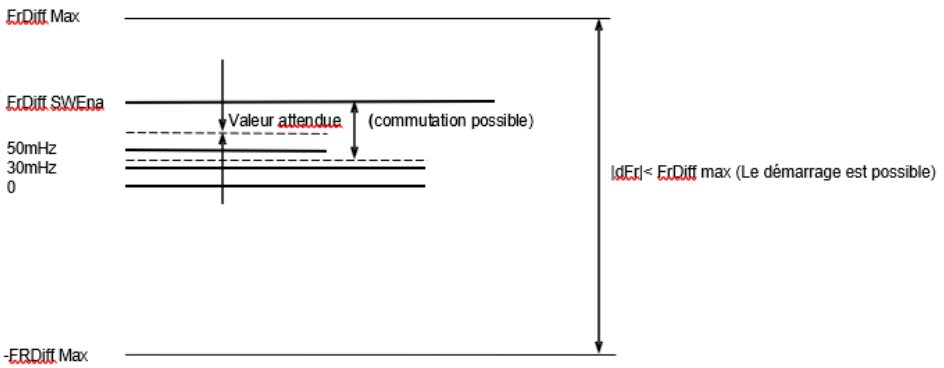
Après le démarrage du bloc fonctionnel, la différence de fréquence et la différence de tension sont contrôlées pour se situer dans la plage définie par les paramètres "FrDiff. SWEna" et "UDiff. SWEna" respectivement. Cet état permet de générer des commandes de fermeture.

La première figure ci-dessous montre les limites pour la différence de fréquence, la seconde montre les limites pour la différence de tension. Les limites les plus larges indiquent quand la procédure de synchronisation peut être lancée, la plage la plus étroite permet de générer des commandes rapprochées pour le disjoncteur.

Le démarrage est possible si la différence de fréquence est comprise entre "FrDiff Max" et "-FrDiff Max". Pour atteindre cet état, une commande manuelle est attendue, cette fonction n'est pas dans le champ d'application de cette fonction.

La commande de fermeture peut être générée si la différence de fréquence est inférieure au niveau "FrDiff. SWEna" et si la fréquence du générateur est supérieure d'au moins 40 mHz à celle du réseau. La valeur attendue de la commande automatique de fréquence est le centre de la plage de fréquence : (FrDiff. SWEna + 40mHz)/2.

Contrôle de la fréquence

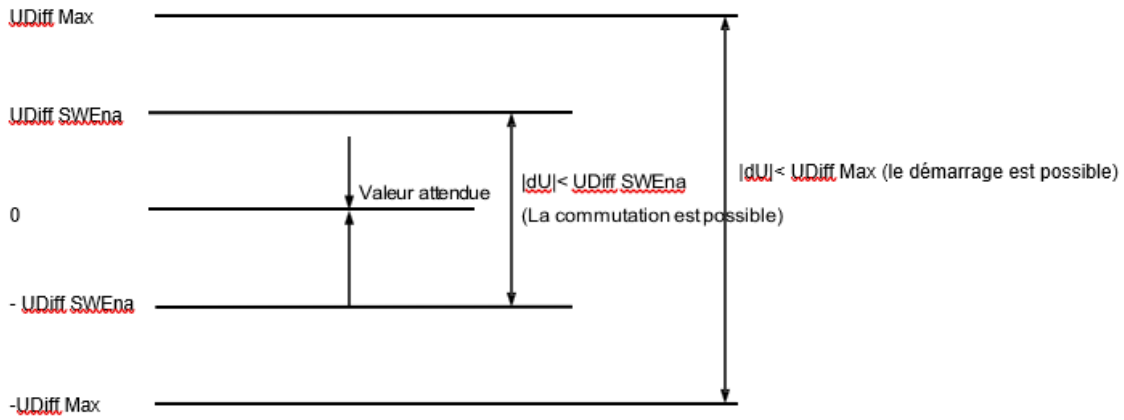


La figure suivante montre les limites du contrôle de la tension.

La fonction de contrôle automatique peut être lancée si la différence de tension se situe dans la plage "UDiff Max" et - "UDiff Max", et si les deux tensions sont supérieures à la limite définie par le paramètre "U min". Pour atteindre cet état, un contrôle manuel est nécessaire.

La commande de fermeture peut être générée si la différence de tension est comprise entre "UDiff. SWEna" et - "UDiff. SWEna". La valeur attendue du contrôle automatique de la tension est une différence de tension nulle.

Contrôle de la tension



Après le démarrage, le contrôle de la tension et de la fréquence est effectué par des impulsions. Pour le contrôle de la tension, la durée de l'impulsion est liée à la différence de tension par la valeur de réglage "facteur dt/dU". Ce facteur est exprimé en [ms/%]. Cela signifie que chaque pourcentage de variation de la tension nécessite une impulsion d'une durée égale à la valeur numérique en millisecondes.

Dans le cas d'un réglage parfait, une seule impulsion produit la valeur de tension attendue. La durée des impulsions générées peut être limitée des deux , en utilisant les paramètres "UImp min" et "UImp max". Si l'impulsion de commande est transmise par des relais auxiliaires, la durée minimale de l'impulsion doit être réglée de manière à permettre le fonctionnement de ces relais

Le contrôle de la fréquence (vitesse) est également effectué par des impulsions. La durée de l'impulsion est liée à la différence de fréquence par la valeur de réglage "facteur dt/df". Ce facteur est exprimé en [ms/Hz]. Cela signifie que 1 Hz de changement de fréquence nécessite une impulsion d'une durée égale à la valeur numérique en millisecondes. Dans le cas d'un réglage parfait, une seule impulsion produit la valeur de fréquence attendue. Pour éviter les oscillations, il est toutefois conseillé d'approcher cette valeur à partir d'étapes inférieures lors de la première mise en service. La durée des impulsions générées peut être limitée des deux côtés, en utilisant les paramètres "FImp min" et "FImp max". Si l'impulsion de commande est transmise par des relais auxiliaires, la durée minimale de l'impulsion doit être réglée de manière à permettre le fonctionnement de ces relais auxiliaires.

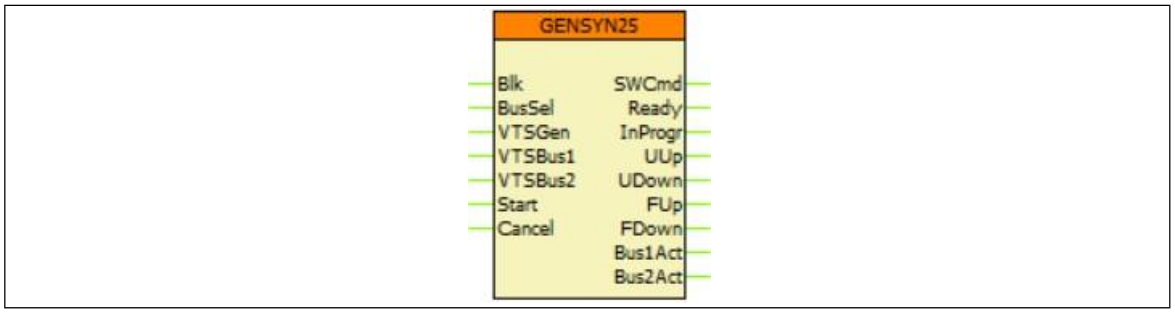
L'effet des impulsions n'est pas le changement immédiat de la tension ou de la fréquence. Pour laisser le temps de stabiliser la valeur finale, à la fin de l'impulsion la plus longue (commande de changement de fréquence ou de tension), un temporisateur est lancé avec le réglage "Temps de stabilisation". Si nécessaire, l'impulsion de commande suivante n'est générée qu'à l'expiration de ce temps.

Raccordement du générateur en parallèle au réseau

L'angle de phase peut être calculé sur la base de la différence de fréquence détectée et du temps de fonctionnement du disjoncteur (défini dans le paramètre "Breaker Time"). Si l'ordre de fermeture est généré à cet angle de phase, le disjoncteur se fermera en position synchrone. L'algorithme génère l'ordre de fermeture si la différence d'angle diminue et atteint la valeur calculée. Si, au moment du démarrage, l'angle est inférieur à la valeur calculée, la commande n'est générée qu'au tour suivant

Détail du Bloc Fonctionnel Logiciel GENSYN25

Représentation graphique du Bloc Fonctionnel Logiciel (BFL) de la fonction de synchrocoupleur automatique des générateurs



Paramètres

Titre	Dim	Gamme	Étape	Defaut	Explication
Fonctionnement	-	Désactivé, Activé	-	Arrêt	Mode de fonctionnement
U min	%	60 - 110	1	70	Tension minimale nécessaire à la synchronisation
Déphasage TR1	deg	-180 - 180	1	0	Déphasage au Bus1
Déphasage TR2	deg	-180 - 180	1	0	Déphasage au Bus2
TR1 AmplCorr	-	0.500 - 2.000	0.001	1.000	Facteur de correction de la tension pour la mesure du Bus1
TR2 AmplCorr	-	0.500 - 2.000	0.001	1.000	Facteur de correction de la tension pour la mesure du Bus2
Temps mort	sec	10 - 600	1	30	Délai d'attente pour la commutation
Temps de stabilisation	sec	1 - 300	1	5	Temps de stabilisation après la génération de la commande de contrôle
Temps du disjoncteur	msec	30 - 500	1	80	Temps de fonctionnement du disjoncteur pour la fermeture
Fermer l'impulsion	msec	10 - 60000	1	1000	Durée de la commande d'impulsion
U correspondant	-	FAUX, VRAI	-	VRAI	Sélection du contrôle de la tension. "0" signifie qu'aucun contrôle de tension n'est appliqué.
facteur dt/dU	ms/%	100 -10000	1	200	Pente du contrôle de la tension
Udiff SWEna	%	2 - 20	1	10	Différence de tension maximale pour la commutation
Udiff Max	%	5 - 30	1	10	Différence de tension maximale pour le démarrage
Uimp min	msec	100 - 30000	1	500	Durée minimale de la commande de contrôle de la tension
Uimp max	msec	100 - 30000	1	10000	Durée maximale de la commande de contrôle de la tension
Correspondance F	-	FAUX, VRAI	-	VRAI	Sélection du contrôle de la fréquence. "0" signifie qu'aucun contrôle de fréquence n'est appliqué.
Facteur dt/df	ms/Hz	100 - 60000	1	200	Pente du contrôle de la fréquence
FrDiff SWEna	Hz	0.10 - 1.00	0.01	0.20	Différence de fréquence maximale pour la commutation
FDiff Max	Hz	0.10 - 5.00	0.01	2.00	Différence de fréquence maximale pour le démarrage
Fimp min	msec	100 - 30000	1	500	Durée minimale de la commande de contrôle de la fréquence
Fimp max	msec	100 - 30000	1	10000	Durée maximale de la commande de contrôle de la fréquence

Fonctions d'Entrées/Sorties

Cette section décrit brièvement les entrées et sorties analogiques et numériques du BFL.

Signaux d'entrée analogiques

Les entrées analogiques des fonctions de mesure sont

- les composantes de Fourier des trois tensions mesurées

Signaux de sortie analogiques (mesures)

Les mesures analogiques des fonctions de mesure sont

- La différence des amplitudes de tension
- La différence des fréquences
- La différence d'angle entre les tensions

Toutes les différences sont mesurées entre le côté générateur et l'un des côtés bus.

Signaux d'entrée logiques (états de sortie représentés graphiquement)

Les conditions des entrées sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques (éditeur logique).

SIGNAL D'ENTREE BINAIRE	EXPLICATION
SYN25_Blk_GrO_	Signal de blocage de la fonction
SYN25_BusSel_GrO_	Si ce signal est logiquement VRAI, la tension du bus 2 est sélectionnée pour l'évaluation.
SYN25_VTSGen_GrO_	Signal de blocage de la fonction de supervision du transformateur de tension évaluant la tension du générateur
SYN25_VTSBus1_GrO_	Signal de blocage de la fonction de supervision du transformateur de tension évaluant la tension du Bus1
SYN25_VTSBus2_GrO_	Signal de blocage de la fonction de supervision du transformateur de tension évaluant la tension du Bus2
SYN25_Démarrage_GrO_	Signal de départ initiant la procédure de synchronisation
SYN25_Cancel_GrO_	Signal d'interruption (annulation) de la procédure de synchronisation

Signaux de sortie binaires (états d'entrée représentés graphiquement)

Signaux d'état de sortie binaires de la fonction de protection différentielle.

SIGNAL DE SORTIE BINAIRE	TITRE DU SIGNAL	EXPLICATION
SYN25_SWCmd_GrI_	Syn Cmd	Commande de fermeture du disjoncteur, générée en temps utile avant la position synchrone des vecteurs de tension
SYN25_Prêt_GrI_	Prêt	La fonction peut être lancée
SYN25_InProgr_GrI_	InProgr	Synchronisation en cours
SYN25_UUp_GrI_	U Up	Impulsion pour augmenter la tension
SYN25_UDown_GrI_	U Down	Impulsion pour diminuer la tension
SYN25_FUp_GrI_	F Up	Impulsion pour augmenter la fréquence
SYN25_FDown_GrI_	F Baisse	Impulsion pour diminuer la fréquence
SYN25_Bus1Act_GrI_	Bus1 Actif	Mesures actives sur le Bus1
SYN25_Bus2Act_GrI_	Bus2 Actif	Mesures actives sur le Bus2

Données en ligne

Valeurs visibles sur la page de données en ligne :

TITRE DU SIGNAL	DIMENSION	EXPLICATION
Différence de tension	%	Différence des amplitudes de tension
Différence de fréquence	Hz	Différence de fréquences
Différence d'angle	deg	Différence d'angle entre les tensions
Syn Cmd	-	Commande de fermeture du disjoncteur, générée en temps utile avant la position synchrone des vecteurs de tension
Prêt	-	La fonction peut être lancée
InProgr	-	Synchronisation en cours
U Up	-	Impulsion pour augmenter la tension
U Down	-	Impulsion pour diminuer la tension
F Up	-	Impulsion pour augmenter la fréquence
F Baisse	-	Impulsion pour diminuer la fréquence
Bus1 Actif	-	Mesures actives sur le Bus1
Bus2 Actif	-	Mesures actives sur le Bus2

Evénements

Les événements suivants sont générés dans la liste des événements et envoyés au SCADA selon la configuration.

ÉVENEMENT	VALEUR	EXPLICATION
En cours	Désactivé, Activé	Le synchronisateur est en service
CB Close	Désactivé, Activé	Le synchronisateur a émis sa commande de commutation synchro.

Données techniques

Caractéristiques techniques de la fonction de synchronisation du générateur

FONCTION	VALEUR	PRECISION
Tension nominale Un	100/200V, paramétrage	
Plage de tension effective	10-110 % de l'Un	±1% de Un
Fréquence	47,5 - 52,5 Hz	±10 mHz
Angle de phase		°
Temps de fonctionnement	Valeur de réglage	±3 ms

DESCRIPTION DU BLOC FONCTIONNEL LOGICIEL (CB1POL)

Tous les relais de la Gamme **PROTECTA** et de la Gamme **SMARTLINE** ont la particularité d'être constitués de **Blocs Fonctionnels Logiciels** (BFL). Ces **BFL** permettent un assemblage simple et rapide en production pour obtenir les fonctionnalités désirées du relais de protection. L'association et l'assemblage des cartes électroniques correspondantes sont réalisés en fonction des **BFL** nécessaires à la protection. Cette constitution particulaire d'assemblage des BFL et des cartes électroniques constituant le hardware du relais, permet d'assurer une grande fiabilité aux firmwares embarqués dans les protections et à l'électronique puisqu'ils sont communs à tous les appareils, par conséquent, diffusés à grande échelle

Le Bloc Fonctionnel Logiciel **CB1POL** permet **le contrôle et la commande** des disjoncteurs

Principe de fonctionnement

Le bloc de contrôle des disjoncteurs peut être utilisé pour intégrer le contrôle des disjoncteurs dans le système de contrôle du poste et pour appliquer des écrans de schéma actif sur l'écran LCD local de l'appareil.

Mode de fonctionnement

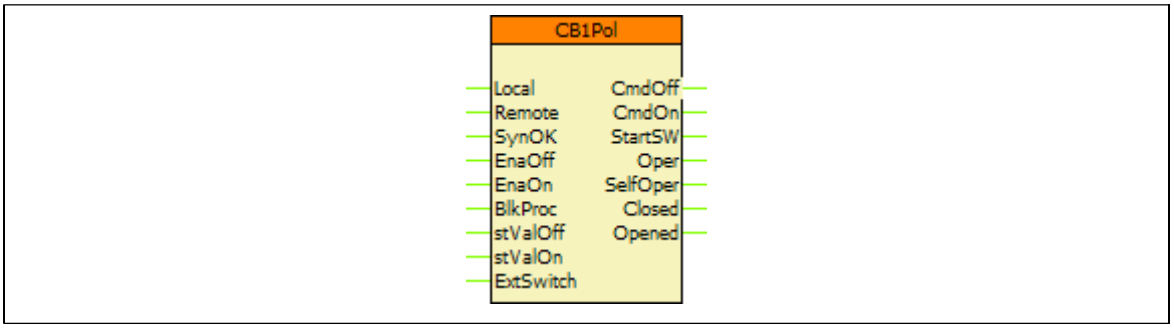
Le bloc de commande du disjoncteur reçoit des commandes à distance du système SCADA et des commandes locales de l'écran LCD local de l'appareil, effectue les vérifications nécessaires et transmet les commandes au disjoncteur. Il traite les signaux d'état reçus du disjoncteur et les transmet à l'affichage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

Caractéristiques principales :

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

Détail du Bloc Fonctionnel Logiciel CB1POL

Représentation graphique du Bloc Fonctionnel Logiciel (BFL) pour le contrôle des disjoncteurs



Paramètres

Les paramètres de la fonction de contrôle du disjoncteur

Titre	Dim	Gamme	Étape	Defaut	Explication
Modèle de contrôle	-	Direct normal, Direct amélioré, Amélioration de l'OSB	-	Direct normal	Le modèle de contrôle du nœud du disjoncteur est conforme à la norme IEC 61850.
Contrôle forcé	-	FAUX, VRAI	-	VRAI	Si c'est le cas, la fonction de contrôle ne peut pas être négligée par l'attribut de contrôle défini par la norme CEI 61850.
Durée maximale de fonctionnement	ms	10 - 1000	1	200	Lorsque l'un ou l'autre modèle de contrôle amélioré est sélectionné, l'état de la BC doit changer dans ce délai après l'émission de la commande. En cas de dépassement du délai, une erreur de position non valide est générée pour le client.
Durée de l'impulsion	ms	50 - 1000	1	300	Durée de l'impulsion de marche et d'arrêt générée*
Temps intermédiaire maximum	ms	20 - 500	1	100	Temps d'attente pour les signaux d'état, à l'expiration duquel le BC est signalé comme étant dans un état intermédiaire.
Temps de contrôle synchrone maximal	ms	10 - 5000	1	1000	Durée de la période d'attente des conditions de l'état synchrone. À l'expiration de ce délai, la procédure de commutation synchrone est lancée (voir la description du bloc fonctionnel contrôle synchro/commutation synchro).
Temps de synchronisation maximal**	ms	0 - 60000	1	0	Durée de la période d'attente de l'impulsion de commutation synchro (voir la description du bloc de fonction contrôle synchro/commutation synchro). Après ce délai, la fonction est réinitialisée, aucune commutation n'est effectuée.
Délai d'attente SBO	ms	1000 - 20000	1	5000	Durée du temps d'attente entre la sélection de l'objet et la sélection de la commande. Au bout de ce délai, aucune commande n'est exécutée

*** Si les signaux d'état d'entrée (stValOff, stValOn) indiquent que la commutation a réussi, l'impulsion est retirée, mais la durée minimale est de 100 ms (réglage d'usine).**

**** Si ce paramètre est réglé sur 0, la sortie "StartSW" n'est pas activée**

Fonction d'Entrées/Sorties

Cette section décrit brièvement les entrées et sorties analogiques et numériques du bloc fonctionnel.

Signaux d'entrée logiques (états de sortie représentés graphiquement)

Les conditions des entrées sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques (éditeur logique). La partie écrite en **gras** est visible sur le bloc fonctionnel dans l'éditeur logique.

SIGNAL D'ENTREE BINAIRE	EXPLICATION
CB1Pol_Local_GrO_	Si cette entrée est active, le disjoncteur peut être contrôlé à l'aide de l'écran LCD local de l'appareil.
CB1Pol_Remote_GrO_	Si cette entrée est active, le disjoncteur peut être contrôlé via les canaux de communication à distance du système SCADA ou page web de l'appareil (menu "commandes").
CB1Pol_SynOK_GrO_	Cette entrée indique si l'état synchrone des vecteurs de tension des deux côtés du disjoncteur permet la commande de fermeture. Ce signal est généralement généré par la fonction de vérification de la synchro/interrupteur de synchro. Si cette fonction n'est pas disponible, réglez l'entrée sur la valeur logique vraie.
CB1Pol_EnaOff_GrO_	L'état actif de cette entrée permet l'ouverture du disjoncteur. L'état est généralement généré par les *conditions d'interverrouillage définies graphiquement par l'utilisateur*.
CB1Pol_EnaOn_GrO_	L'état actif de cette entrée permet la fermeture du disjoncteur. L'état est généralement généré par les *conditions d'interverrouillage définies graphiquement par l'utilisateur*.
CB1Pol_BlkProc_GrO_	L'état actif de cette entrée bloque le fonctionnement du disjoncteur. Les conditions sont définies graphiquement par l'utilisateur.
CB1Pol_stValOff_GrO_	État d'arrêt (ouvert) du disjoncteur.
CB1Pol_stValOn_GrO_	État de marche (fermé) du disjoncteur.
CB1Pol_ExtSwitch_GrO_	Ce signal n'est pris en compte que lors de l'évaluation d'un fonctionnement involontaire (voir la sortie "SelfOper" au chapitre 3.2.2.2.2.)Il indique qu'une commande externe a été émise vers le disjoncteur (par exemple, une demande de déclenchement provenant d'un autre dispositif de protection ou une commande externe de marche/arrêt).

Signaux de sortie logiques (états d'entrée représentés graphiquement)

Signaux d'état de sortie binaires de la fonction de protection différentielle. Les parties écrites en gras sont visibles sur le bloc fonctionnel dans l'éditeur logique.

SIGNAL DE SORTIE BINAIRE	TITRE DU SIGNAL	EXPLICATION
CB1Pol_CmdOff_GrI_	Commande désactivée	Impulsion de commande d'arrêt dont la durée est définie par le paramètre "Durée de l'impulsion"
CB1Pol_CmdOn_GrI_	Sur commande	Sur commande d'une impulsion dont la durée est définie par le paramètre "Durée de l'impulsion"
CB1Pol_StartSW_GrI_	Démarrage Commutateur synchro	Si la fonction de vérification de la synchro/de commutation de la synchro est appliquée et que les conditions d'état synchrone ne sont pas valides pendant le temps défini par le paramètre "Max.SynChk time", cette sortie déclenche la fonction de commutation de la synchro (voir la description du bloc fonctionnel de vérification de la synchro/de commutation de la synchro).
CB1Pol_Oper_GrI_	Fonctionnement	Une impulsion d'une durée de 150 ms à n'importe quelle manœuvre du disjoncteur
CB1Pol_SelfOper_GrI_	Fonctionnement involontaire	Cette sortie est logiquement vraie si l'état du disjoncteur a changé sans commande détectée du système SCADA ou sur l'entrée "ExtSwitch".
CB1Pol_Closed_GrI_ (en anglais)	Fermé	Le signal d'état filtré pour l'état fermé du disjoncteur
CB1Pol_Openened_GrI_ (en anglais)	Ouvert	Le signal d'état filtré pour l'état ouvert du disjoncteur

Données en ligne

Les valeurs visibles sur la page de données en ligne :

TITRE DU SIGNAL	DIMENSION	EXPLICATION
Statut	-	État de la CB (voir chapitre 3.2.2.2.6)
Commande désactivée	-	Impulsion de commande d'arrêt dont la durée est définie par le paramètre "Durée de l'impulsion"
Sur commande	-	Sur commande d'une impulsion dont la durée est définie par le paramètre "Durée de l'impulsion"
Fonctionnement	-	Une impulsion d'une durée de 150 ms à n'importe quelle manœuvre du disjoncteur
Fonctionnement involontaire	-	Cette sortie est logiquement VRAIE si l'état du disjoncteur a changé sans commande détectée du système SCADA ou sur l'entrée "ExtSwitch".
Ouvert	-	Le signal d'état filtré pour l'état ouvert du disjoncteur
Fermé	-	Le signal d'état filtré pour l'état fermé du disjoncteur
Compteur d'opérations	-	Compteur réinitialisable* qui s'incrémente à chaque fois que la sortie Opération (voir ci-dessus) est activée.

***Le compteur d'opérations peut être remis à zéro dans le menu en ligne de la page web de l'appareil**

Evénements

Les événements suivants sont générés dans la liste des événements et envoyés au SCADA selon la configuration.

Évenement	Valeur	Explication
Statut	Intermédiaire, Arrêt, Marche, Mauvais	indication de l'état de la CB sur la base des signaux reçus

Commandes

Le tableau suivant présente les commandes pouvant être émises par le bloc fonctionnel. Le nom du canal de commande est utilisé dans l'outil de configuration EuroCAP, tandis que le titre est affiché par l'utilisateur sur la page web de l'appareil.

Canal de commande	Titre	Gamme	Explication
CB1Pol_Oper_Con_	Fonctionnement	Désactivé, Activé	Émettre une commande d'ouverture (off) ou de fermeture (on) sur les sorties correspondantes du bloc fonctionnel

Indication des quatre états (Intermédiaire, Marche, Arrêt, Mauvais)

Pour générer un schéma actif sur l'écran LCD local, il existe une variable d'état interne indiquant l'état du disjoncteur. Différents symboles graphiques peuvent être attribués aux valeurs. Les événements du bloc fonctionnel sont également générés en fonction de cette variable d'état.

Cet état entier a quatre valeurs basées sur les états des entrées **stValOn** et **stValOff** du bloc fonctionnel.

Entier statut	Titre	stValOn etat	stValOff etat	Valeur	Explication
CB1Pol_stVal_ISt_	Statut	**FAUX**	**FAUX**	0 : Intermédiaire	Signal d'état entier pour indiquer l'état du disjoncteur en fonction des entrées correspondantes du bloc fonctionnel
		FAUX	**VRAI**	1 : Désactivé	
		VRAI	**FAUX**	2 : Activé	
		VRAI	**VRAI**	3 : Mauvais	

Données techniques

Caractéristiques techniques de la fonction de contrôle du disjoncteur

FONCTION	VALEUR	PRECISION
Temps d'impulsion		< 3 ms

Notes pour les tests

Si les commandes se bloquent de temps en temps pendant la mise en service, est conseillé de vérifier comment les conditions sont remplies pour émettre des commandes sur le bloc fonctionnel. **Les trois** conditions suivantes doivent être remplies simultanément :

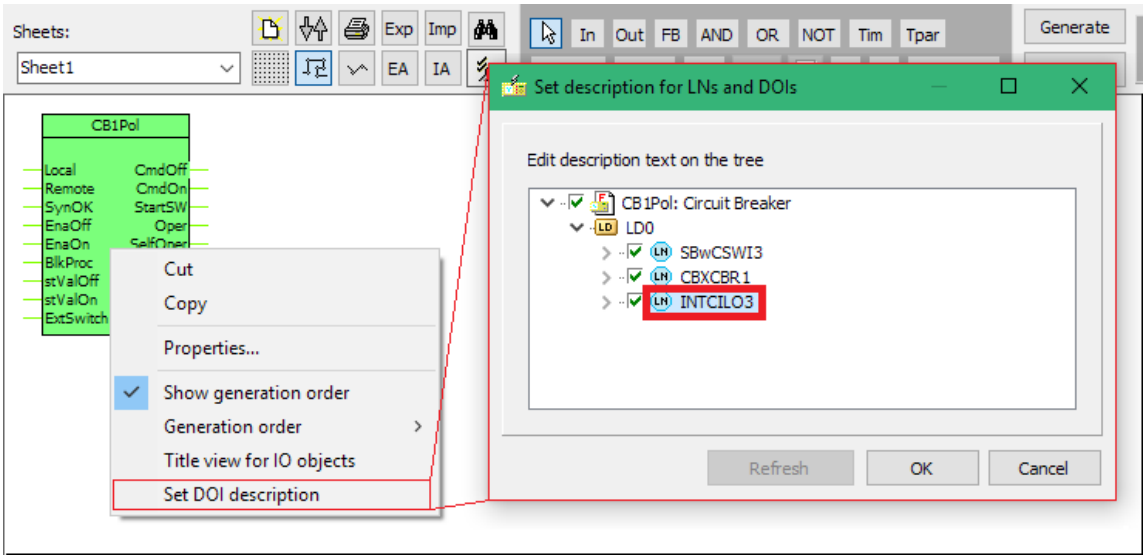
- L'entrée locale ou à distance est active de manière appropriée
- L'entrée de validation (EnaOff ou EnaOn) de la commande émise (off ou on) est active.
- (Commande de fermeture/marche uniquement) Le contrôle synchro est OK (l'entrée SynOK est active)

S'il n'y a pas de conditions à définir pour l'une de ces trois entrées (par exemple, il n'y a pas de fonction de contrôle synchro présente, donc aucun signal valide ne peut être fourni à cette entrée), l'entrée correspondante peut connectée à un signal logique VRAI constant fourni par la sortie de fixation du bloc fonctionnel Commun.

Commandes IEC 61850

Dans plusieurs configurations, les nœuds logiques de verrouillage et de contrôle peuvent avoir le même préfixe pour les blocs fonctionnels CB et DC (INTCILO# et SBwCSWI# respectivement, le "#" marquant le numéro d'instance). Cela signifie que leur numéro d'instance ne correspond pas nécessairement au bloc fonctionnel réel :

- Exemple : s'il y a **2** blocs fonctionnels DC et **1** bloc fonctionnel CB dans la même configuration où les premiers ont été ajoutés en premier, les numéros d'instance **1** et **2** appartiendront aux blocs fonctionnels DC tandis que le numéro **3** appartiendra au bloc fonctionnel CB même s'il s'agit de la seule fonction de contrôle CB dans l'appareil.
- Veillez à vérifier quels nœuds logiques appartiennent à quelle fonction en contrôlant la description DOI à l'aide de l'outil EuroCAP (cliquez avec le bouton droit de la souris sur le bloc fonctionnel dans l'éditeur logique).



Dans d'autres cas, les deux préfixes sont attribués en fonction du type de bloc fonctionnel, de sorte qu'ils sont propres à chacun (par exemple, CBCILO# et CBCSW# pour le disjoncteur et DCCILO# et DCCSW# pour le sectionneur)

BLOC FONCTIONNEL DE CONTROLE A QUATRE CANAUX (CON4CH)

Tous les relais de la Gamme **PROTECTA** et de la Gamme **SMARTLINE** ont la particularité d'être constitués de **Blocs Fonctionnels Logiciels** (BFL). Ces **BFL** permettent un assemblage simple et rapide en production pour obtenir les fonctionnalités désirées du relais de protection. L'association et l'assemblage des cartes électroniques correspondantes sont réalisés en fonction des **BFL** nécessaires à la protection. Cette constitution particulaire d'assemblage des BFL et des cartes électroniques constituant le hardware du relais, permet d'assurer une grande fiabilité aux firmwares embarqués dans les protections et à l'électronique puisqu'ils sont communs à tous les appareils, par conséquent, diffusés à grande échelle.

Le Bloc Fonctionnel Logiciel **CON4CH** permet **la commande et le contrôle** des organes de coupure

Principe de fonctionnement

Dans de nombreuses applications, il est nécessaire de générer des commandes (signaux binaires),

- Qui peut influencer le comportement des fonctions de protection déjà configurées dans l'appareil,
- Ou ces commandes peuvent être transmises au système primaire.

Le bloc de commande à quatre canaux fournit quatre canaux,

- Dont les signaux peuvent être générés par l'utilisateur,
- L'effet de ces commandes peut être attribué à "n'importe quelle" fonctionnalité, fournie par la configuration de l'appareil.

Mode de fonctionnement

Si un "bloc de contrôle à quatre canaux" (Con4Ch) est impliqué dans la configuration, l'appareil peut recevoir des commandes.

- A partir de l'écran tactile de la face avant de l'appareil (en mode local.
- Depuis l'écran de l'ordinateur connecté au même réseau Ethernet, (en mode de fonctionnement à distance).
- Via le système SCADA, s'il est configuré (en mode de fonctionnement à distance).

NOTE1 : Selon la configuration d'usine, certaines de ces possibilités peuvent être absentes.
NOTE2 : Le basculement distant/local est décrit dans le manuel du bloc fonctionnel "Commun".

Si le bloc de commande à quatre canaux est appliqué, le menu "Commandes" de l'appareil (sur l'écran de l'ordinateur connecté au réseau Ethernet) comprend les boutons "Off" et "On". Ceci illustré dans la figure ci-dessous.

Libellés des commandes par défaut de la fonction de contrôle à quatre canaux

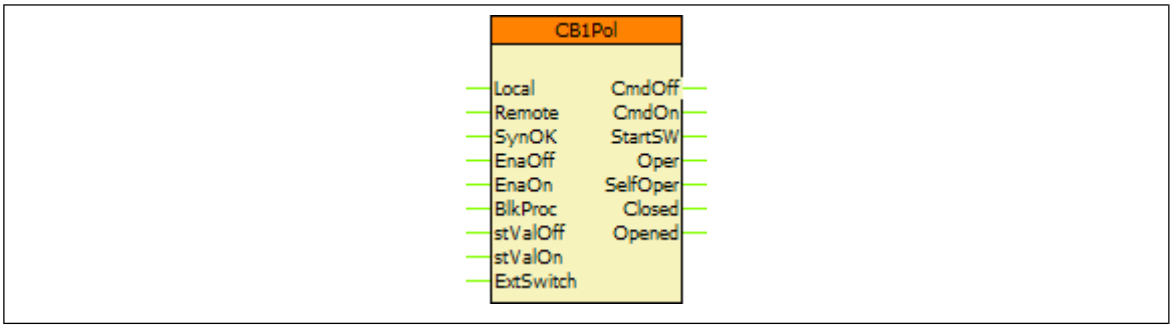
L'utilisation de cette possibilité de commande signifie qu'un clic sur l'un des boutons génère une impulsion de commande d'une durée correspondant au paramètre disponible dans la fonctionnalité logique de l'appareil. Cela signifie que l'utilisateur peut assigner ces impulsions à n'importe quelle fonctionnalité disponible dans l'appareil. L'affectation des commandes est effectuée à l'aide de l'outil de configuration EuroCAP. Cela signifie que les sorties de ce bloc fonctionnel peuvent être connectées graphiquement à plusieurs signaux en tant que source.

En même temps, le bloc de commande à quatre canaux fournit des entrées dont les changements sont enregistrés dans le journal des événements avec un horodatage d'une résolution temporelle de 1 ms

.

Détail du Bloc Fonctionnel Logiciel CON4CH

Représentation graphique du bloc fonctionnel de la fonction de contrôle à quatre canaux



Paramètres

Paramètres de la fonction de contrôle à quatre canaux

TITRE	DIM	GAMME	ÉTAPE	DEFAUT	EXPLICATION
DUREE DE L'IMPULSION	MS	50 - 2000	1	100	DUREE DE L'IMPULSION DE MARCHE ET D'ARRET GENEREE*

*** Si les signaux d'état d'entrée (stValOff, stValOn) indiquent que la commutation a réussi, l'impulsion est retirée, mais la durée minimale est de 100 ms (réglage d'usine).**

Fonction d'Entrées/Sorties

Cette section décrit brièvement les entrées et sorties analogiques et numériques du bloc fonctionnel.

Signaux d'entrée binaires (états de sortie représentés graphiquement)

Les conditions des entrées sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques (éditeur logique).

SIGNAL D'ENTREE BINAIRE	EXPLICATION
CON4CH_LOCAL_GRO_	ENTREE POUR INDIQUER LE MODE DE CONTROLE LOCAL. DANS CE MODE, L'ECRAN LCD LOCAL EST ACTIF POUR RECEVOIR DES COMMANDES.
CON4CH_REMOTE_GRO_	ENTREE POUR L'INDICATION DU MODE DE COMMANDE A DISTANCE. DANS CE MODE, LES COMMANDES PEUVENT ETRE GENEREES A PARTIR D'UN ORDINATEUR CONNECTE AU RESEAU ETHERNET OU VIA UN SYSTEME SCADA.
CON4CH_STVALON1_GRO_	SIGNAL D'ENTREE N° 1 ; LES CHANGEMENTS PEUVENT ETRE ENREGISTRES COMME UN EVENEMENT*.
CON4CH_STVALON2_GRO_	SIGNAL D'ENTREE N° 2 ; LES CHANGEMENTS PEUVENT ETRE ENREGISTRES COMME UN EVENEMENT*.
CON4CH_STVALON3_GRO_	SIGNAL D'ENTREE N° 3 ; LES CHANGEMENTS PEUVENT ETRE ENREGISTRES COMME UN EVENEMENT*.
CON4CH_STVALON4_GRO_	SIGNAL D'ENTREE N° 4 ; LES CHANGEMENTS PEUVENT ETRE ENREGISTRES COMME UN EVENEMENT*.

***Par défaut, la modification de l'état de ces entrées n'entraîne pas d'événement. Si cela est nécessaire, contactez d'abord le service d'assistance de Protecta.**

Signaux de sortie binaires (états d'entrée représentés graphiquement)

Signaux d'état de sortie binaires de la fonction de protection différentielle.

Signal de sortie binaire	Titre du signal	Explication
CB1Pol_CmdOff1_GrI_	Off Command Ch1	Impulsion de commande d'arret du canal 1
CB1Pol_CmdOn1_GrI_	Sur commande Ch1	Impulsion de commande du canal 1
CB1Pol_CmdOff2_GrI_	Off Command Ch2	Impulsion de commande d'arret du canal 2
CB1Pol_CmdOn2_GrI_	Sur commande Ch2	Impulsion de commande du canal 2
CB1Pol_CmdOff3_GrI_	Off Command Ch3	Impulsion de commande d'arret du canal 3
CB1Pol_CmdOn3_GrI_	Sur commande Ch3	Impulsion de commande du canal 3
CB1Pol_CmdOff4_GrI_	Off Command Ch4	Impulsion de commande d'arret du canal 4
CB1Pol_CmdOn4_GrI_	Sur commande Ch4	Impulsion de commande du canal 4

Données en ligne

Valeurs visibles sur la page de données en ligne :

Titre du signal	Dimension	Explication
Off Command Ch1	-	Impulsion de commande d'arret du canal 1
Sur commande Ch1	-	Impulsion de commande du canal 1
Off Command Ch2	-	Impulsion de commande d'arret du canal 2
Sur commande Ch2	-	Impulsion de commande du canal 2
Off Command Ch3	-	Impulsion de commande d'arret du canal 3
Sur commande Ch3	-	Impulsion de commande du canal 3
Off Command Ch4	-	Impulsion de commande d'arret du canal 4
Sur commande Ch4	-	Impulsion de commande du canal 4

Evénements

Les événements suivants sont générés dans la liste des événements et envoyés au SCADA conformément à la configuration, s'ils sont activés pour être générés. Remarque : cette opération ne peut être effectuée que par le personnel de Protecta.

Évenement	Valeur	Explication
Statut Ch1	Desactive, Active	Indication d'une commande emise dans le canal 1
Statut Ch2	Desactive, Active	Indication d'une commande emise dans Ch2
Statut Ch3	Desactive, Active	Indication d'une commande emise dans Ch3
Statut Ch4	Desactive, Active	Indication d'une commande emise dans Ch4

Commandes

Le tableau suivant contient les commandes pouvant être émises par le bloc fonctionnel. Le nom du canal de commande est utilisé dans l'outil de configuration EuroCAP, tandis que le titre est affiché par l'utilisateur sur la page web de l'appareil.

Canal de commande	Titre	Gamme	Explication
Con4Ch_Oper1_Con_	Fonctionnement	Desactive, Active	Émettre une commande de desactivation ou d'activation sur les sorties correspondantes du bloc fonctionnel
Con4Ch_Oper2_Con_	Fonctionnement	Desactive, Active	Émettre une commande de desactivation ou d'activation sur les sorties correspondantes du bloc fonctionnel
Con4Ch_Oper3_Con_	Fonctionnement	Desactive, Active	Émettre une commande de desactivation ou d'activation sur les sorties correspondantes du bloc fonctionnel
Con4Ch_Oper4_Con_	Fonctionnement	Desactive, Active	Émettre une commande de desactivation ou d'activation sur les sorties correspondantes du bloc fonctionnel

DESCRIPTION DU BLOC FONCTIONNEL LOGICIEL (VT4)

Tous les relais de la Gamme **PROTECTA** et de la Gamme **SMARTLINE** ont la particularité d'être constitués de **Blocs Fonctionnels Logiciels** (BFL). Ces **BFL** permettent un assemblage simple et rapide en production pour obtenir les fonctionnalités désirées du relais de protection. L'association et l'assemblage des cartes électroniques correspondantes sont réalisés en fonction des **BFL** nécessaires à la protection. Cette constitution particulaire d'assemblage des BFL et des cartes électroniques constituant le hardware du relais, permet d'assurer une grande fiabilité aux firmwares embarqués dans les protections et à l'électronique puisqu'ils sont communs à tous les appareils, par conséquent, diffusés à grande échelle

Le Bloc Fonctionnel Logiciel **VT4** permet **le paramétrage** des unités voltmétriques.

Principe de fonctionnement

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,

Mode de fonctionnement

Le Bloc Logiciel 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 secondaires du transformateur de tension.

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
		Unité	**Min**	**Max**	**Pas**	
Correction de la tension						
VT4_CorrFact_IPar_	VT correction	%	100	115	1	100
Tension primaire nominale voies 1 à 3						
VT4_PriU13_FPar	Rated Primary U1-3	kV	1	1000	1	100
Tension primaire nominale voie 4						
VT4_PriU4_FPar	Rated Primary U4	kV	1	1000	1	100

NOTE: La tension nominale primaire des entrées n'est pas nécessaire pour le Bloc Logiciel Fonctionnel tension lui-même.

Caractéristiques techniques

Données techniques		Précision
Précision	**30% … 130%**	**< 0.5 %**

Fonction d'Entrées/Sorties

Cette section décrit brièvement les entrées et les sorties du bloc fonctionnel.

Entrées analogiques

Les entrées analogiques de la fonction sont les suivantes

- Les composantes de Fourier et les valeurs efficaces vraies des tensions secondaires mesurées et calculées

Sorties analogiques (mesures)

Les sorties sont : les composantes de Fourier et les valeurs efficaces vraies des tensions mesurées.

- Les composantes de Fourier des tensions secondaires mesurées
- Les valeurs efficaces réelles des tensions secondaires mesurées
- Angles de chaque tension d'entrée par rapport à la référence configurée (généralement le premier canal de tension V1)

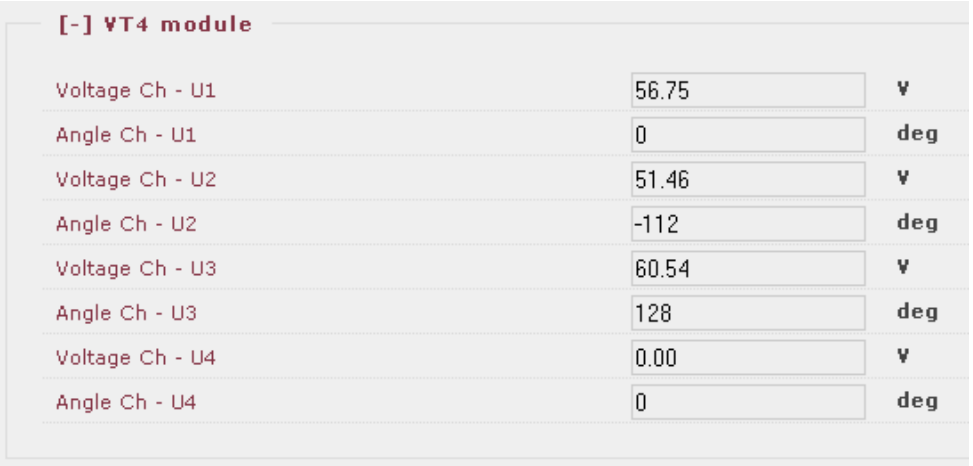
Mesures

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.



Notes pour les tests

Lorsque vous testez des fonctions directionnelles (OC directionnel, fonctions basées sur l'impédance, etc.) pendant la mise en service, n'oubliez pas que la polarité des tensions mesurées peut être inversée par paramétrage.

DESCRIPTION DU BLOC FONCTIONNEL LOGICIEL (MXU)

Tous les relais de la Gamme **PROTECTA** et de la Gamme **SMARTLINE** ont la particularité d'être constitués de **Blocs Fonctionnels Logiciels** (BFL). Ces **BFL** permettent un assemblage simple et rapide en production pour obtenir les fonctionnalités désirées du relais de protection. L'association et l'assemblage des cartes électroniques correspondantes sont réalisés en fonction des BFL nécessaires à la protection. Cette constitution particulaire d'assemblage des BFL et des cartes électroniques constituant le hardware du relais, permet d'assurer une grande fiabilité aux firmwares embarqués dans les protections et à l'électronique puisqu'ils sont communs à tous les appareils, par conséquent, diffusés à grande échelle

Le Bloc Fonctionnel Logiciel **MXU** permet **le suivi au fil de l'eau** des grandeurs analogiques

Principe de fonctionnement

Les valeurs d'entrées des relais sont les signaux issus des secondaires des transformateurs de tension et de courant.

Ces signaux sont pré-traités par les blocs de fonctions (BFL) "Unité voltmétrique" (VT4) et "Unité ampèremétrique" (CT4). Ces blocs fonctionnels sont décrits dans des documents séparés. Les valeurs pré-traitées inclus les valeurs efficaces et la phase des composantes de la Transformée de Fourier. En complément, c'est dans ces BFL que les paramètres concernant les rapports de transformation des transformateurs de tension et de courant sont paramétrés.

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

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

Mode de fonctionnement

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

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

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

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

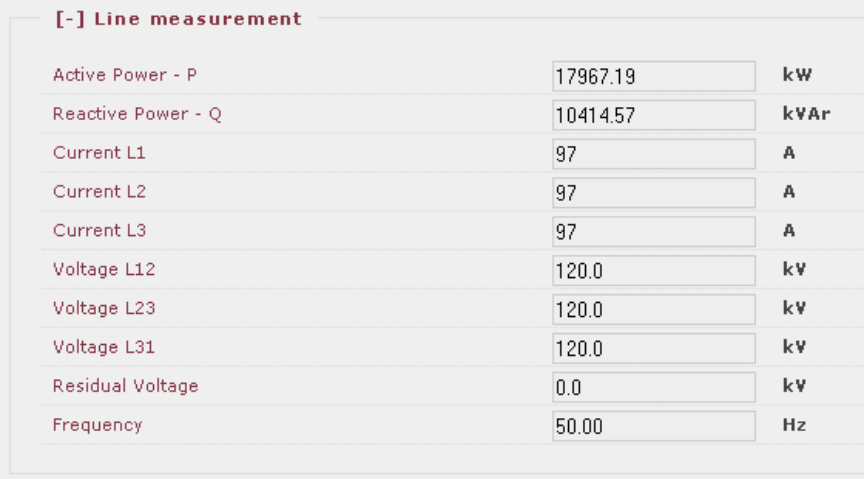
NOTE : Les valeurs affcihées et mise à l'échelle sont fonctions des paramètres de réglages pour "Entrées Transformateurs de Tensions" et pour "Entrées Transformateurs de Courants".

Valeurs mesurées

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

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

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



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

Les paramètres suivants sont les paramètres des blocs fonctionnels de mesure de ligne et de mesure de fréquence (variantes LM et F). Les paramètres des autres fonctions suivent le modèle des valeurs mesurées correspondantes.

Titre	Dim*	Gamme**	Étape	Défaut	Explication
Mode de mesure	-	Aron-4-8, Aron-8-12, Aron-12-4, Triphasé	-	Triphasé	Sélection du mode de mesure
Rapport sur la zone morte - U	-	Off, Amplitude, Intégré	-	Arrêt	Sélection du mode de rapport pour la mesure de la tension
Valeur de la zone morte - Uph-N	kV	0.10 - 100.00	0.01	5.00	Valeur de la zone morte pour la tension phase-neutre
Gamme - Uph-N	kV	1.0 - 1000.0	0.1	231.0	Valeur de la plage pour la tension entre phases

Valeur de la zone morte - Uph-ph	kV	0.10 - 100.00	0.01	5.00	Valeur de la zone morte pour la tension entre phases
Gamme - Uph-ph	kV	1.0 - 1000.0	0.1	400.0	Valeur de la plage pour la tension entre phases
Valeur de la zone morte - U Res	kV	0.10 - 100.00	0.01	5.00	Valeur de la zone morte pour la tension résiduelle calculée
Gamme - U Res	kV	1.0 - 1000.0	0.1	20.0	Valeur de la plage pour la tension résiduelle calculée
Rapport Zone morte - I	-	Off, Amplitude, Intégré	-	Arrêt	Sélection du mode de rapport pour la mesure du courant
Valeur de la zone morte - I	A	1 - 2000	1	10	Valeur de la zone morte pour le
Gamme - I	A	1 - 5000	1	500	Valeur de la plage de valeurs pour le
Valeur de la zone morte - I Res	A	1 - 500	1	10	Valeur de la zone morte pour le courant résiduel calculé
Gamme - I Res	A	10 - 1000	1	100	Valeur de la plage pour le courant résiduel calculé
Rapport Zone morte - P		Off, Amplitude, Intégré	-	Arrêt	Sélection du mode de rapport pour la mesure de la puissance active
Valeur de la zone morte - P	MW	0.10 - 10000.00	0.01	10.00	Valeur de la zone morte pour la puissance active
Valeur de la plage - P	MW	1.0 - 100000.00	0.01	500.00	Valeur de la plage pour la puissance active
Rapport Zone morte - Q	-	Off, Amplitude, Intégré	-	Arrêt	Sélection du mode de rapport pour la mesure de la puissance réactive
Valeur de la zone morte - Q	MVAr	0.10 - 10000.00	0.01	10.00	Valeur de la zone morte pour la puissance réactive
Valeur de la plage - Q	MVAr	1.0 - 100000.00	0.01	500.00	Valeur de la plage pour la puissance réactive
Rapport Zone morte - S	-	Off, Amplitude, Intégré	-	Arrêt	Sélection du mode de rapport pour la mesure de la puissance apparente
Valeur de la zone morte - S	MVA	0.10 - 10000.00	0.01	10.00	Valeur de la zone morte pour puissance apparente
Valeur de la plage - S	MVA	1.0 - 100000.00	0.01	500.00	Valeur de la plage pour la puissance apparente
Mesure de la fréquence					
Signaler la zone morte	-	Off, Amplitude, Intégré	-	Arrêt	Sélection du mode de rapport pour la mesure de la fréquence
aleur de la zone morte	Hz	0.01 - 1.00	0.01	0.03	Valeur de la bande morte pour la fréquence
Valeur de la fourchette	Hz	0.04 - 10.00	0.01	5.00	Valeur de la plage de fréquences

***Les unités de mesure de la puissance peuvent être kW/kVAr/kVA ou W/VAr/VA en fonction de la configuration ; le personnel de Protecta peut passer d'une unité à l'autre.**

****Si la plage de réglage doit être étendue, contactez le personnel de Protecta**

Variantes de la fonction

Il existe six variantes de la fonction MXU, basées sur leurs **valeurs mesurées**. Les paramètres et les mesures sont identiques pour chacune d'entre elles. Le **type de variante** est indiqué dans le *nom du bloc fonctionnel* :

- Mesure de la ligne (MXU_LM)
- Mesure de la fréquence (MXU_F)
- Mesure de la tension (MXU_V)
- Mesure de la tension (MXU_V1) (tension simple)
- Mesure du courant (MXU_C)
- Mesure du courant (MXU_C1) (courant unique)

En ligne Valeur mesuree	Explication	VARIANTE DU BLOC DE FONCTION MXU					
		LM	F	V	V1	C	C1
MXU_P_OLM_	Puissance active - P (valeur harmonique de base de Fourier)	X					
MXU_Q_OLM_	Puissance réactive - Q (valeur harmonique de base de Fourier)	X					
MXU_S_OLM_	Puissance apparente - S (valeur harmonique de base de Fourier)	X					
MXU_Fi_OLM_	Facteur de puissance	X					
MXU_I1_OLM_	Courant L1	X				X	X
MXU_I2_OLM_	Courant L2	X				X	
MXU_I3_OLM_	L3 actuelle	X				X	
MXU_3Io_OLM_	Calculé 3Io	X				X	
MXU_U1_OLM_	Tension L1	X		X	X		
MXU_U2_OLM_	Tension L2	X		X			
MXU_U3_OLM_	Tension L3	X		X			
MXU_U12_OLM_	Tension L12	X		X			
MXU_U23_OLM_	Tension L23	X		X			
MXU_U31_OLM_	Tension L31	X		X			
MXU_3Uo_OLM_	Calculé 3Uo	X		X			
MXU_f_OLM_	Fréquence		X	X			

Mode de mesure par la méthode des deux wattmètres (Aron)

En ce qui concerne les mesures de puissance, il existe deux possibilités de modes de mesure. Le premier est la méthode "triphasée", dans laquelle les trois tensions et courants mesurés sont pris en compte dans le calcul de la puissance. La seconde est la méthode "des deux wattmètres " (Aron), dans laquelle deux tensions de phase à phase et deux courants de phase sont pris en compte dans le calcul. Cette méthode ne donne des résultats corrects que lorsque les tensions et les courants sont symétriques. L'utilisateur peut choisir le mode avec le paramètre "Mode de mesure". Pour la méthode "Aron", il existe trois options :

Mode de mesure	Courants de phase utilisés	Tensions phase à phase utilisées
Aron-4-8	L2, L3	L1-L2, L3-L1
Aron-8-12	L1, L3	L1-L2, L2-L3
Aron-12-4	L1, L2	L2-L3, L3-L1

Rapport sur la mesure et les changements

Pour l'établissement des rapports, des informations supplémentaires sont nécessaires, qui sont définies dans le paramétrage. Trois paramètres définissent ce rapport :

- *Report D*eadband pour choisir le type de rapport ou désactiver le rapport
- Zone morte Valeur permettant de définir la largeur de la zone morte
- Plage (val*eur)* pour l'évaluation de la condition "hors plage".

L'utilisation de ces paramètres est expliquée dans les chapitres suivants.

Transmettre les valeurs mesurées et les évènements

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

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

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

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

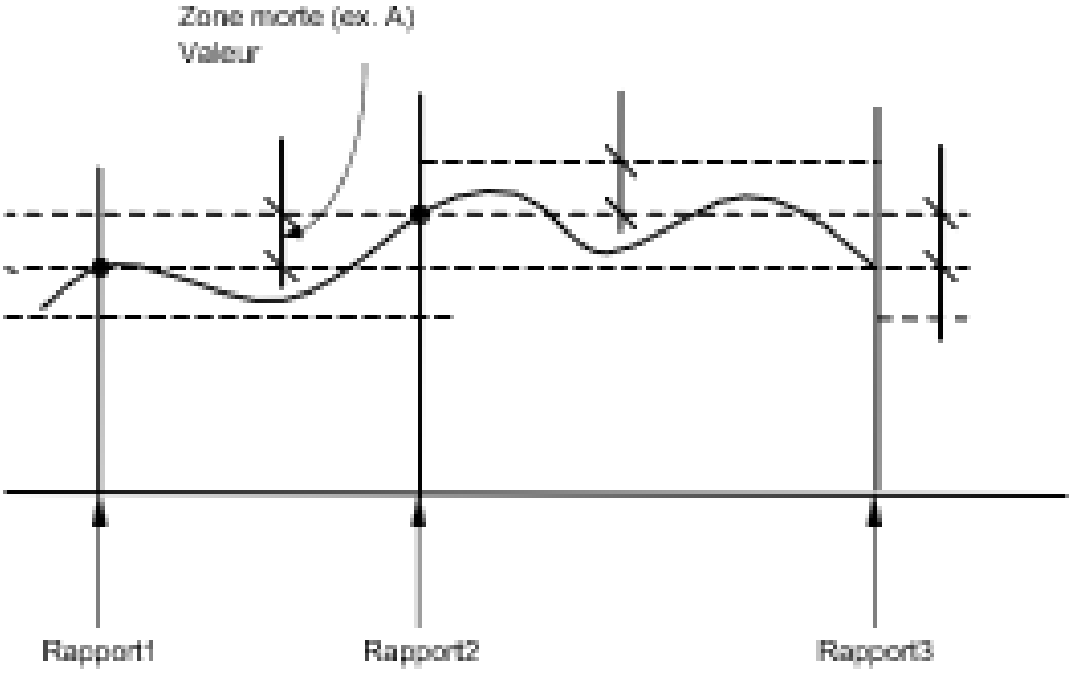
Diffusion de l'information en mode "Amplitude"

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

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

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

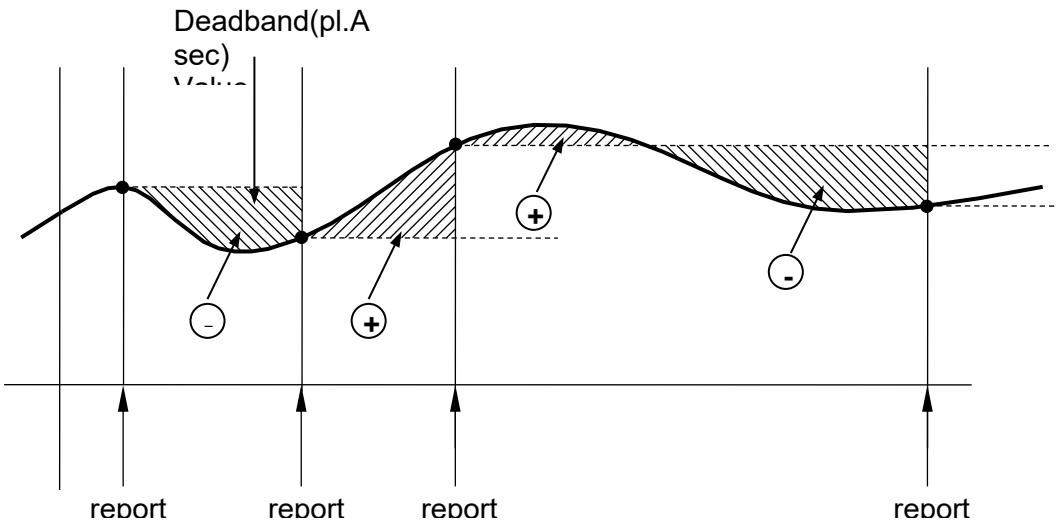
Rapport en mode « Amplitude »



Diffusion de l'information en mode "Intégral"

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

Rapport en mode « Intégral »



Archivage périodique des valeurs

L'archivage périodique des valeurs est généré indépendamment des variations de valeurs lorsque le temps d'échantillonnage est terminé.

Si la période de rapport est réglée sur 0, aucun rapport périodique n'est effectué pour cette quantité.

L'application des rapports périodiques et la définition de leur intervalle s'effectuent à l'aide du configurateur de communication, qui fait partie du logiciel **EuroCAP**.

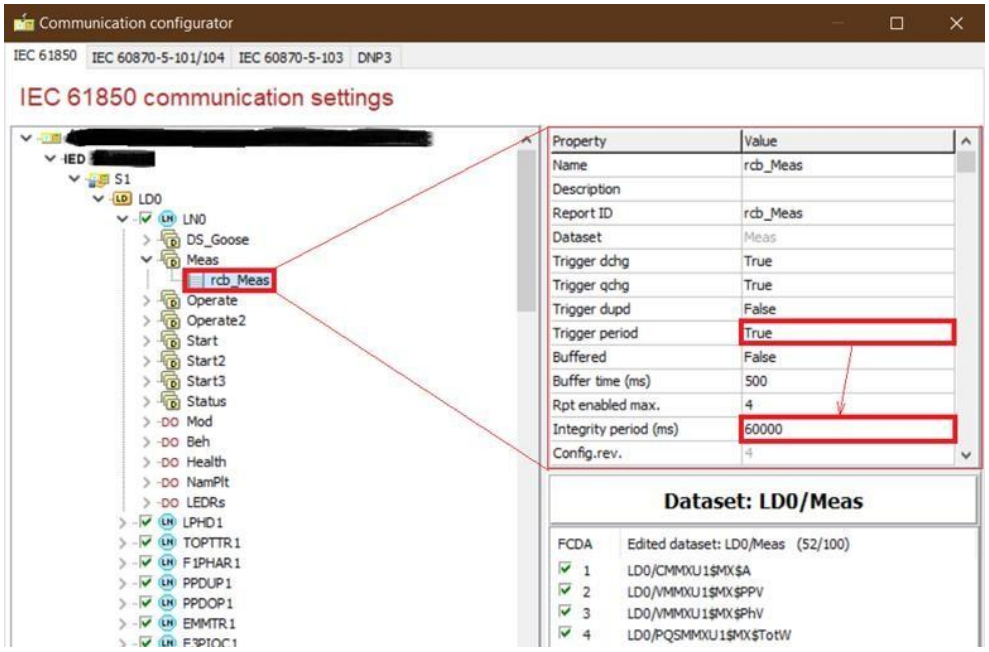
Une fois que la propriété "Période de déclenchement" est réglée sur "True", le paramètre "Période d'intégrité" devient disponible (en millisecondes). A titre d'exemple, voir l'image ci-dessous.

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

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

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

Configuration des rapports périodiques dans EuroCAP



Caractéristiques techniques

Données techniques		Précision
Mesure de courant		
Avec modules CT/5151 oi CT/5102	0,2 In – 0,5 In	±2%, ±1 digit
	0,5 In – 20 In	±1%, ±1 digit
Avec module CT/1500	0,03 In – 2 In	±0,5%, ±1 digit
Mesure de tension	5 – 150% of Un	±0.5% of Un, ±1 digit
Mesure de puissance	I>5% In	±3%, ±1 digit
Mesure de fréquence	U>3.5%Un 45Hz – 55Hz	2mHz

Notes pour les tests

Si aucune mesure n'est fournie au SCADA, vérifiez le paramètre Report Deadband et/ou les paramètres du rapport périodique dans le configurateur de communication. La valeur par défaut du premier est "Off" et celle du second est "False", ce qui signifie que le rapport est désactivé par défaut.

Notez à nouveau que les **rapports périodiques** sont définis dans le fichier de configuration de l'appareil (.epc) à l'aide d'**EUROCAP**. Cela signifie également que la modification des propriétés de ce fichier nécessitera le téléchargement de la configuration sur l'appareil (donc un redémarrage complet de l'appareil).

DESCRIPTION DU BLOC FONCTIONNEL LOGICIEL (DRE)

Tous les relais de la Gamme **PROTECTA** et de la Gamme **SMARTLINE** ont la particularité d'être constitués de **Blocs Fonctionnels Logiciels** (BFL). Ces **BFL** permettent un assemblage simple et rapide en production pour obtenir les fonctionnalités désirées du relais de protection. L'association et l'assemblage des cartes électroniques correspondantes sont réalisés en fonction des BFL nécessaires à la protection. Cette constitution particulaire d'assemblage des BFL et des cartes électroniques constituant le hardware du relais, permet d'assurer une grande fiabilité aux firmwares embarqués dans les protections et à l'électronique puisqu'ils sont communs à tous les appareils, par conséquent, diffusés à grande échelle.

Le Bloc Fonctionnel Logiciel **DRE** permet **l'enregistrement oscillographique** des signaux d'entrées/Sorties (analogiques et numériques)

Principe de fonctionnement

La fonction d'enregistrement des perturbations peut enregistrer des signaux analogiques et des signaux d'état binaires. Ces signaux sont configurés à l'aide du logiciel EuroCAP.

La fonction d'enregistrement des perturbations dispose d'un signal d'entrée binaire qui sert à démarrer la fonction**. Les conditions de démarrage sont définies par l'utilisateur à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques.** La fonction d'enregistrement des perturbations continue d'enregistrer pendant l'état actif ce signal, mais la durée totale d'enregistrement est limitée par le réglage des paramètres de la minuterie.

Le temps de pré-défaut, le temps d'enregistrement maximum et le temps de post-défaut peuvent être définis par des paramètres

Mode d'enregistrement

Si les conditions de déclenchement définies par 'utilisateur - à l'aide de l'éditeur d'équations graphiques - sont satisfaites et que la fonction est activée par paramétrage, l'enregistreur de perturbations commence à enregistrer les valeurs échantillonnées des signaux analogiques et logiques configurés.

Les signaux analogiques peuvent être des valeurs échantillonnées (tensions et courants) reçues via des modules d'entrée ou des valeurs analogiques calculées (telles que les composantes de séquence négative, etc.).

Le nombre de signaux logiques configurés pour l'enregistrement est limité à 64, et jusqu'à 32 canaux analogiques peuvent être enregistrés.

La mémoire disponible pour les enregistrements de perturbations est de 12 Mo.

Deux blocs fonctionnels sont disponibles. Le premier BFL (DRE) applique 20 échantillons par période du signal du réseau. En conséquence, pour 50 Hz, la fréquence d'échantillonnage est de 1 kHz. (Pour 60 Hz, la fréquence d'échantillonnage est de 1,2 kHz). Cette fonction est utilisée par défaut dans toutes les configurations.

Le second BFL (DRE2) peut être paramétrée pour appliquer 20 ou 40 échantillons par période du signal du réseau. Ainsi, pour 50 Hz, la fréquence d'échantillonnage est de 1 kHz ou 2 kHz (et pour 60 Hz, la fréquence d'échantillonnage est de 1,2 kHz ou 2,4 kHz). À part cela, les deux blocs fonctionnels sont identiques.

Par exemple, pour 50 Hz, si la durée de l'enregistrement est de 1000 ms, un canal analogique a besoin d'environ 7 kB et un canal binaire de 2 kB. La taille de la mémoire d'un enregistrement est donc :

(n*7 kB + m*2 kB) * durée de l'enregistrement (s)

Ici n,m : sont le nombre de canaux analogiques et logiques respectivement.

Pendant le fonctionnement de la fonction, les signaux de pré-défaut sont conservés pendant la durée définie par le paramètre "Pré-défaut".

La durée d'enregistrement est limitée par le paramètre "Max Recording Time", mais si le signal de déclenchement se réinitialise plus tôt, cette section est plus courte.

Les signaux post-défaut sont conservés pendant la durée définie par le paramètre "PostFault".

Pendant ou après l'exécution de l'enregistrement, la condition de déclenchement doit être réinitialisée pour qu'une nouvelle procédure d'enregistrement puisse commencer.

Format de l'enregistrement

Les enregistrements sont stockés au format standard **COMTRADE**.

- La configuration est définie par le fichier .cfg,
- Les données sont stockées dans le fichier .dat,
- Des commentaires en texte brut peuvent être écrits dans le fichier .inf.

Téléchargement et évaluation des enregistrements de perturbations

La procédure de téléchargement des enregistrements est décrite en détail dans le manuel "Remote user interface description". Les trois fichiers sont compressés dans un fichier .zip. Cette procédure garantit que les trois fichiers composants (.cfg, .dat et .inf) sont stockés au même endroit.

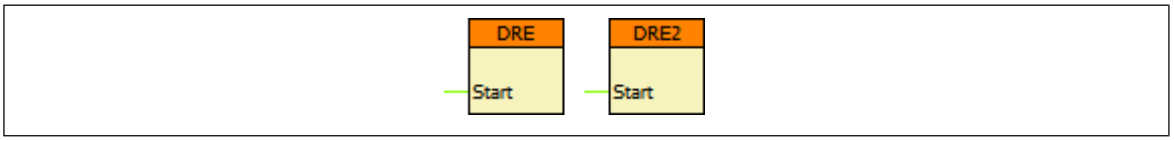
L'évaluation peut être effectuée à l'aide de n'importe quel logiciel d'évaluation COMTRADE. Toutefos MICROENER propose le logiciel **"srEval" ou « Faultran »** à cette fin. L'application du premier logiciel est décrite en détail dans le "manuel srEval". Ce manuel peut être téléchargé à partir de l'adresse Internet suivante : http://www.softreal.hu/product/sreval_en.shtml. Quant au second, il est accessible à l'adresse : https://faultan.ru/en/osc-viewer/

Les signaux enregistrés

Les signaux analogiques et logiques à enregistrer sont configurés à l'aide du EuroCAP dans le menu "Configuration du logiciel/Enregistreur de perturbations" (le niveau d'accès de l'utilisateur doit être au moins "maître"). L'application de ce logiciel est décrite en détail dans le manuel EuroCAP

Détail du Blocs Fonctionnels Logiciels DRE

L'aspect graphique des blocs fonctionnels de 'enregistreur de perturbations est illustré dans la figure ci-dessous.



Paramètres

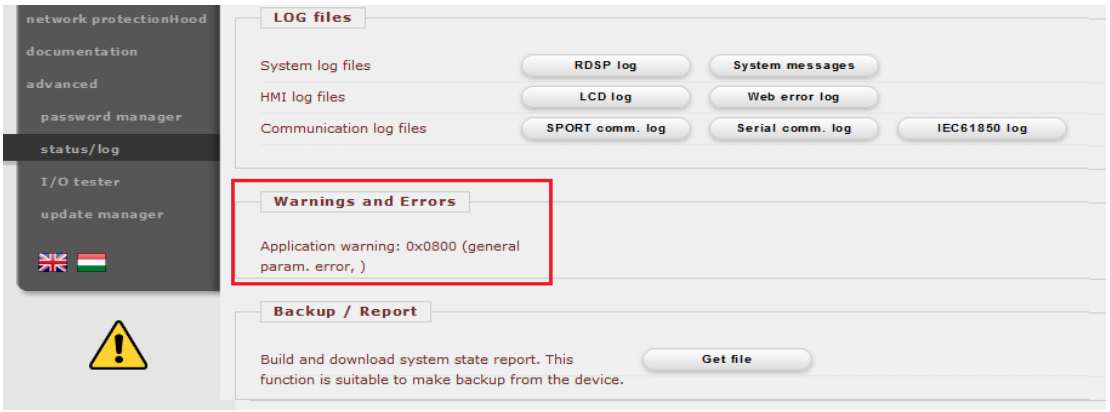
Les paramètres suivants sont les paramètres des BFL MXU (variantes LM et F). Les paramètres des autres fonctions suivent le modèle des valeurs mesurées correspondantes.

Paramètres de la fonction d'enregistrement des perturbations

Titre	Dim*	Gamme**	Étape	Défaut	Explication
Fonctionnement	-	Désactivé, Activé	-	Arrêt	Activation de la fonction
Résolution	-	1/1.kHz, 2/2,4 kHz	-	1/1 kHz	Réglage pour 20 ou 40 échantillons/cycle. Ce paramètre n'est présent que dans la fonction DRE2 optionnelle.
Avant défaut	msec	100 - 1000	1	200	Temps d'enregistrement avant défaut calculé à partir du front montant du signal de déclenchement
PostFault	msec	100 - 1000	1	200	Temps d'enregistrement post-défaut calculé à partir du front descendant du signal de déclenchement
Durée d'enregistrement maximale*	msec	500 - 10000	1	1000	Limite de temps d'enregistrement global des défauts

NOTE : Le dispositif passe automatiquement en état "Warning" et envoie un message d'avertissement (voir figure ci-dessous) si la somme du temps pré-défaut et du temps post-défaut est plus longue que le temps de défaut global. Le message correspondant dans le fichier journal RDSP est le suivant : "Mauvais paramétrage DR. PreFault + PostFault doit être inférieur à MaxFault. Vérifier les paramètres."

Message d'avertissement en cas de réglages erronés



Fonctions d'Entrées/Sorties

Cette section décrit brièvement les entrées et sorties analogiques et numériques du bloc fonctionnel. Le bloc fonctionnel lui-même ne possède qu'une entrée logique et aucune autre Entrée/Sortie.

Les signaux analogiques et logiques à enregistrer sont configurés à l'aide du logiciel EuroCAP dans l'option de menu "Configuration du logiciel/Enregistreur de perturbations" (le niveau d'accès de l'utilisateur doit être au moins "maître"). L'application de ce logiciel est décrite en détail dans le manuel EuroCAP.

Signaux d'entrée binaires (états de sortie représentés graphiquement)

Signal d'entrée binaire	Explication
DRE_Départ_GrO_	État de sortie d'une équation graphique définie par l'utilisateur pour lancer la fonction d'enregistrement oscillographique.

L'enregistrement est effectué si la fonction est activée par le réglage du paramètre ET si la condition de déclenchement définie par l'utilisateur est également "vraie".

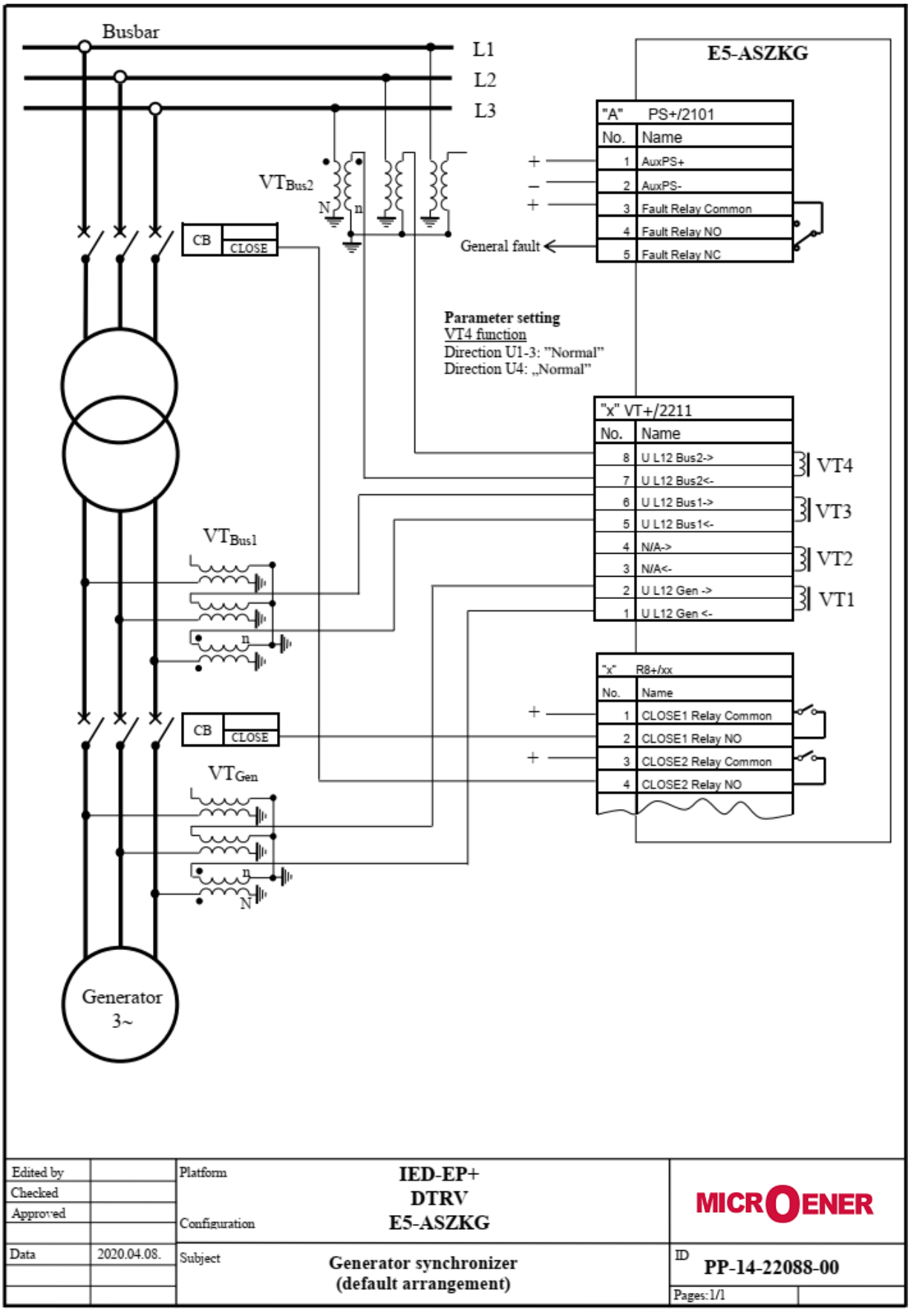
Notes pour les tests

L'enregistreur de perturbations est désactivé par défaut. S'il n'y a enregistrement, il est conseillé de vérifier que son paramètre "Fonctionnement" est à "On". S'il n'y a toujours pas d'enregistrements, il faut vérifier la logique d'entrée Start.

Il faut un certain temps au processeur DSP pour générer un enregistrement oscillographique, après que le déclencheur est activé. La durée peut aller de quelques secondes à plusieurs dizaines de secondes, en fonction de la taille de l'enregistrement.

S'il y a un autre signal de départ pendant cette période, un nouvel enregistrement est effectué, mais notez que seuls trois enregistrements peuvent être traités en même temps. Cela peut se traduire par un nombre inférieur d'enregistrements lorsque l'on génère un grand nombre de signaux de démarrage dans un court laps de temps. Par exemple, lors d'un test de caractéristiques pour une fonction sur plusieurs points, où il y aurait plusieurs déplacements en quelques secondes, et où chaque déplacement donnerait lieu à un enregistrement, il est probable qu'il n'y aura pas d'enregistrement pour chaque déplacement individuel. Gardez cela à l'esprit lors des tests où un enregistrement des perturbations est essentiel.

Schéma de raccordement du relais ASZKG



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