

# Régulateur de tension DTRV/TR

## Manuel d'utilisation (Configuration E7)

**FDE\$A1 23AA1521005**

*La Protection électrique en toute Sérénité*



**MICROENER**

*Page vierge*

 <a href="mailto:info@microener.com">info@microener.com</a> +33(0)1 48 15 09 09	<b>Manuel d'utilisation</b> <b>Régulateur de tension</b> <b>DTRV/TR</b>	<b>FDE :</b> <b>23AA1521005</b>
		<b>Rev. : A1</b> <b>Page 3 sur 57</b>

## Gestion des modifications

<b>Mod.</b>	<b>Description</b>	<b>Date</b>	<b>Création</b>	<b>Validation</b>
Z2	Création du document en français	01/06/2023	AA	LA
A1	Diffusion	15/12/2023	NLT	LA

## Sommaire

<b>PRESENTATION DE L'APPAREIL.....</b>	<b>5</b>
Application .....	5
Fonctions de protection et de contrôle.....	5
Fonctions de mesure .....	6
Configuration du matériel .....	6
Les modules matériels .....	7
Blocs Logiciels fonctionnels .....	7
<b>BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL - MAXIMUM DE TENSION A TEMPS CONSTANT (TOV59) .....</b>	<b>8</b>
Caractéristiques techniques.....	8
Paramètres de réglages .....	8
<b>BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL - SOUS-TENSION A TEMPS CONSTANT (TUV27_HIGH, TUV27_LOW) .....</b>	<b>9</b>
Données techniques.....	9
Réglages.....	9
<b>BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL – REGULATION DE TENSION (90AVR) .....</b>	<b>10</b>
Application .....	11
Principe de fonctionnement.....	12
Contrôle du transformateur .....	13
Contrôle des transformateurs en parallèle.....	21
Paramètres de réglages .....	25
Entrées - Sorties .....	29
Mesures.....	32
Evénements .....	33
Commandes .....	34
Données techniques.....	35
<b>BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL - UNITE AMPEREMETRIQUE (CT4) .....</b>	<b>36</b>
Fonctionnement de l'algorithme d'entrée de courant .....	36
Données techniques.....	36
Réglages.....	37
<b>BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL - UNITE VOLTMETRIQUE (VT4) .....</b>	<b>39</b>
Fonctionnement de l'algorithme d'entrée de tension.....	39
Données techniques.....	40
Réglages.....	40
Valeurs mesurées .....	41
<b>BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL - MESURE AU FIL DE L'EAU (MXU) .....</b>	<b>42</b>
Valeurs mesurées .....	42
Transmettre les valeurs mesurées et les évènements.....	44
Diffusion de l'information en mode "Amplitude" .....	44
Diffusion de l'information en mode "Intégral" .....	45
Archivage périodique des valeurs.....	46
Caractéristiques techniques.....	46
<b>BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL - PERTURBOGRAPHIE (DRE) .....</b>	<b>47</b>
<b>CONSIGNATION D'ETATS .....</b>	<b>49</b>
<b>SIGNALISATION LUMINEUSE .....</b>	<b>51</b>
<b>SCHEMAS DE RACCORDEMENT DU RELAIS.....</b>	<b>52</b>

## PRESENTATION DE L'APPAREIL

Le dispositif de régulation **DTRV/TR** fait partie de la gamme **PROTECTA**. Cette Gamme en ce qui concerne le matériel et le logiciel est de type modulaire. Les modules sont assemblés et configurés en fonction des besoins, puis les Blocs Logiciels Fonctionnels déterminent le type de protection. Ce manuel décrit les caractéristiques spécifiques de la configuration d'usine du **DTRV/TR (E7)**.

### Application

Les relais de protection de la famille **DTRV** sont configurés pour protéger et contrôler les transformateurs haute tension/moyenne tension. La tâche principale de cette configuration usine (DTRV/TR) est le contrôle automatique du changeur de prise.

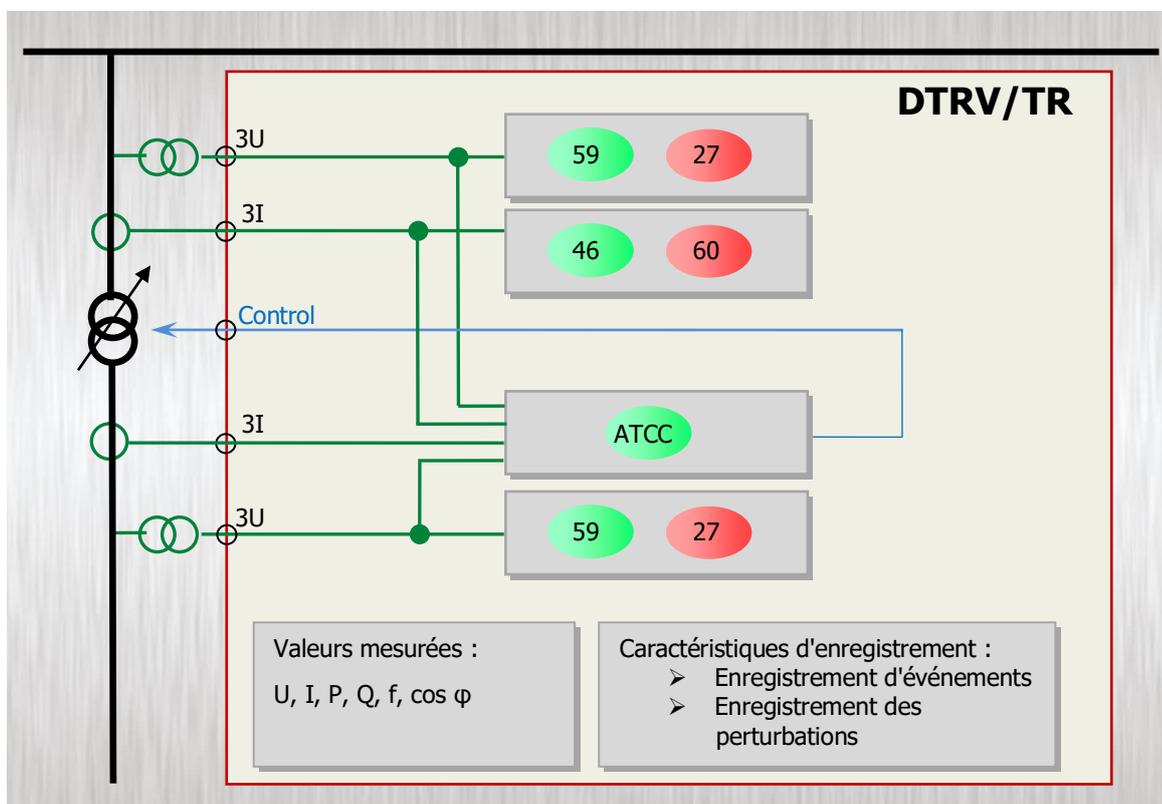
### Fonctions de protection et de contrôle

La configuration **DTRV/TR** est conçue pour assurer la fonction de contrôleur du changeur de prise du transformateur. Elle mesure les courants triphasés et la composante de courant homopolaire, ainsi que les tensions triphasées et la composante de tension homopolaire des deux côtés du transformateur. La fonction de contrôle du changeur de prise tient également compte de la chute de tension des éléments du réseau en série et de l'état de santé du réseau haute tension d'alimentation. Les fonctions de limitation de tension sont également incluses. Les fonctions de protection réalisées sont énumérées dans le tableau ci-dessous.

Fonctions de protection et de contrôle	IEC	ANSI	DTRV/TR (E7)
Protection contre les surtensions à temps défini	U >, U >>	59	X
Protection contre les sous-tensions à temps défini	U <, U <<	27	X
Régulateur de tension automatique (AVR)	AVR	90	X

*Les fonctions de protection et de contrôle de la configuration E7-TR*

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



*Mise en œuvre des fonctions de protection et de contrôle*

### Fonctions de mesure

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

Fonctions de mesure	DTRV/TR (E7)
Courant (I1, I2, I3, Io)	X
Voltage (U1, U2, U3, U12, U23, U31, Uo, Useq) et fréquence	X
Puissance (P, Q, S, pf)	X

Fonctions de mesure de la configuration E7-TR

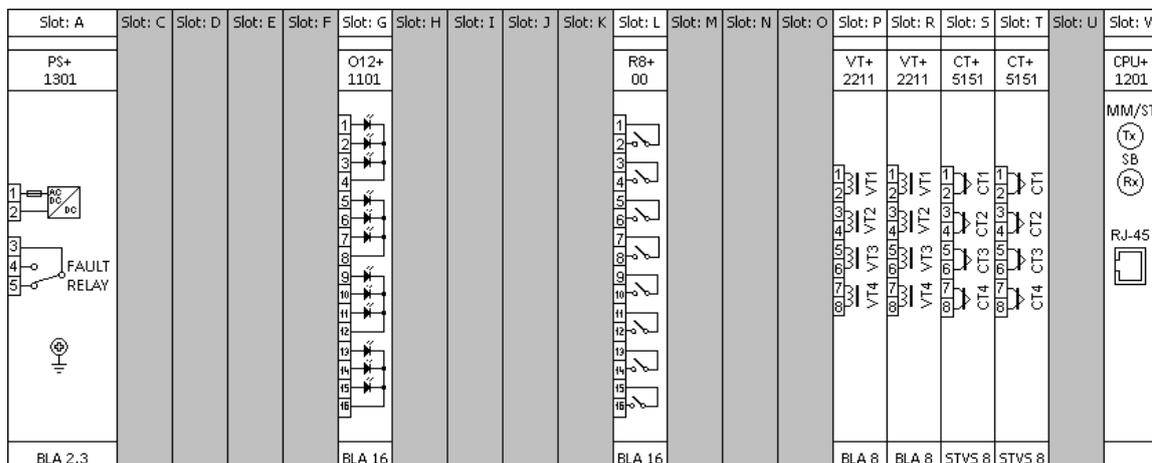
### Configuration du matériel

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

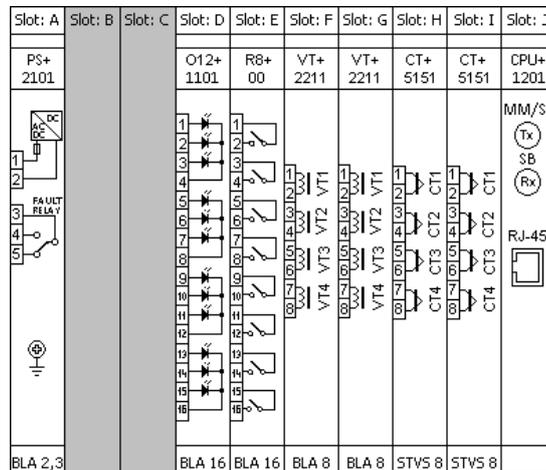
Configuration du matériel	ANSI	DTRV/TR (E7)
Montage		<b>Op.</b>
Boîtier d'instruments de bord		
Entrées de courant (le 4e canal peut être sensible)		<b>8</b>
Entrées de tension		<b>8</b>
Entrées numériques		<b>12</b>
Sorties numériques		<b>8</b>
Sorties de déclenchement rapide		-
Contrôle de la température (RTD)*	38 / 49T	<b>Op.</b>

La configuration matérielle de base de la configuration DTRV/TR

La disposition de base des modules de la configuration **DTRV/TR** est illustrée ci-dessous.



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



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

### Les modules matériels

Les modules (cartes) utilisés sont énumérés dans le tableau ci-après.

Identifiant du module	Description
PS+ 1301	Unité d'alimentation (in 84TE)
PS+ 2101	Unité d'alimentation (in 42TE)
O12+ 1101	Module d'entrée binaire
R8+ 00	Module de sortie de relais de signalisation
VT+ 2211	Module d'entrée de tension analogique
CT + 5151	Module d'entrée de courant analogique
CPU+ 1201	Module de traitement et de communication

Les modules appliqués de la configuration DTRV/TR

Les spécifications techniques de l'appareil et des modules sont décrites dans le document "**Description du matériel**". (Accessible sur notre site internet [www.microener.com](http://www.microener.com) )

### Blocs Logiciels fonctionnels

Tous les relais de la Gamme **PROTECTA** et de la Gamme **SMARTLINE** ont la particularité d'être constitués de **Blocs Logiciels Fonctionnels** (BLF). Ces **BLF** 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 **BLF** nécessaires à la protection. Cette constitution particulière d'assemblage des BLF 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

**BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL - MAXIMUM DE TENSION A TEMPS CONSTANT (TOV59)**

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

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

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

**Caractéristiques techniques**

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

**Paramètres de réglages**

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

**BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL - SOUS-TENSION A TEMPS CONSTANT (TUV27\_HIGH, TUV27\_LOW)**

La fonction de protection de sous tension à temps constant mesure les valeurs RMS du composant fondamental de Fourier des trois tensions de phase.

Les entrées du calcul de Fourier sont les valeurs échantillonnées des tensions des trois phases (UL1, UL2, UL3), et les sorties sont les composants Fourier basiques des tensions analysées (UL1Four, UL2Four, UL3Four). Ils ne font pas partie de la fonction TUV27, mais de la phase préparatoire.

La fonction génère des signaux de démarrage pour les phases individuellement. Le signal de démarrage général est généré si la tension est inférieure à la valeur de paramètre de niveau de démarrage prédéfinie et supérieure au niveau de blocage défini.

La fonction génère une commande de déclenchement seulement si la durée constante est passée et que la sélection du paramètre nécessite aussi une commande de déclenchement.

Le mode de fonctionnement peut être sélectionné par le paramètre de sélection de type. La fonction peut être désactivée, et peut être définie à « 1 sur 3 », « 2 sur 3 » et « Tous ».

La fonction de protection de surtension possède un signal d'entrée binaire, qui sert à désactiver la fonction. Les conditions de la désactivation sont définies par l'utilisateur, en appliquant l'éditeur d'équation graphique.

**Données techniques**

Données techniques	Valeur	Précision
Précision démarrage reprise		< ± 0,5 %
Blocage tension		< ± 1,5 %
Temps de retour		
U> → Un	50 ms	
U> → 0	40 ms	
Précision durée de fonctionnement		< ± 20 ms
Durée de fonctionnement minimale	50 ms	

**Réglages**

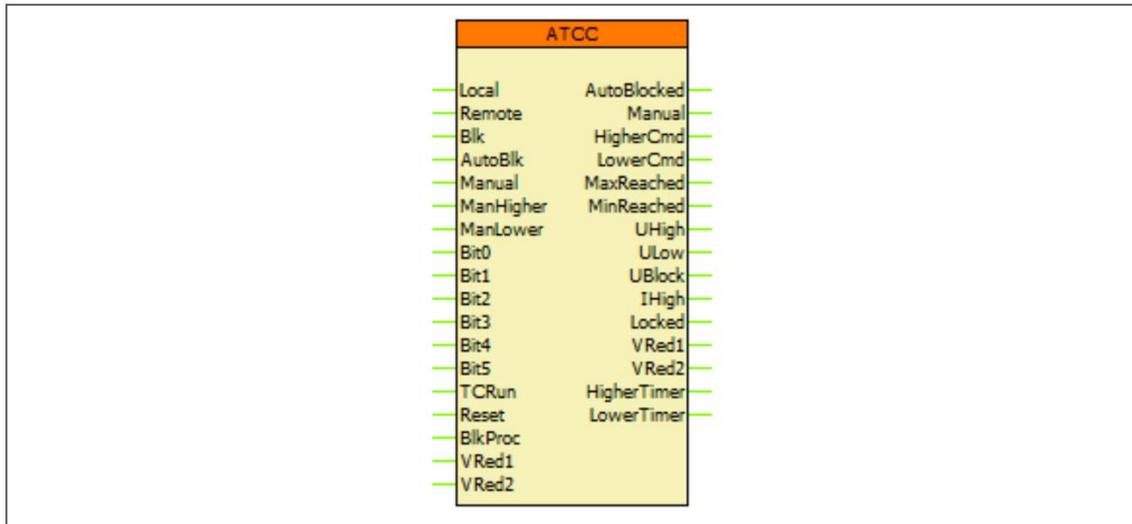
Paramètre	Désignation	Sélection				Par défaut
<b>Sélection du mini U</b>						
TUV27_Oper_EPar_	Fonctionnement	Désactivé, 1 sur 3, 2 sur 3, Tous				1 sur 3
Paramètre	Désignation	Unité	Min	Max	Pas	Par défaut
<b>Réglage du niveau de tension de démarrage</b>						
TUV27_StVol_IPar_	Tension démarrage	%	30	130	1	52
<b>Réglage du niveau de tension de blocage</b>						
TUV27_BlKVol_IPar_	Tension blocage	%	0	20	1	10
Paramètre	Désignation	Par défaut				
<b>Activation du signal de démarrage uniquement :</b>						
TUV27_StOnly_BPar_	Signal de démarrage uniquement	FAUX				
Paramètre	Désignation	Unité	Min	Max	Pas	Par défaut
<b>Temporisation de fonctionnement du mini U.</b>						
TUV27_Delay_TPar_	Durée	ms	0	60000	1	100

**BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL – REGULATION DE TENSION (90AVR)**

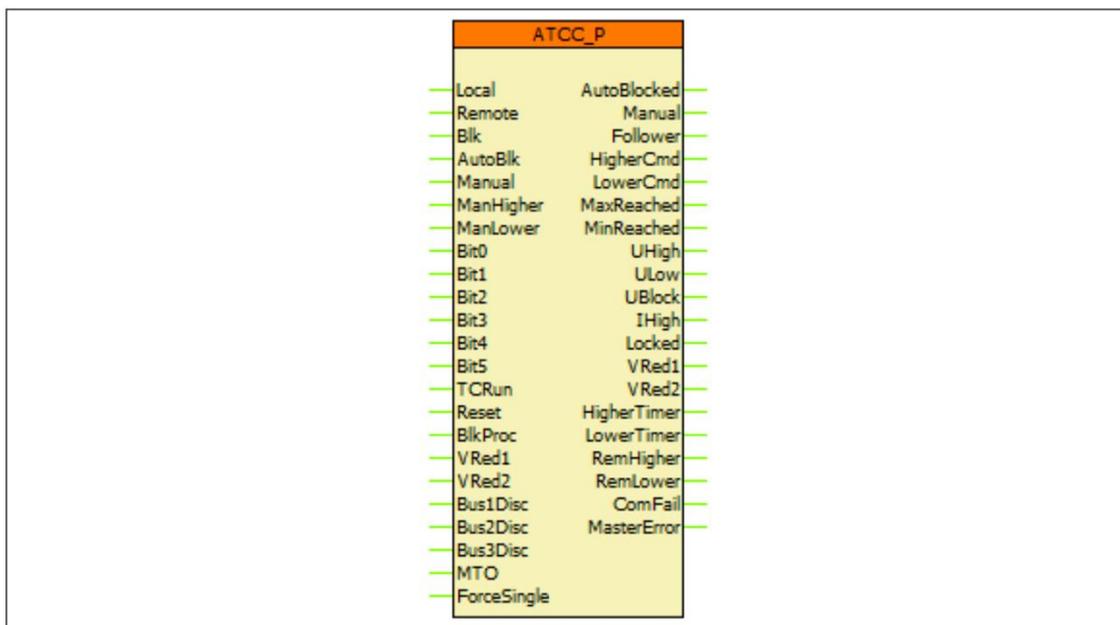
Le présent chapitre décrit le Bloc Logiciel Fonctionnel de la fonction ANSI **90V** – Contrôleur automatique de changement de prise (ATCC et ATCC\_P)

**Bloc Logiciel Fonctionnel ATCC**

Représentation graphique du bloc fonctionnel du contrôleur de changeur de prise automatique pour un transformateur seul

**Bloc Logiciel Fonctionnel ATCC\_P**

Représentation graphique du bloc fonctionnel du contrôleur automatique de changement de prise pour les transformateurs en parallèle



<b>MICROENER</b> <a href="mailto:info@microener.com">info@microener.com</a> +33(0)1 48 15 09 09	<b>Manuel d'utilisation Régulateur de tension DTRV/TR</b>	<b>FDE : 23AA1521005</b>
		<b>Rev. : A1 Page 11 sur 57</b>

### **Application**

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

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

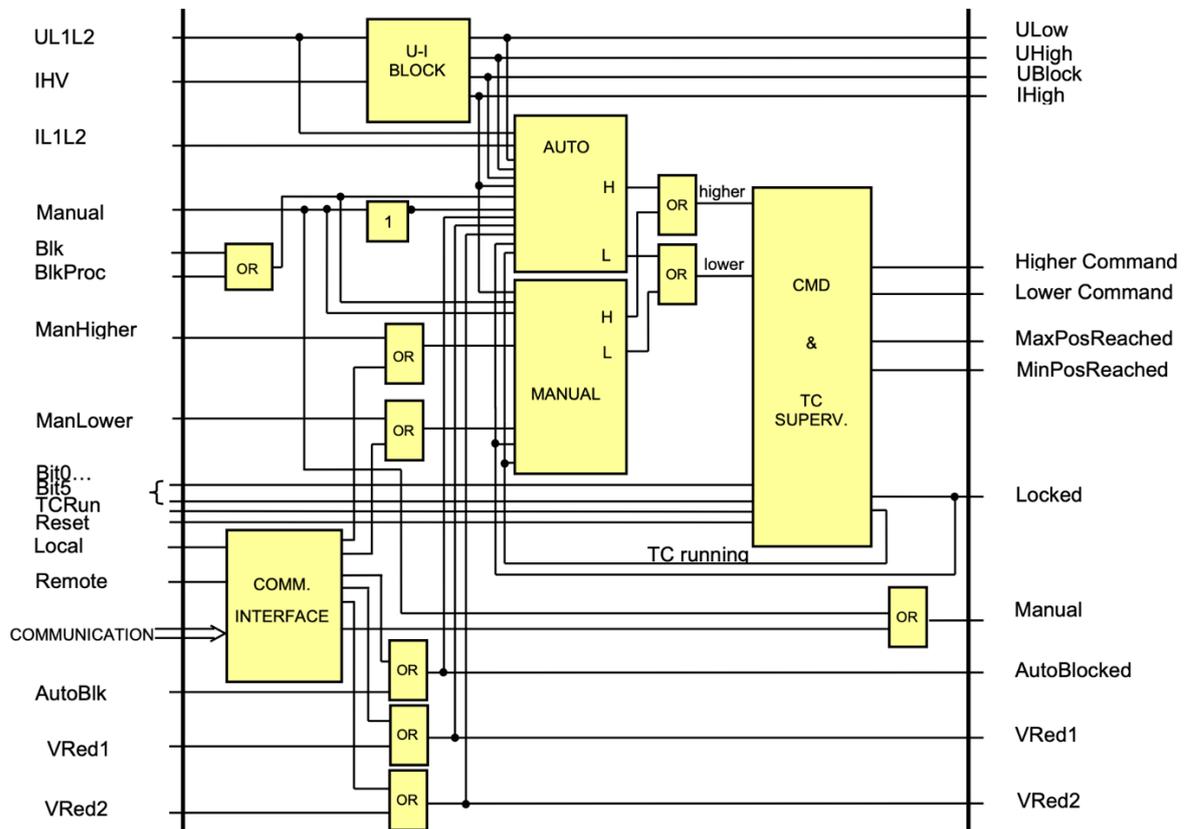
La fonction de contrôle de la tension peut être exécutée automatiquement ou, en mode manuel, le personnel de la sous-station peut régler la tension du réseau en fonction d'exigences particulières.

Avec la demande croissante des clients pour une sécurité et une fiabilité accrue de l'approvisionnement, il est courant que deux transformateurs ou plus fonctionnent en parallèle sur un site ou sur l'ensemble du réseau. Dans cette situation, l'objectif principal des contrôleurs de changement de prise est de maintenir la tension dans les limites prescrites, tout en minimisant le courant de circulation entre les transformateurs en parallèle.

La fonction de contrôleur automatique de changement de prise peut être appliquée pour réaliser cette tâche.

**Principe de fonctionnement**

La figure ci-dessous présente la structure du bloc fonctionnel du contrôleur de changeur de prise automatique.



*Schéma logique du contrôleur de changeur de prise automatique.*

La fonction de contrôleur de changeur de prise automatique reçoit les entrées analogiques suivantes :

- UL1L2 : Tension composée au secondaire du transformateur
- IL1L2 : Différence des courants de phase au du transformateur pour la compensation de la chute de tension.
- IHV (en option) : Maximum des courants phase au primaire du transformateur à des fins de limitation.

Le paramètre "U Correction" permet un réglage fin de la tension mesurée. Les modules logiciels du contrôleur automatique de changement de prise fonctionnent :

**BLOC U-I :** Ce module effectue un contrôle interne avant l'opération de contrôle.

**AUTO :** Ce module fournit le mode de contrôle automatique de la fonction.

**MANUEL :** Ce module fournit le mode de contrôle manuel de la fonction.

**CMD & TC SUPERV. :** Le module logiciel "CMD&TC SUPERV." est gère les commandes du changeur de prise. Ce module supervise également le fonctionnement du changeur de prise.

**COMM. INTERFACE :** Ce module reçoit toutes les commandes de contrôle de la télécommande. En outre, dans le cas du mode parallèle, il permet l'intercommunication entre les dispositifs de commande de changeur de prise automatique qui coopèrent.

## Contrôle du transformateur

### Fonctionnement de la commande automatique de changement de prise

La fonction de commande automatique du changeur de prise dispose du paramètre "Fonctionnement" qui peut être réglé sur l'une des valeurs suivantes :

- **Off**, la fonction de contrôle du changeur de prise est désactivée ;
- **Single/On**, pour sélectionner le contrôleur en mode simple ou en mode de courant de circulation à réactance négative avec un réglage spécial. (Voir le paragraphe correspondant pour plus de détails sur le mode de courant de circulation à réactance négative) ;
- **Min Circulating Current**, permet le fonctionnement des régulateurs des transformateurs connectés en parallèle afin de minimiser le courant de circulation. (Voir le paragraphe correspondant) ;
- **Master**, permet la sélection des contrôleurs des transformateurs connectés en parallèle en tant que maître, afin de transmettre des commandes aux contrôleurs esclaves. (Voir paragraphe correspondant) ;
- **Slave-Cmd**, permet la sélection du régulateur qui doit fonctionner en mode esclave et suivre les commandes UP et DOWN (voir paragraphe correspondant) ;
- **Slave-Tap**, permet la sélection du contrôleur qui doit fonctionner en mode esclave et piloter le changeur de prise à la même position que le transformateur assigné au contrôleur principal (voir paragraphe correspondant).

### Contrôles internes avant l'opération de contrôle - "U-IBLOCK"

Dans le schéma logique du contrôleur, le bloc "U-I BLOCK" effectue les vérifications suivantes avant l'opération de contrôle :

- Si la tension du côté contrôlé UL1L2 est supérieure à la valeur fixée par le paramètre "U High Limit", la commande automatique d'augmentation de la tension est désactivée.
- Si la tension du côté contrôlé UL1L2 est inférieure à la valeur fixée par le paramètre "U Low Limit", la commande automatique de diminution de la tension est désactivée.
- Si la tension du côté contrôlé UL1L2 est inférieure à la valeur fixée par le paramètre "U Low Block", le transformateur est considéré comme étant hors tension et le contrôle automatique est complètement désactivé.
- Si le courant du côté alimentation IHV est supérieur à la limite fixée par le paramètre "I Overload", les commandes automatiques et manuelles sont complètement désactivées. Ceci permet de protéger les interrupteurs à l'intérieur du changeur de prise.
  - La limitation de la surcharge de courant sur l'IHV côté primaire n'est pas un paramètre de limitation par défaut. Il s'agit d'une option de commande. (Un module TC supplémentaire doit être intégré dans le dispositif de commande du changeur de prise pour que le courant du côté primaire puisse être mesuré).
- Si la tension du côté contrôlé UL1L2 est inférieure à la valeur définie par le paramètre "U Low Block", le fonctionnement en parallèle est désactivé en mode Auto. Toutefois, le fonctionnement en parallèle est toujours activé en mode manuel.

**Mode de contrôle du contrôleur de changeur de prise****Mode de contrôle automatique - module « AUTO »**

Le mode de contrôle automatique peut être sélectionné avec le canal de contrôle "Auto/Man" (**ATCC\_Man\_Con\_**) si l'entrée binaire "Manual" (**ATCC\_Manual\_Gro\_**) du bloc fonctionnel est FALSE (inactive).

Le mode de contrôle automatique peut être bloqué par un signal logique reçu via l'entrée "**AutoBlk**" et génère un signal de sortie logique "**AutoBlocked** (ext)"

**Mode suiveur**

Le mode suiveur est un sous-mode du mode automatique. Il n'est pertinent que dans la fonction de contrôleur de changeur de prise automatique parallèle. Le mode actuel de l'appareil passe à "Follower" si le mode automatique est sélectionné et que le paramètre "**Operation**" est réglé sur **SlaveCmd** ou **SlaveTap**".

Compensation de tension en mode contrôle automatique

Le module "**AUTO**" de la figure 1-1 travaille à partir des composantes de Fourier de la tension du jeu de barres et celles du courant :

- UL1L2<sub>Re</sub> et UL1L2<sub>Im</sub>
- IL1L2<sub>Re</sub> et IL1L2<sub>Im</sub>

En mode de contrôle automatique, la tension du côté contrôlé UL1L2 est compensée par le courant du côté contrôlé IL1L2. Cela signifie que la tension du "centre de charge" du réseau est contrôlée pour être constante, en fait dans une plage étroite. Cela garantit que ni la tension à proximité du jeu de barres est trop élevée, ni la tension aux points éloignés du réseau est trop basse. La tension du "centre de charge", c'est-à-dire la tension contrôlée, est calculée comme suit :

$$|U_{control}| = |U_{bus} - U_{drop}|$$

Deux modes de compensation peuvent être sélectionnés : "**Absolu**" et "**Complexe**".

- Si le paramètre "**Compensation**" est réglé sur "**Absolu**", la méthode de calcul est la suivante :

Dans cette méthode simplifiée, les positions des vecteurs (déphasage) ne sont pas prises en compte correctement, la formule ci-dessus est approximée avec les amplitudes uniquement :

$$|U_{control}| = |U_{bus} - U_{drop}| \approx |U_{bus}| - |U_{drop}| \approx |U_{bus}| - |I| * (R)_{CompoundFactor}$$

où

(R) Le facteur de compensation est une valeur de paramètre.

Si le courant est supérieur à la valeur définie par le paramètre "**I Comp Limit**", cette valeur prédéfinie est prise en compte dans les formules ci-dessus au lieu des valeurs supérieures mesurées.

La méthode est basée sur l'expérience de l'opérateur. Une information est nécessaire : quelle est la chute de tension entre le jeu de barres et le "centre de charge" si la charge du réseau est la charge nominale. Le paramètre "**(R) Compound Factor**" signifie dans ce cas la chute de tension en pourcentage.

- Si le paramètre "**Compensation**" est réglé sur "**Complexe**", la méthode de calcul est la suivante :

Dans cette méthode simplifiée, les positions des vecteurs sont partiellement prises en compte. Dans la formule ci-dessus, la chute de tension est approximée par la composante de la chute de tension dont la direction est la même que celle du vecteur de tension des barres. (Il s'agit de la "composante longitudinale" de la chute de tension ; la "composante transversale" de la chute de tension est négligée).

$$|U_{control}| = |U_{bus} - [(IL1L2_{Re} + jIL1L2_{Im}) * ((R)_{CompoundFactor} + jX_{CompoundFactor})]|$$

Où

(R) Facteur composé est une valeur de paramètre,

(X) Facteur composé est une valeur de paramètre.

La tension du "centre de charge" du réseau est contrôlée pour se situer dans une plage étroite. Cela garantit que la tension à proximité du jeu de barres n'est pas trop élevée et que la tension aux points éloignés du réseau n'est pas trop basse.

La méthode est basée sur l'impédance complexe estimée entre le jeu de barres et le "centre de charge". Le paramètre "**(R) Compound Factor**" signifie dans ce cas la chute de tension en pourcentage, causée par la composante réelle du courant nominal.

Le paramètre "**X Compound Factor**" signifie dans ce cas la chute de tension en pourcentage, causée par la composante imaginaire du courant nominal.

REMARQUE : si la puissance active circule du réseau à contrôler vers le jeu de barres, aucun calcul n'est effectué en mode "Absolu".

#### Vérification de la tension en mode de contrôle automatique

En mode de contrôle automatique, la tension  $|U_{\text{control}}|$  calculée est vérifiée pour voir si elle est en dehors des limites. Si c'est le cas, des temporisateurs sont lancés.

Les limites sont définies par les valeurs des paramètres programmés :

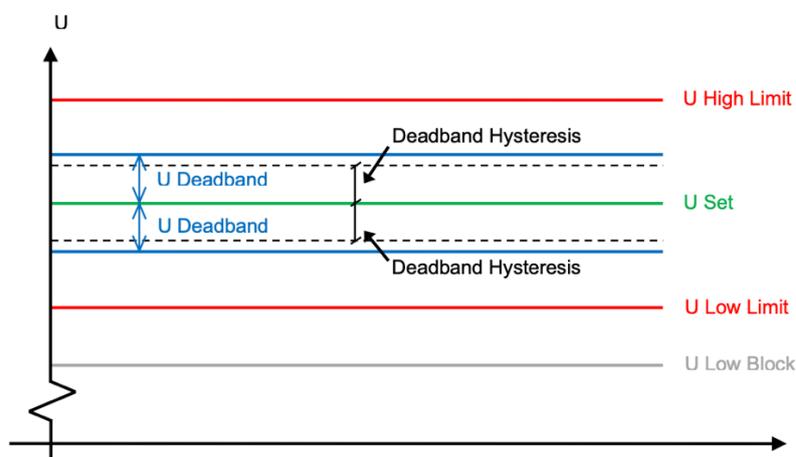
**U Set** est la valeur de réglage définissant le centre de la plage autorisée (consigne)

La valeur "**U Set**" peut dépendre du calendrier lorsque la fonction "**Time scheduler (for ATCC)**" est activée. Pour plus de détails, voir le chapitre correspondant.

« **Udeadband** » est la largeur de la plage autorisée dans les deux sens (+ et -).

« **Deadband hysteresis** » est le seuil de retour dans la plage de consigne pendant le fonctionnement du temporisateur (voir le chapitre correspondant) avant l'émission de la commande de contrôle.

En cas d'urgence lors d'une surcharge du réseau, la valeur **Uset** peut être ramenée à deux valeurs inférieures définies par les paramètres "**Voltage Reduction 1**" et "**Voltage Reduction 2**". La valeur "**U Set**" est modifiée selon les valeurs des paramètres cités précédemment, si les entrées logiques "**Réduction de tension 1**" ou "**Réduction de tension 2**" sont actives. Ces entrées doivent être programmées à l'aide d'EUROCAP par l'utilisateur.



*Réglages du niveau de tension*

Temporisation en mode de contrôle automatique

En mode de contrôle automatique, la première commande est traitée séparément des commandes suivantes.

**Commande initiale**

Pour l'initialisation de la première commande de régulation, la différence de tension est calculée :

$$U_{diff} = |U_{control} - U_{set}|$$

Si cette différence est supérieure à la valeur "**U Deadband**", trois modes de temporisation différents peuvent être sélectionnés en fonction du réglage du paramètre "**Time delay 1 type**" :

- Temporisation à temps « **Défini** » : cette temporisation est définie par le paramètre "**Temporisation 1**", mais le temps minimal "**Min Delay**" est défini par le paramètre "**Temporisation 2**".
- Temporisation à temps "**inverse**" définie par les paramètres :
  - « **Time delay 1** » délai maximum défini par le paramètre
  - « **U Deadband** » est la largeur de la plage autorisée dans les directions + et -
  - « **Min Delay** » délai minimum

$$T_{delay} = \frac{Time\ delay\ 1}{\frac{U_{diff}}{U_{Deadband}}}, \text{ mais le temps minimum « Min Delay »}$$

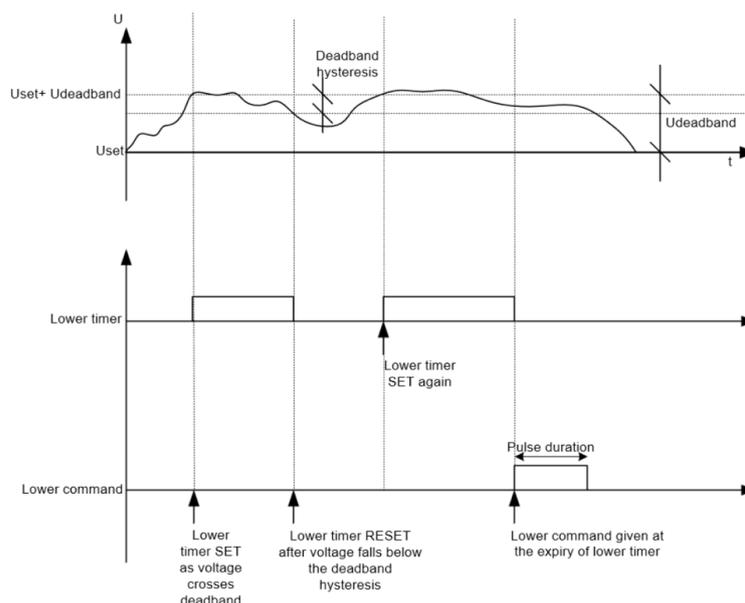
- Temporisation "2powerN"

$$T_{delay} = (Time\ delay\ 1) * 2^{\left(1 - \frac{U_{diff}}{U_{Deadband}}\right)}, \text{ mais le temps minimum « Min Delay »}$$

Les paramètres logiques "**Fast Lower Enable**" et/ou "**Fast Higher Enable**" permettent de générer une commande rapide si la tension est supérieure à la valeur du paramètre "**U High Limit**" ou inférieure à la valeur du paramètre "**U Low Limit**". Dans ce cas, la temporisation est une temporisation définie par le paramètre "**Time delay 2**", mais au minimum "Min Delay".

**Commandes ultérieures :**

Si la commande suivante est générée dans le "Temps de récupération" défini par le paramètre, la temporisation est toujours une temporisation définie par le paramètre "Temporisation 2", mais la temporisation minimale est "Min Delay".



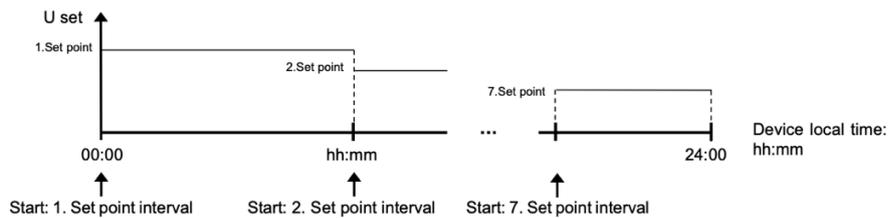
Exemple de séquence de génération de commandes pour illustrer l'hystérésis de la bande morte

Programmeur horaire (pour ATCC)

Cette fonction optionnelle peut être utilisée pour mettre à jour la valeur "**U set**" tout au long de la journée.

Le paramètre "**Operation**" est réglé sur "enable" pour activer la fonction "**scheduler**".

Chaque jour du calendrier est divisé en sept intervalles de temps où la valeur "U set" définie par l'utilisateur peut être appliquée. Chaque valeur "U set" liée à un intervalle remplace la valeur "U set" du Bloc Logiciel Fonctionnel ATCC lorsque la fonction de programmation temporelle est activée.

*Points de consigne et intervalles de la fonction de programmation horaire*

**Remarque** : l'heure est basée sur l'heure locale de l'appareil (UTC/GMT + décalage GMT). La description de ces paramètres est présentée dans le tableau "Time scheduler (for ATCC)" plus en avant dans ce document.

<b>MICROENER</b>  <a href="mailto:info@microener.com">info@microener.com</a> +33(0)1 48 15 09 09	<b>Manuel d'utilisation Régulateur de tension DTRV/TR</b>	<b>FDE : 23AA1521005</b>
		<b>Rev. : A1 Page 18 sur 57</b>

**Mode de contrôle manuel - module « MANUEL »**

Le contrôleur de changeur de prise reçoit des commandes à distance du système SCADA et des commandes locales depuis l'écran LCD de l'appareil lorsque le mode manuel est sélectionné.

Le mode Manuel peut être sélectionné soit par le canal "**Auto/Man**" (ATCC\_Man\_Con\_) via une commande, soit par l'entrée logique "**Manual**" (ATCC\_Manual\_GrO\_) du Bloc Logiciel Fonctionnel qui est VRAIE (comme configuré dans la logique à l'aide du logiciel de configuration EuroCAP par l'utilisateur). En mode manuel, le contrôle automatique est bloqué.

**En mode à distance**, l'entrée logique "**Remote**" doit être active. Dans ce cas, les commandes manuelles sont reçues par le canal de contrôle "**Opération**" (ATCC\_Oper\_Con\_) via l'interface de communication.

**En mode local**, l'entrée logique "**Local**" doit être active. Dans ce cas, les commandes manuelles sont générées par le même canal de contrôle que celui mentionné ci-dessus depuis l'écran LCD local de l'appareil.

Une autre option de contrôle manuel peut être réalisée avec les entrées logiques dédiées "**ManHigher**" ou "**ManLower**" qui doivent être configurées avec EuroCap par l'utilisateur. Elles peuvent être utilisées en mode local ou distant.

**Génération de commandes et supervision du changeur de prise - module « CMD & TC SUPERV ».**

Le module logiciel "CMD&TC SUPERV.", que l'on peut voir sur la figure 1-1, génère les impulsions de commande "HigherCmd" et "LowerCmd", dont la durée est définie par le paramètre "Pulse Duration". Ce paramètre est valable aussi bien pour le fonctionnement manuel que pour le fonctionnement automatique.

*Position du changeur de prises*

La fonction de supervision du changeur de prise reçoit l'information sur la position du changeur de prise soit sur les six bits des entrées logiques "Bit0 à Bit5", soit par l'entrée « mA » (le décodage de l'entrée mA est une option de commande avec un module AIC+/0202 supplémentaire).

Les six bits de la valeur des entrées binaires sont décodés en fonction du paramètre "CodeType", dont les valeurs peuvent être : Binaire, BCD, Gray ou mA.

Si le décodage mA est appliqué, le paramètre "CodeType" doit être réglé sur "mA" et le Bloc Logiciel Fonctionnel supplémentaire "TCPos Transducer Input" (StepmA) doit être intégré dans la configuration. Le bloc fonctionnel "TCPos Transducer Input" fournit le pré-processus de décodage de l'entrée mA à la fonction de contrôleur de changeur de prise automatique. Il est à noter que, pendant le processus de décodage, la fonction StepmA surveille l'amplitude du signal mA reçu. L'amplitude du signal mA reçu doit se situer dans la plage de  $\pm 45\%$  de la valeur mA nominale de la position de prise correspondante afin d'éviter toute fluctuation entre les positions voisines. Cette plage de  $\pm 45\%$  est liée à la plage de valeur mA exacte entre deux positions voisines. Si le signal reçu se situe entre deux plages valides, la position de prise n'est pas définie et la position de prise affiche la valeur 0. (La plage est de  $\pm 40\%$  au lieu de  $\pm 45\%$  avec les versions du logiciel RDSP antérieures à la révision 2.8.13.2080-H2).

Pendant la commutation, la position n'est pas évaluée pendant le temps transitoire défini par le paramètre "Filtre de position".

Titre	Dim	Gamme	Etape	Défaut	Description
Entrée basse	mA	-20 / -5	1	4	Valeur minimale pour le courant
Entrée haute	mA	+5 / +20	1	20	Valeur maximale pour le courant
MinStep	-	1 - 32	1	1	Valeur minimale pour la mise à l'échelle
MaxStep	-	1 - 32	1	27	Valeur maximale pour la mise à l'échelle

*Paramètres de la fonction "TCPos Transducer Input" (entrée du transducteur)*

Les paramètres "Min Position" et "Max Position" définissent les limites supérieure et inférieure. Dans la position supérieure, la sortie "Max Pos Reached" devient active et si le paramètre "TC Supervision" est réglé sur "Position" ou "Both", aucune autre commande d'augmentation n'est générée. De même, dans la position inférieure, aucune autre commande de diminution n'est générée si le paramètre "TC Supervision" est réglé comme indiqué ci-dessus et la sortie "Min Pos Reached" devient active.

*Supervision du fonctionnement du changeur de prise*

La fonction supervise également le fonctionnement du changeur de prise. Selon le réglage du paramètre "TC Supervision", trois modes différents peuvent être sélectionnés :

- **TCDrive** : la supervision est basée sur l'entrée "TCRun". Dans ce cas, après la génération de la commande, le variateur doit commencer à fonctionner dans le quart de la valeur définie par le paramètre "Max Operating Time" et il doit exécuter la commande dans le "Max Operating Time"
- **Position** : la supervision est basée sur la position du changeur de prise d'après les six bits des entrées logiques "Bit0 à Bit5". Il est vérifié si la position de la prise est incrémentée en cas d'augmentation de la tension ou si la position de la prise est décrétementée en cas de diminution de la tension, pendant le "temps de fonctionnement maximal".
- Dans ce troisième mode, les deux modes précédents sont combinés.

En cas d'erreur détectée dans le fonctionnement du changeur de prise, la sortie "Verrouillé" devient active et aucune autre commande n'est exécutée. Pour permettre la poursuite du fonctionnement, l'entrée "Reset" doit être programmée par l'utilisateur pour un déclenchement de l'état actif.

 <a href="mailto:info@microener.com">info@microener.com</a> +33(0)1 48 15 09 09	<b>Manuel d'utilisation</b> <b>Régulateur de tension</b> <b>DTRV/TR</b>	<b>FDE :</b> <b>23AA1521005</b>
		<b>Rev. : A1</b> <b>Page 20 sur 57</b>

Codes d'erreur dans le fonctionnement du changeur de prise

Les informations en ligne comprennent une variable "**ErrorCode**" (ATCC\_ErrCode\_ISt\_), qui indique différents types d'erreur. Ces états sont codés en binaire ; chacun d'entre eux entraîne l'état "**verrouillé**" de la fonction du contrôleur. La signification des différents bits est donnée dans le tableau ci-dessous. En cas d'états d'erreurs multiples, les valeurs sont additionnées dans le "**ErrorCode**".

Bit	Valeur	Description
0	1	Démarrage de l'entraînement sans commande de contrôle
1	2	L'entraînement n'a pas démarré après la commande de contrôle
2	4	La conduite ne s'est pas arrêtée en temps voulu
3	8	Signal de position non valide
4	16	Le signal de position n'a pas changé de valeur

*Tableau "ErrorCode"*

### **Contrôle des transformateurs en parallèle**

Ce mode de fonctionnement est sélectionné si le paramètre "**Fonctionnement**" est réglé sur l'une des valeurs suivantes :

- Mode **Single** avec un réglage spécial de la compensation de tension peut être effectué contrôle du courant de circulation de la réactance négative.
- **Min Circulating Current**, pour sélectionner les contrôleurs des transformateurs connectés en parallèle afin de minimiser le contrôle du courant de circulation ;
- **Master**, pour sélectionner l'un des régulateurs des transformateurs connectés en parallèle en tant que maître, afin de transmettre des commandes aux régulateurs esclaves dans le cadre d'un contrôle maître-esclave ;
- **Slave-Cmd**, pour sélectionner le contrôleur qui doit fonctionner en mode esclave et suivre les commandes **UP** et **DOWN** ;
- **Slave-Tap**, pour sélectionner le contrôleur qui doit fonctionner en mode esclave et piloter le changeur de prise à la même position que le transformateur assigné au contrôleur maître.

**Jusqu'à 4 transformateurs peuvent être impliqués.** Des régulateurs individuels de la gamme Protecta sont affectés à chacun d'entre eux, et ces dispositifs coopèrent entre eux. La méthode de coopération dépend du mode sélectionné, tel que défini par le paramètre "**Operation**".

En général, les appareils doivent être connectés au même réseau de communication Ethernet, caractérisé par le même "**GroupID**". Ce dernier doit être sélectionné par paramétrage, identique pour les dispositifs coopérants. L'"**Adresse de l'appareil**" doit être unique pour les appareils du groupe, pour deux transformateurs "0" et "1", etc. Le "**GroupID**" peut également servir d'identifiant VLAN. Pour ce faire, le paramètre "**UseVLAN**" doit être réglé sur la logique "1".

Les ports SB (Station Bus) des modules CPU+xxxx peuvent être utilisés pour établir un réseau de communication entre les dispositifs de commande de changeur de prises qui coopèrent.

Les messages envoyés via le réseau Ethernet sont des messages multidiffusés similaires aux messages GOOSE conformément à la norme de communication IEC 61850, mais il s'agit de commandes spécifiques à l'appareil. L'adresse MAC de ces messages de multidiffusion est 01-0C-CD-07-"GroupID".

### **Mode de contrôle de la minimisation des courants de circulation**

Ce mode de fonctionnement est sélectionné si le paramètre "**Operation**" est réglé sur "**Min Circulating Current**".

Pour exécuter l'algorithme correspondant, une communication est nécessaire entre les régulateurs. Les régulateurs fonctionnant conjointement doivent être identifiés par chaque appareil, en vérifiant les paramètres "**Adresse 0 InUse**", "**Adresse 1 InUse**", "**Adresse 2 InUse**", "**Adresse 3 InUse**". Pour minimiser le courant de circulation, les informations suivantes sont nécessaires de la part de chaque dispositif coopérant :

- Chute de tension calculée ( $U_{diff}$  voir ci-dessous),
- Composantes réelles et imaginaires du courant (par rapport à la tension barres commune),
- $S_n$ /{impédance de court-circuit}, calculée en interne à partir des paramètres "**Sn du transformateur**" et "**Impédance de court-circuit du transformateur**".
- État connecté ou déconnecté du transformateur au jeu de barres dont la tension est régulée.

Sur la base de ces informations, les vecteurs de courant sont transformés en un système de coordonnées commun défini par le vecteur de tension commun. La somme de ces courants est le courant total de la charge :

$$I_L = \sum_i I_{Ti}$$

Les transformateurs déconnectés du jeu de barres dont la tension est régulée n'interviennent pas dans ce calcul. Le courant, selon la relation d'impédance, est calculé par :

$$I_{Li} = \frac{\frac{S_{ni}}{\varepsilon_i}}{\sum_j \frac{S_{nj}}{\varepsilon_j}} I_L$$

La différence entre le courant  $I_{Ti}$  mesuré et le courant  $I_{Li}$  dû à la division du courant est le courant de circulation :

$$I_{CCI} = I_{Ti} - I_{Li}$$

Ce courant de circulation provoque une chute de tension qui est équivalente à la différence de tension causée par la position du changeur de prise :

$$U_{di} = Im(I_{CCI}) * \frac{\epsilon_{iContr} U_{ni}^2}{100 S_{ni}}$$

Dans cette formule, une valeur spéciale d'impédance de court-circuit est appliquée :  $\epsilon_{iContr}$  appelée "impédance de court-circuit de contrôle", et peut être réglée comme paramètre "**Impédance de court-circuit de contrôle**". Si cette valeur est différente de la valeur de réglage du paramètre "**Impédance de court-circuit du transformateur**", l'effet calculé du courant de circulation peut être influencé.

Avec cette chute de tension  $U_{di}$ , la tension de barre mesurée  $U_B$  à contrôler est modifiée :

$$U'_B = U_B - U_{di}$$

Sur la base des chutes de tension  $U_{di}$  calculées, le régulateur ayant la valeur  $U_{di}$  calculée la plus élevée commence à générer la commande de contrôle requise, le fonctionnement de tous les autres régulateurs étant retardé. Cette méthode empêche la possibilité de réguler rapidement vers le haut et vers le bas par la suite, en raison de l'influence mutuelle des opérations de changement de prise.

### **Mode de contrôle du courant de circulation à réactance négative**

Le mode de contrôle du courant de circulation à réactance négative peut être une solution efficace pour contrôler les transformateurs de puissance dans n'importe quelle configuration, en parallèle sur un site, même à travers un réseau, car aucune communication n'est requise entre les contrôleurs de changeurs de prises.

La valeur négative de la réactance avec les réglages du mode de compensation de tension (voir le paragraphe concerné) est utilisée pour contrôler les positions de prise des transformateurs en parallèle afin qu'elles soient similaires pour minimiser le courant de circulation.

Les équations suivantes montrent la connexion entre la compensation de chute de tension et le réglage du courant de circulation de la réactance négative :

$$Z_{voltage\ drop\ compensation} = (R)CompoundFactor + jXCompoundFactor$$

$$Z_{negative\ reactance\ circulating\ current} = (R)CompoundFactor - jXCompoundFactor$$

Dans la méthode de la réactance négative, le courant de circulation est minimisé en modifiant la tension de commande en fonction de :

$$U'_B = U_{bus} - [(IL1L2_{Re} + jIL1L2_{Im}) * ((R)CompoundFactor - jXCompoundFactor)]$$

La méthode de la réactance négative utilise donc la méthode de compensation de chute de ligne (LDC) avec une valeur de réactance négative, c'est-à-dire une valeur de résistance égale à zéro.

Cette tension modifiée du jeu de barres est appliquée comme tension  $U_{contrôle}$  voir paragraphe plus en avant, et en utilisant cette valeur, le contrôleur effectue la tâche comme si le transformateur était seul. Le résultat de ce mode de fonctionnement est qu'en plus du contrôle requis de la tension du centre de charge, le courant de circulation est minimisé.

Le mode de contrôle du courant de circulation par réactance négative peut être défini facilement à l'aide des paramètres suivants :

- > Le paramètre "**Operation**" de la fonction de contrôleur de changeur de prise est réglé sur "**Single**",
- > Le paramètre "**Compensation**" est réglé sur "**Complex**",
- > "**(R) Compound Factor**" et "**X Compound Factor**" sont réglés selon les équations ci-dessus.

### Mode de contrôle maître-esclave

Ce mode de fonctionnement est sélectionné si le paramètre "**Operation**" de l'un des appareils coopérants est réglé sur "**Master**" et si tous les autres appareils sont réglés sur "**SlaveCmd**" ou "**SlaveTap**" (Un réglage incohérent est signalé comme une erreur de réglage).

En sélectionnant le mode maître-esclave, le paramètre "**Device Address**" du contrôleur de changeur de prise "**maître**" doit être réglé sur une valeur inférieure à celle du contrôleur "**esclave**".

Dans ce mode de fonctionnement, le maître contrôle le transformateur assigné, comme s'il était seul, et transmet les commandes **HIGHER** et **LOWER** et la position du changeur de prise aux esclaves.

Les appareils esclaves réagissent en fonction du réglage des paramètres de consigne.

En mode maître-esclave, les commandes de contrôle automatiques et manuelles de l'appareil maître sont transmises aux appareils esclaves et ces derniers contrôlent leurs propres changeurs de prise en fonction des commandes reçues si les appareils esclaves sont réglés en mode automatique.

#### Fonctionnement en mode "SlaveCmd"

Si le paramètre "**Operation**" de tous les esclaves est réglé sur le mode "**SlaveCmd**", l'appareil maître transmet les commandes **HIGHER** ou **LOWER**, reçues via la connexion Ethernet du maître, sans comparer la position du changeur de prise. Si l'état initial de tous les changeurs de prise garantit le fonctionnement du système sans aucun courant de circulation et que les pas de prise appropriés génèrent la même régulation de tension, ce mode peut être appliqué. En cas de défaillance unique dans le fonctionnement de l'un des changeurs de prises, l'erreur n'est pas corrigée automatiquement.

#### Fonctionnement en mode "SlaveTap"

Si le paramètre "**Operation**" de tous les esclaves est réglé sur le mode "**Esclave-Tap**", l'appareil maître transmet sa propre position de prise comme position de prise requise pour tous les régulateurs coopérants. Les appareils esclaves génèrent les commandes appropriées jusqu'à ce que cette position requise soit atteinte. Si la position de prise d'un esclave est identique à celle du maître, l'opération suivante est effectuée conformément à la règle du mode "**SlaveCmd**".

Il existe une possibilité de correction pour l'ajustement de la position de prise, si les changeurs de prise ne sont pas du même type : le réglage du paramètre "**Tap Offset**" peut correspondre au fonctionnement parallèle des changeurs de prise individuels.

### Modes de fonctionnement forcés

En cas d'action intentionnelle de l'utilisateur ou de certaines erreurs, l'algorithme peut passer outre le mode de fonctionnement défini par le réglage des paramètres comme suit :

➤ Mode "**Single**" forcé

Action intentionnelle de l'utilisateur :

Le mode de fonctionnement est modifié en "**Single mode**" lorsque les entrées logiques **ATCC\_ForceSingle\_GrO\_** du Bloc Logiciel Fonctionnel du contrôleur de changeur de prises en parallèle sont actives.

Erreurs :

Le mode de fonctionnement passe à "**Single mode**" et, en même temps, le fonctionnement est désactivé en cas d'une des erreurs suivantes :

- Conflit d'adresses
- Erreur de topologie :
  - Elle peut se produire si le transformateur contrôlé n'est connecté à aucune section de bus ou s'il est connecté à plus d'une section de bus (l'une des entrées binaires **ATCC\_Bus1-3Disc\_GrO\_** (Bus1-3Disc) du Bloc Logiciel Fonctionnel du contrôleur de changement de prise n'est pas active ou plus d'une est active).
- Si l'appareil réglé en mode "**Master**" trouve un autre maître avec une priorité plus élevée connecté à la même section de bus.
- En mode "**Min Circulating Current**", la mesure de la tension est manquante.

➤ Mode "**Master**" forcé

L'esclave ayant la priorité la plus élevée peut entrer dans ce mode de fonctionnement si l'entrée "**MTO**" est active et que l'ancien maître n'est pas disponible.

L'appareil affiche le mode de fonctionnement actuel dans le menu "**On-line**" de l'écran LCD et dans l'interface WEB.

### Fonctionnement en cas d'erreur

Pour un fonctionnement correct, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Les dispositifs de contrôle des transformateurs en parallèle doivent être connectés au même réseau Ethernet,
- Les signaux d'état indiquant la configuration du jeu de barres doivent être corrects (les contrôleurs automatiques de changement de prise fonctionnant en parallèle doivent être connectés à la même section de barres (doivent être connectés à la même entrée logique **ATCC\_Bus1-3Disc\_GrO\_** (Bus1-3Disc) du bloc fonctionnel du contrôleur de changement de prises).
- Le paramétrage des régulateurs qui coopèrent doit également être correct.

En cas d'erreur, la fenêtre "**On-line**" de la fonction contrôleur affiche un code d'erreur. Les valeurs de code configurées du champ "erreur parallèle" sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Code erreur (DECIMAL)	Code erreur (HEXA)	Description
0	0x0	Pas d'erreur
1	0x1	Il n'y a pas d'interconnexion avec l'appareil à l'adresse 0
2	0x2	Il n'y a pas d'interconnexion avec l'appareil à l'adresse 1
4	0x4	Il n'y a pas d'interconnexion avec l'appareil à l'adresse 2
8	0x8	Il n'y a pas d'interconnexion avec l'appareil à l'adresse 3
256	0x100	Adresse invalide
512	0x200	Erreur du maître (indiquée par l'appareil esclave) : Aucun contrôleur maître ne peut être trouvé par l'appareil esclave.
1024	0x400	Erreur dans la topologie (par exemple, un transformateur semble être connecté à plus d'une section de bus)
2048	0x800	Il y a un autre maître avec une priorité plus élevée dans le système (indiqué par le dispositif maître).
4096	0x1000	Erreur d'adresse (plusieurs appareils avec la même adresse)

En cas d'erreurs multiples, les valeurs de code attribuées sont ajoutées.

#### *Valeurs du code "erreur parallèle"*

Les appareils sont bloqués en mode "**Courant de circulation minimal**" si la communication échoue avec l'un des appareils coopérants ou si l'un d'entre eux est bloqué.

### Paramètres de réglages

Paramètre	Unité	Réglages	Pas	Défaut	Description
Operation	-	Off, Single (On), Min. Circulating Current, Master, Slave-Cmd, Slave-Tap	-	Off	Paramètre de fonctionnement général du régulateur. Les fonctions : Single, Min. Circulating Current, Master, Slave-Cmd, Slave-Tap ne sont valables que pour un fonctionnement en automatique du régulateur avec des transformateurs en parallèle.
TC Supervision	-	Off, TCDrive, Position, Both	-	Off	Sélection du mode de supervision du changeur de prise
Code Type	-	Binary, BCD, Gray, *mA	-	Binary	Décodage des bits indicateurs de position. *mA : cette option n'est disponible que si le décodage mA a été commandé pour le décodage de la position du changeur de prise.
Min Position	-	1-32	1	1	Valeur du code de la position minimale
Max Position	-	1-32	1	32	Valeur du code de la position maximale
I Overload	%	50 – 150	1	150	Limite supérieure du courant pour désactiver toutes les opérations.
Max Operating Time	msec	1000 – 30000	1	5000	Délai pour l'opération de changement de prise
Pulse Duration	msec	100 – 10000	1	1000	Durée de l'impulsion de commande
Position Filter	msec	1000 – 10000	1	3000	Temps de l'impulsion de filtrage du niveau de tension avant sa prise en considération
Time Delay 1 type	-	Definite, Inverse, 2powerN	-	Definite	Paramètre de sélection du mode de temporisation
Compensation	-	Off, Absolute, Complex	-	Off	Sélection du mode de compensation
Fast Higher Enable	-	FALSE, TRUE	-	FALSE	Autorisation du contrôle rapide de l'augmentation de la tension
Fast Lower Enable	-	FALSE, TRUE	-	FALSE	Autorisation du contrôle rapide de la diminution de la tension
U Correction		0,950 – 1050	0,001	1000	Correction de la tension mesurée
U Set	%	80,0 – 115,0	0,1	100,0	Point de consigne pour la régulation de la tension, par rapport à la tension nominale (valable pour I=0)
U Deadband	%	0,5 – 9,0	0,1	3,0	Zone morte pour la régulation de la tension, liée à la tension nominale
Deadband Hysteresis	%	60 – 90	1	85	Valeur d'hystérésis pour la zone morte.
(R) Compound Factor	%	0,0 – 15,0	0,1	5,0	Paramètre pour la compensation actuelle.
(X) Compound Factor	%	-15,0 – 15-0	0,1	5,0	Paramètre pour la compensation du courant (la valeur négative doit être définie lorsque le mode de courant de circulation à réactance négative est utilisé)
Voltage Reduction 1	%	0,0 – 10,0	0,1	5,0	Point de consigne réduit 1 pour la régulation de la tension (priorité) par rapport à la tension nominale.
Voltage Reduction 2	%	0,0 – 10,0	0,1	5,0	Point de consigne réduit 2 pour la régulation de la tension par rapport à la tension nominale
I Comp Limit	%	0 – 150	1	100	Valeur maximale de courant à prendre en compte dans la formule de compensation de courant.
U High Limit	%	90,0 – 120,0	0,1	110,0	Limite maximale de régulation de tension.
U Low Limit	%	70,0 – 110,0	0,1	90,0	Limite minimale de régulation de tension.
U Low Block	%	50,0 – 100,0	0,1	70,0	Limite minimale de régulation automatique de tension.
Time Delay 1	sec	1,0 – 600,0	0,1	10,0	Temporisation avant émission de la première commande du régulateur.
Time Delay 2	sec	1,0 – 100,0	0,1	10,0	Temporisation avant émission des commandes suivantes du régulateur ou du fonctionnement rapide (si elle est activée).
Min Delay	sec	1,0 – 100,0	0,1	10,0	Délai minimum dans tous les cas de figure.
Reclaim Time	sec	1,0 – 100,0	0,1	10,0	Après une commande de contrôle, si la tension est en dehors de la plage pendant le temps de récupération, la commande est générée après le délai T2.

**MICROENER**

[info@microener.com](mailto:info@microener.com)  
+33(0)1 48 15 09 09

**Manuel d'utilisation  
Régulateur de tension  
DTRV/TR**

**FDE :  
23AA1521005**

**Rev. : A1  
Page 26 sur 57**

**Extension du contrôleur automatique de changement de prise pour les transformateurs en parallèle.**

Address0 InUse	-	FALSE, TRUE	-	FALSE	Le niveau de priorité 0 est utilisé dans le système.
Address1 InUse	-	FALSE, TRUE	-	FALSE	Le niveau de priorité 1 est utilisé dans le système.
Address2 InUse	-	FALSE, TRUE	-	FALSE	Le niveau de priorité 2 est utilisé dans le système.
Address3 InUse	-	FALSE, TRUE	-	FALSE	Le niveau de priorité 3 est utilisé dans le système.
UseVLAN	-	FALSE, TRUE	-	TRUE	L'identifiant VLAN est utilisé pour la communication
GroupID	-	0 - 4095	-	0	Identifiant VLAN pour le groupe de contrôleurs coopérants.
Device Address	-	0 - 3	-	3	Adresse de l'appareil au sein du groupe de contrôleurs coopérants.
Tap Offset	-	-5 - 5	-	0	Réglage de la position de décalage de prise en mode maître-esclave "SlaveTap".
Transformer Drop	%	1,0 – 30,0	0,1	5	Impédance de court-circuit du transformateur pour le mode de fonctionnement en courant de circulation.
Transformer Sn	MVA	1,0 – 500,0	0,1	40	Puissance nominale du transformateur pour le mode de fonctionnement en courant de circulation.
Control Drop	%	1,0 – 50,0	0,1	10	Impédance de court-circuit permettant de pondérer l'influence du courant de circulation pour le mode de fonctionnement à courant de circulation.
ControlModel	-	Direct normal, Direct enhanced, SBO enhanced	-	Direct normal	Modèle de contrôle, conforme à la norme IEC 61850
sboClass	-	Operate-once, Operate-many	-	Operate-once	Sélectionner la classe avant d'opérer, conformément à la norme IEC 61850
SBO Timeout	msec	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.

*Paramètres de la fonction du contrôleur de changeur de prise automatique (suite)*

Paramètre	Unité	Réglage	Pas	Défaut	Description
Operation	-	Disable, Enable	-	Disable	Activation de la fonction de programmeur horaire
1.Set point (from 0:00)	%	80,0 – 115,0	0,1	100	Valeur de consigne "U set" pendant le 1 <sup>er</sup> créneau horaire.
2.Interval Start	Hour	0 – 23	1	7	Intervalle horaire du 2 <sup>e</sup> créneau (heures)
2.Interval Start	Minute	0 – 59	1	1	Intervalle horaire du 2 <sup>e</sup> créneau (minutes)
2.Set point	%	80,0 – 115,0	0,1	100	Valeur de consigne "U set" pendant le 2 <sup>e</sup> créneau horaire.
...	...	...	...	...	...
7.Interval Start		0 – 23		22	Intervalle horaire du 7 <sup>e</sup> créneau (heures)
7.Interval Start		0 – 59		1	Intervalle horaire du 7 <sup>e</sup> créneau (minutes)
7.Set point		80,0 – 115,0		100	Valeur de consigne "U set" pendant le 7 <sup>e</sup> créneau horaire.

*Paramètres de la fonction Time scheduler (pour ATCC)*

 <a href="mailto:info@microener.com">info@microener.com</a> +33(0)1 48 15 09 09	<b>Manuel d'utilisation</b> <b>Régulateur de tension</b> <b>DTRV/TR</b>	<b>FDE :</b> <b>23AA1521005</b>
		<b>Rev. : A1</b> <b>Page 29 sur 57</b>

### **Entrées - Sorties**

Cette section décrit brièvement les entrées et sorties analogiques et numériques du Bloc Logiciel Fonctionnel.

#### **Entrées analogiques**

La fonction utilise les valeurs échantillonnées des trois courants de phase de chaque côté.

#### **Sorties analogiques (mesures)**

Les grandeurs analogiques utilisées par la fonction « régulateur de tension » (contrôleur automatique de changeur de prises en charge) sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

<b>Valeur de mesure</b>	<b>Dimension</b>	<b>Description</b>
U Bus	Un %	Tension composée UL1L2
U Controlled	Un %	Tension composée UL1L2 compensée par le courant biphasé IL1L2 du côté contrôlé
I Circulating reactive	In %	Circulation du courant réactif dans un transformateur exploité en parallèle

*Valeurs analogiques mesurées par la fonction du contrôleur de changeur de prise automatique*

**Entrées logiques**

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

<b>Signal d'état binaire</b>	<b>Titre</b>	<b>Description</b>
ATCC_Local_GrO_	Local	État local de l'opération manuelle
ATCC_Remote_GrO_	Remote	État à distance de l'opération manuelle
ATCC_BlK_GrO_	Blk	Blocage de la fonction
ATCC_AutoBlk_GrO_	AutoBlk	Blocage de la fonction automatique
ATCC_Manual_GrO_	Manual	Mode de fonctionnement manuel
ATCC_ManHigher_GrO_	ManHigher	Commande manuelle d'augmentation de la tension
ATCC_ManLower_GrO_	ManLower	Commande manuelle de diminution de la tension
ATCC_Bit0_GrO_	Bit0	Bit 0 de l'indicateur de position
ATCC_Bit1_GrO_	Bit1	Bit 1 de l'indicateur de position
ATCC_Bit2_GrO_	Bit2	Bit 2 de l'indicateur de position
ATCC_Bit3_GrO_	Bit3	Bit 3 de l'indicateur de position
ATCC_Bit4_GrO_	Bit4	Bit 4 de l'indicateur de position
ATCC_Bit5_GrO_	Bit5	Bit 5 de l'indicateur de position
ATCC_TCRun_GrO_	TCRun	État de fonctionnement du changeur de prises
ATCC_Reset_GrO_	Reset	Réinitialisation pour sortir de l'état bloqué
ATCC_BlKProc_GrO_	BlkProc	Signal de blocage du changeur de prise
ATCC_VRed1_GrO_	VRed1	La tension réduite 1 est nécessaire
ATCC_VRed2_GrO_	VRed2	La tension réduite 2 est nécessaire
<b>Extension du contrôleur automatique de changement de prise pour les transformateurs en parallèle</b>		
ATCC_Bus1Disc_GrO_	Bus1Disc	Sectionneur fermé pour Bus1
ATCC_Bus2Disc_GrO_	Bus2Disc	Sectionneur fermé pour Bus2
ATCC_Bus3Disc_GrO_	Bus3Disc	Sectionneur fermé pour Bus3
ATCC_MTO_GrO_	MTO	L'esclave est autorisé à reprendre le rôle du maître.
ATCC_ForceSingle_GrO_	ForceSingle	Opération « Single » forcée

*Signal d'entrée logique de la fonction du contrôleur de changeur de prise automatique*

**Sorties logiques**

Signaux d'état des sorties logiques de la fonction de contrôleur de changeur de prise automatique. Les parties écrites en gras sont visibles sur le bloc fonctionnel dans l'éditeur logique.

<b>Signal d'état binaire</b>	<b>Titre</b>	<b>Description</b>
ATCC_AutoBlocked_Grl_	Auto Blocked (ext)	Contrôle automatique bloqué de l'extérieur (par l'entrée AutoBlk).
ATCC_Manual_Grl_	Manual	Signalisation du mode de fonctionnement manuel
ATCC_HigherCmd_Grl_	Higher Command	Commande d'augmentation de la tension
ATCC_LowerCmd_Grl_	Lower Command	Commande de diminution de la tension
ATCC_MaxReached_Grl_	Max Pos Reached	Position maximale atteinte
ATCC_MinReached_Grl_	Min Pos Reached	Position minimale atteinte
ATCC_UHigh_Grl_	U High	Tension élevée
ATCC_ULow_Grl_	U Low	Tension basse
ATCC_UBlock_Grl_	U Block	État bloqué pour cause de tension trop basse
ATCC_IHigh_Grl_	I High	Bloqué en raison d'une limite de courant trop élevée
ATCC_Locked_Grl_	Locked	La supervision du changeur de prise a détecté une erreur. Le déblocage ne peut être effectif que par une impulsion de réinitialisation.
ATCC_VRed1_Grl_	Voltage Reduction 1	Contrôle de la tension réduite 1
ATCC_VRed2_Grl_	Voltage Reduction 2	Contrôle de la tension réduite 2
ATCC_HigherTimer_Grl_	HigherTimer	Temporisation avant l'exécution de la commande "Higher" (augmenter)
ATCC_LowerTimer_Grl_	LowerTimer	Temporisation avant l'exécution de la commande "Lower" (diminuer)
<b>Extension du contrôleur automatique de changement de prises pour les transformateurs en parallèle</b>		
ATCC_RemHigher_Grl_	Remote Higher	Signal de l'esclave, indiquant l'exécution de la commande du maître
ATCC_RemLower_Grl_	Remote Lower	Signal de l'esclave, indiquant l'exécution de la commande du maître
ATCC_ComFail_Grl_	Communication Error	Pas de connexion avec au moins un des dispositifs configurés
ATCC_MasterError_Grl_	Master Error	Le dispositif esclave ne peut pas suivre le maître

*Signal de sortie logique de la fonction du contrôleur de changeur de prise automatique*

**Mesures**

Information	Unité	Description
U Bus	%	Tension composée UL1L2
U Controlled	%	Tension composée UL1L2 compensée par le courant IL1L2 du côté contrôlé
Position	-	Position du régleur en charge
Error Code	-	Codes d'erreur du fonctionnement du changeur de prise en fonction du tableau 1-2 "ErrorCode".
Remote Tap Position	-	En mode maître-esclave, la réception de la position de la prise maître
Min Pos Reached	-	Signalisation la position basse
Max Pos Reached	-	Signalisation de la position haute
Higher Command	-	Retour de commande « Augmentez »
Lower Command	-	Retour de commande « Diminuez »
U High	-	Tension > "U High Limit"
U Low	-	Tension < "U Low Limit"
U Block	-	Tension UL1L2 < "U Low Block"
I High	-	Courant IHV (côté charge) > "I Overload"
Locked	-	Régulateur bloqué
Higher Timer	-	Temporisation en cours d'exécution pour indiquer une commande Augmenter
Lower Timer	-	Temporisation en cours d'exécution pour indiquer la commande Diminuer
Auto Blocked (ext)	-	Contrôle automatique bloqué
Voltage Reduction 1	-	La réduction de tension 1 est active
Voltage Reduction 2	-	La réduction de tension 2 est active
Manual	-	Le mode de fonctionnement manuel est actif
<b>Extension du contrôleur automatique de changement de prise pour les transformateurs en parallèle</b>		
I Circulating reactive	%	Courant réactif circulant entre les transformateurs exploités en parallèle (% basé sur le courant nominal IL1L2)
Follower	-	Exploitation en mode suiveurs
Parallel error	-	Indique le code d'erreur lors de l'exploitation des transformateurs en parallèle
Actual mode	-	Mode de fonctionnement en cours
Remote Higher	-	Commande reçue du dispositif de commande du changeur de prise principal à distance
Remote lower	-	Commande reçue du dispositif de commande du changeur de prise principal à distance
Communication Error	-	Erreur de communication en fonctionnement parallèle. Voir chapitre 3.1.5
Master Error	-	L'appareil esclave ne peut pas suivre le maître

*Données en ligne de la fonction de contrôleur de changeur de prise automatique*

**Événements**

Les événements suivants sont générés dans la liste des événements et envoyés au SCADA en fonction de la configuration

Événements	Valeur	Description
Min Pos Reached	Off, on	Position basse atteinte
Max Pos Reached	Off, on	Position haute atteinte
ATCC local mode	Off, on	Mode local du régulateur actif
AutoMode	Off, on	Mode de fonctionnement automatique
Blocked	Off, on	Commande du changeur de prises bloquée
Voltage Reduction 1	Off, on	Contrôle de la tension réduite 1
Voltage Reduction 2	Off, on	Contrôle de la tension réduite 2
Higher Command	Off, on	Commandement Augmentez générée
Lower Command	Off, on	Commande Diminuer générée
U Block	Off, on	Niveau de tension de blocage atteint
U High	Off, on	Niveau de tension haut atteint
U Low	Off, on	Niveau de tension bas atteint
I High	Off, on	Surcharge ampèremétrique détectée
Locked	Off, on	Verrouillage actif
<b>Extension du contrôleur automatique de changement de prise pour les transformateurs en parallèle</b>		
Actual Mode	Off, Single, Min Circulating, Master, Slave-Cmd, Slave-Tap.	Mode de fonctionnement en cours du contrôleur du changeur de prises
Communication Error	Off, on	Erreur de communication en fonctionnement parallèle.

*Événements de la fonction de contrôleur de changeur de prise automatique*

 <a href="mailto:info@microener.com">info@microener.com</a> +33(0)1 48 15 09 09	<b>Manuel d'utilisation</b> <b>Régulateur de tension</b> <b>DTRV/TR</b>	<b>FDE :</b> <b>23AA1521005</b>
		<b>Rev. : A1</b> <b>Page 34 sur 57</b>

### Commandes

Le tableau suivant contient les commandes pouvant être émises par le Bloc Logiciel 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	Description
ATCC_Oper_Con_	Operation	Lower,Higher	Commande manuelle de montée/descente du contrôleur automatique de changement de prise
ATCC_BlK_Con_	Blocking	Enabled,Blocked	Commande de blocage du contrôleur automatique de changement de prise
ATCC_VRed1_Con_	Voltage Reduction1	Back,Reduction	Commande de réduction du point de consigne 1 pour la régulation de la tension (priorité), en rapport avec la tension nominale
ATCC_VRed2_Con_	Voltage Reduction2	Back,Reduction	Commande de réduction du point de consigne 2 pour la régulation de la tension, en rapport avec la tension nominale
ATCC_Man_Con_	Auto/Man	Auto,Manual	Commande pour changer le mode de fonctionnement du changeur de prise

*Commande de la fonction de contrôleur de changeur de prise automatique*

**Données techniques**

<b>Fonction</b>	<b>Dynmique</b>	<b>Précision</b>
<b>Mesure de la tension</b>	50 % < U < 130 %	<1%
<b>Délai défini</b>		<2% or ±20 ms, le plus élevé des deux
<b>Inversion et temporisation "2powerN</b>	12 % < ΔU < 25%	<5%
	25 % < ΔU < 50%	<2% or ±20 ms, le plus élevé des deux

*Caractéristiques techniques du contrôleur de changeur automatique de prises fonction*

 <a href="mailto:info@microener.com">info@microener.com</a> +33(0)1 48 15 09 09	<b>Manuel d'utilisation</b> <b>Régulateur de tension</b> <b>DTRV/TR</b>	<b>FDE :</b> <b>23AA1521005</b>
		<b>Rev. : A1</b> <b>Page 36 sur 57</b>

## **BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL - UNITE AMPEREMETRIQUE (CT4)**

Si la configuration usine inclut une carte ampèremétrique, le bloc fonctionnel d'entrée de courant est automatiquement configuré parmi les blocs fonctionnels logiciels. Les différents Blocs Fonctionnels Logiciels (BFL) nécessitant la mesure de courant t sont affectés à chaque carte ampèremétrique.

La carte ampèremétrique est équipé de quatre transformateurs de courant d'adaptation. Trois d'entre eux constituent l'unité « phase ». Le quatrième, quant à lui constitue l'unité résiduelle (homopolaire). Par conséquent les trois premières entrées possèdent des paramètres communs alors que la quatrième entrée de courant nécessite un réglage individuel.

Le BFL permet de :

- Définir les paramètres nécessaires associés aux entrées de courant,
- Délivrer les valeurs de courant échantillonné pour les rapports de perturbations,
- Effectuer les calculs de base
  - L'amplitude et l'angle harmoniques basiques de Fourier
  - La réelle valeur RMS,
- Fournir les valeurs de courant précalculées aux modules logiciels subséquents,
- Fournir les valeurs de base calculées pour l'affichage en ligne.

### **Fonctionnement de l'algorithme d'entrée de courant**

Le bloc fonctionnel d'entrée de courant reçoit les valeurs de courant échantillonné du système d'exploitation interne. La mise à l'échelle (même la mise à l'échelle matérielle) dépend du réglage du paramètre. Se reporter aux paramètres CT4\_Ch13Nom\_EPar\_ (Secondaire nominal I1-3) et CT4\_Ch4Nom\_EPar\_ (Secondaire nominal I4). Les options à choisir sont de 1 A à 5 A (pour les utilisations spéciales, de 0,2 A à 1 A). Ce paramètre a un impact sur le format du chiffre interne, donc naturellement sur la précision. (Un faible courant est traité avec une résolution plus fine si 1 A est sélectionné.)

Si nécessaire, les courants de phase peuvent être inversés en réglant le paramètre CT4\_Ch13Dir\_EPar\_ (Point étoile I1-3). Cette sélection utilise tous les canaux, IL1, IL2 et IL3. Le quatrième canal de courant peut être inversé en réglant le paramètre CT4\_Ch4Dir\_EPar (Direction I4). Cette inversion peut être nécessaire dans les fonctions de protection comme la protection de distance, la protection différentielle ou pour toute fonction avec une décision de direction.

Ces valeurs échantillonnées sont disponibles pour un traitement ultérieur et pour les rapports de perturbation.

Le calcul basique effectué donne la magnitude et l'angle harmonique basiques de Fourier et la valeur RMS réelle. Ces résultats sont traités par les blocs fonctionnels de protection subséquents et sont également disponibles pour un affichage en ligne.

Le bloc fonctionnel fournit aussi des paramètres pour régler les courants nominaux primaires du transformateur de courant principal. Ce bloc fonctionnel ne nécessite pas de réglage de paramètre. Ces valeurs sont transmises aux blocs fonctionnels, comme l'affichage des valeurs primaires mesurées, le calcul de puissance primaire, etc.

### **Données techniques**

<b>Données techniques</b>	<b>Plage</b>	<b>Précision</b>
Précision courant	20 – 2000 % de In	±1 % de In

### Réglages

Paramètre	Désignation	Sélection	Par défaut
<i>Courant nominal secondaire du premier des trois canaux d'entrée. 1 A ou 5 A est sélectionné par le réglage de paramètre, aucune modification matérielle n'est nécessaire.</i>			
CT4_Ch13Nom_EPar_	Secondaire nominal I1-3	1 A, 5 A	1A
<i>Courant nominal secondaire du quatrième canal d'entrée. 1 A ou 5 A est sélectionné par le réglage de paramètre, aucune modification matérielle n'est nécessaire.</i>			
CT4_Ch4Nom_EPar_	Secondaire nominal I4	1 A, 5 A (0,2 A – 1 A)	1A
<i>Définition de la direction positive du premier des trois courants, donnée par l'emplacement du point de connexion en étoile secondaire</i>			
CT4_Ch13Dir_EPar_	Point Étoile I1-3	Ligne, Bus	Ligne
<i>Définition de la direction positive du quatrième courant, donnée comme normale ou inversée</i>			
CT4_Ch4Dir_EPar_	Direction I4	Normale, Inversée	Normale

Paramètre	Désignation	Dim.	Min	Max	Par défaut
<i>Courant nominal primaire du canal1</i>					
CT4_PriI1_FPar_	Primaire nominal I1	A	100	4000	1000
<i>Courant nominal primaire du canal2</i>					
CT4_PriI2_FPar	Primaire nominal I2	A	100	4000	1000
<i>Courant nominal primaire du canal3</i>					
CT4_PriI3_FPar_	Primaire nominal I3	A	100	4000	1000
<i>Courant nominal primaire du canal4</i>					
CT4_PriI4_FPar_	Primaire nominal I4	A	100	4000	1000

**REMARQUE :** Le courant nominal primaire des canaux n'est pas nécessaire pour le bloc fonctionnel d'entrée de courant lui-même. Ces valeurs sont transmises aux blocs fonctionnels subséquents.

Les **valeurs mesurées** du bloc fonctionnel d'entrée de courant.

Valeur mesurée	Dim.	Explication
Courant Ch - I1	A(secondaire)	Composant Fourier basique du courant dans canal IL1
Angle Ch - I1	degré	Position vecteur du courant dans canal IL1
Courant Ch – I2	A(secondaire)	Composant Fourier basique du courant dans canal IL2
Angle Ch – I2	degré	Position vecteur du courant dans canal IL2
Courant Ch – I3	A(secondaire)	Composant Fourier basique du courant dans canal IL3
Angle Ch – I3	degré	Position vecteur du courant dans canal IL3
Courant Ch – I4	A(secondaire)	Composant Fourier basique du courant dans canal IL4
Angle Ch – I4	degré	Position vecteur du courant dans canal IL4

REMARQUE 1 : La mise à l'échelle du composant basique Fourier est telle si la sinusoïde pure RMS 1A de la fréquence nominale est injectée, la valeur affichée est 1A. (La valeur affichée ne dépend pas des valeurs de réglage de paramètre « Secondaire nominale »)

REMARQUE 2 : La référence de la position du vecteur dépend de la configuration de l'appareil. Si un module d'entrée de tension est inclus, alors le vecteur de référence (vecteur avec angle de 0 degré) est le vecteur calculé pour le premier canal d'entrée de tension du premier module d'entrée de tension utilisé. Si aucun module d'entrée de tension n'est configuré, alors le vecteur de référence (vecteur avec angle de 0 degré) est le vecteur calculé pour le premier canal d'entrée de courant du premier module d'entrée de courant utilisé.

La figure ci-dessous illustre un exemple de comment les composants Fourier calculés sont affichés dans le bloc en ligne.

[-] CT4 module		
Current Ch - I1	<input type="text" value="0.84"/>	<b>A</b>
Angle Ch - I1	<input type="text" value="-9"/>	<b>deg</b>
Current Ch - I2	<input type="text" value="0.84"/>	<b>A</b>
Angle Ch - I2	<input type="text" value="-129"/>	<b>deg</b>
Current Ch - I3	<input type="text" value="0.85"/>	<b>A</b>
Angle Ch - I3	<input type="text" value="111"/>	<b>deg</b>
Current Ch - I4	<input type="text" value="0.00"/>	<b>A</b>
Angle Ch - I4	<input type="text" value="0"/>	<b>deg</b>

 <a href="mailto:info@microener.com">info@microener.com</a> +33(0)1 48 15 09 09	<b>Manuel d'utilisation</b> <b>Régulateur de tension</b> <b>DTRV/TR</b>	<b>FDE :</b> <b>23AA1521005</b>  <b>Rev. : A1</b> <b>Page 39 sur 57</b>
--	---	---

## **BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL - UNITE VOLTMETRIQUE (VT4)**

Si la configuration d'usine inclut un module matériel de transformateur de tension, le bloc fonctionnel d'entrée de tension est automatiquement configuré parmi les blocs fonctionnels logiciels. Les différents blocs fonctionnels d'entrée de tension sont affectés à chaque module matériel de transformateur de tension.

Un module matériel transformateur de tension est équipé de quatre transformateurs de tension spéciaux intermédiaires. Comme d'ordinaire, les trois premières entrées de tension reçoivent les trois courants de tension (UL1, UL2, UL3), la quatrième entrée est réservée pour la tension de séquence zéro ou pour une tension de l'autre côté du disjoncteur pour la commutation synchrone. Toutes les entrées possèdent un paramètre commun pour la sélection de type : 100 V ou 200 V.

De plus, un facteur de correction est disponible si la tension nominale secondaire du transformateur de tension principal (par ex. 110 V) ne correspond pas à l'entrée nominale de l'appareil.

Le rôle du bloc fonctionnel d'entrée de tension est de

- Définir les paramètres nécessaires associés aux entrées de tension,
- Délivrer les valeurs de tension échantillonnées pour les rapports de perturbations,
- Effectuer les calculs de base
  - La magnitude et l'angle harmoniques basiques de Fourier
  - La réelle valeur RMS,
- Fournir les valeurs de tension précalculées aux modules logiciels subséquents,
- Fournir les valeurs de base calculées pour l'affichage en ligne.

### **Fonctionnement de l'algorithme d'entrée de tension**

Le bloc fonctionnel d'entrée de tension reçoit les valeurs de tension échantillonnées du système d'exploitation interne. La mise à l'échelle (même la mise à l'échelle matérielle) dépend du réglage du paramètre. Consulter le paramètre VT4\_Type\_EPar\_ (Plage). Les options à sélectionner sont 100 V ou 200 V. Ce paramètre a un impact sur le format du chiffre interne, donc naturellement sur la précision. (Une faible tension est traitée avec une résolution plus fine si 100 V est sélectionné.)

La connexion des trois premiers enroulements secondaires VT doit être définie pour refléter la connexion physique actuelle. Le paramètre associé est VT4\_Ch13Nom\_EPar\_ (Connexion U1-3). La sélection peut être : Ph-N, Ph-Ph ou Ph-N-Isolated.

L'option Ph-N est utilisée pour les réseaux mis à la terre, pour lesquels la tension de phase mesurée n'est jamais inférieure à 1,5-Un. Dans ce cas la tension nominale primaire de VT doit être la valeur de la tension PHASE À NEUTRE nominale.

L'option Ph-N est utilisée dans les réseaux compensé ou isolés, pour lesquels la tension de phase mesurée peut être supérieure à 1,5-Un même en fonctionnement normal. Dans ce cas la tension nominale primaire de VT doit être la valeur de la tension PHASE À PHASE nominale.

Si la tension phase à phase est connectée à l'entrée VT de l'appareil, alors l'option Ph-Ph doit être sélectionnée. Ici la tension nominale primaire de VT doit être la valeur de la tension PHASE À PHASE nominale. Cette option ne doit pas être sélectionnée si la fonction de protection de distance est fournie par l'entrée VT.

La quatrième entrée est réservée pour la tension de séquence zéro ou pour une tension de l'autre côté du disjoncteur pour la commutation synchrone. Ainsi, la tension connectée doit être identifiée par le réglage de paramètre VT4\_Ch4Nom\_EPar\_ (Connexion U4). Ici la tension phase à neutre ou phase à phase peut être sélectionnée : Ph-N, Ph-Ph

Si nécessaire, les tensions de phase peuvent être inversées en réglant le paramètre VT4\_Ch13Dir\_EPar\_ (Direction U1-3). Cette sélection utilise tous les canaux, UL1, UL2 et UL3. Le quatrième canal de tension peut être inversé en réglant le paramètre VT4\_Ch4Dir\_EPar\_ (Direction U4). Cette inversion peut être nécessaire dans les fonctions de protection comme la protection de distance, la protection différentielle ou pour toute fonction avec une décision de direction ou pour le contrôle des positions des vecteurs de tension.

De plus, un facteur de correction est disponible si la tension nominale secondaire du transformateur de tension principal (par ex. 110 V) ne correspond pas à l'entrée nominale de l'appareil. Le paramètre lié est VT4\_CorrFact\_IPar\_ (correction VT). Comme exemple : si la tension nominale secondaire du transformateur de tension principal est de 110 V, alors sélectionner Type 100 pour le paramètre « Plage » et la valeur demandée à définir ici est 110 %.

Ces valeurs échantillonnées sont disponibles pour un traitement ultérieur et pour les rapports de perturbation.

Le calcul basique effectué donne la magnitude et l'angle harmonique basiques de Fourier et la valeur RMS réelle des tensions. Ces résultats sont traités par les blocs fonctionnels de protection subséquents et sont également disponibles pour un affichage en ligne.

 <a href="mailto:info@microener.com">info@microener.com</a> +33(0)1 48 15 09 09	<b>Manuel d'utilisation</b> <b>Régulateur de tension</b> <b>DTRV/TR</b>	<b>FDE :</b> <b>23AA1521005</b>
		<b>Rev. : A1</b> <b>Page 40 sur 57</b>

Le bloc fonctionnel fournit aussi des paramètres pour régler les tensions nominales primaires du transformateur de tension principal. Ce bloc fonctionnel ne nécessite pas de réglage de paramètre. Ces valeurs sont transmises aux blocs fonctionnels telles l'affichage des valeurs mesurées principales, le calcul de puissance principale, etc. Pour la tension nominale, consulter les instructions liées au paramètre pour la connexion du premier des trois enroulements secondaires VT

### Données techniques

Données techniques	Plage	Précision
Précision tension	30 % ... 130 %	< 0,5 %

### Réglages

Paramètre	Désignation	Sélection	Par défaut
Tension nominale secondaire du quatrième canal d'entrée. 100 V ou 200V est sélectionné par le réglage de paramètre, aucune modification matérielle n'est nécessaire.			
VT4_Type_EPar_	Plage	Type 100,Type 200	Type 100
Connexion de la première des trois entrées de tension (VT secondaire principale)			
VT4_Ch13Nom_EPar_	Connexion U1-3	Ph-N, Ph-Ph, Ph-N-Isolated	Ph-N
Sélection de la quatrième entrée de canal : tension phase à neutre ou phase à phase			
VT4_Ch4Nom_EPar_	Connexion U4	Ph-N,Ph-Ph	Ph-Ph
Définition de la direction positive du premier des trois canaux d'entrée, donné comme normal ou inversé			
VT4_Ch13Dir_EPar_	Direction U1-3	Normale, Inversée	Normale
Définition de la direction positive de la quatrième tension, donnée comme normale ou inversée			
VT4_Ch4Dir_EPar_	Direction U4	Normale, Inversée	Normale

Paramètre	Désignation	Unité	Min	Max	Pas	Par défaut
Correction tension						
VT4_CorrFact_IPar_	Correction VT	%	100	115	1	100

Paramètre	Désignation	Dim.	Min	Max	Par défaut
Tension nominale primaire du canal1					
VT4_PriU1_FPar	Primaire nominal U1	kV	1	1000	100
Tension nominale primaire du canal2					
VT4_PriU2_FPar	Primaire nominal U2	kV	1	1000	100
Tension nominale primaire du canal3					
VT4_PriU3_FPar	Primaire nominal U3	kV	1	1000	100
Tension nominale primaire du canal4					
VT4_PriU4_FPar	Primaire nominal U4	kV	1	1000	100

**REMARQUE :** La tension nominale primaire des canaux n'est pas nécessaire pour le bloc fonctionnel d'entrée de tension lui-même. Ces valeurs sont transmises aux blocs fonctionnels subséquents.

**Valeurs mesurées**

Valeur mesurée	Dim.	Explication
Tension Ch - U1	V(secondaire)	Composant basique Fourier de la tension dans canal UL1
Angle Ch - U1	degré	Position vecteur de la tension dans canal UL1
Tension Ch - U2	V(secondaire)	Composant basique Fourier de la tension dans canal UL2
Angle Ch - U2	degré	Position vecteur de la tension dans canal UL2
Tension Ch - U3	V(secondaire)	Composant basique Fourier de la tension dans canal UL3
Angle Ch - U3	degré	Position vecteur de la tension dans canal UL3
Tension Ch - U4	V(secondaire)	Composant basique Fourier de la tension dans canal UL4
Angle Ch - U4	degré	Position vecteur de la tension dans canal UL4

**REMARQUE 1 :** La mise à l'échelle du composant basique Fourier est telle si la sinusoïde pure RMS 57 V de la fréquence nominale est injectée, la valeur affichée est 57 V. (La valeur affichée ne dépend pas des valeurs de réglage de paramètre « Secondaire nominale »)

**REMARQUE 2 :** Le vecteur de référence (vecteur avec angle de 0 degré) est le vecteur calculé pour le premier canal d'entrée de tension du premier module d'entrée de tension utilisé.

La Figure ci-dessous illustre un exemple de comment les composants Fourier calculés sont affichés dans le bloc en ligne.

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

 <a href="mailto:info@microener.com">info@microener.com</a> +33(0)1 48 15 09 09	<b>Manuel d'utilisation</b> <b>Régulateur de tension</b> <b>DTRV/TR</b>	<b>FDE :</b> <b>23AA1521005</b>  <b>Rev. : A1</b> <b>Page 42 sur 57</b>
--	---	---

## **BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL - MESURE AU FIL DE L'EAU (MXU)**

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

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

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

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

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

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

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

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

**NOTE** : Les valeurs affichées et la 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.

[-] Line measurement		
Active Power - P	17967.19	kW
Reactive Power - Q	10414.57	kVAr
Current L1	97	A
Current L2	97	A
Current L3	97	A
Voltage L12	120.0	kV
Voltage L23	120.0	kV
Voltage L31	120.0	kV
Residual Voltage	0.0	kV
Frequency	50.00	Hz

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

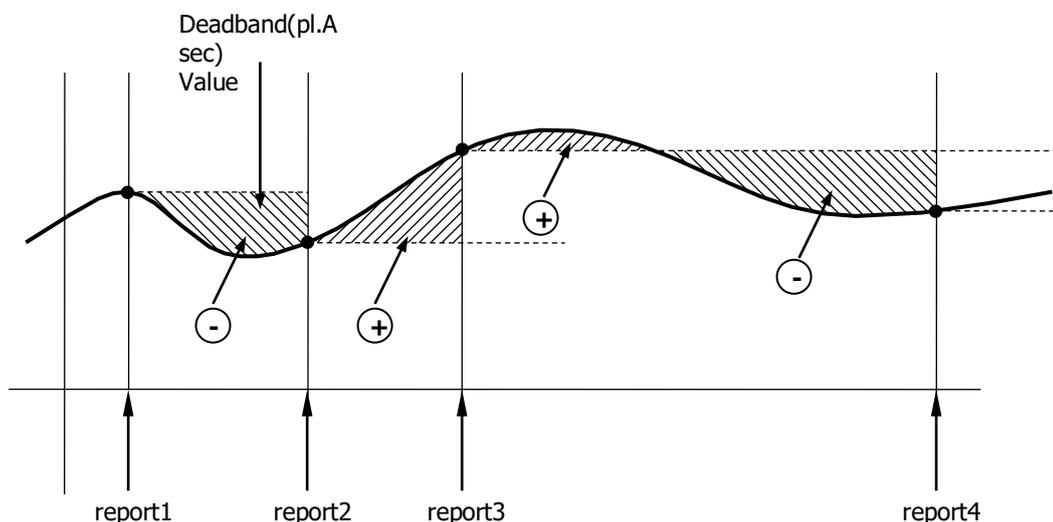


Paramètre	Variable	Unité	Min	Max	Pas	Défaut
<b>Valeur de bande morte pour la puissance active</b>						
MXU_PDeadB_FPar_	Deadband value - P	MW	0.1	100000	0.01	10
<b>Valeur de plage de la puissance active</b>						
MXU_PRange_FPar_	Range value - P	MW	1	100000	0.01	500
<b>Valeur de bande morte pour la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

**Diffusion de l'information en mode "Intégral"**

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

Integrate



### Archivage périodique des valeurs

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

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

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

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

### Caractéristiques techniques

Données techniques		Précision
Mesure de courant		
	Avec modules CT/5151 oi CT/5102	0,2 In – 0,5 In ±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

 <a href="mailto:info@microener.com">info@microener.com</a> +33(0)1 48 15 09 09	<b>Manuel d'utilisation</b> <b>Régulateur de tension</b> <b>DTRV/TR</b>	<b>FDE :</b> <b>23AA1521005</b>
		<b>Rev. : A1</b> Page 47 sur 57

## **BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL - PERTURBOGRAPHIE (DRE)**

La configuration **DTRV/TR** contient une fonction d'enregistreur de perturbations. Les détails sont décrits dans le document figurant au tableau suivant.

Nom	Titre	Document
DRE	Perturbation Rec	Description du bloc fonctionnel de l'enregistreur de perturbations

*Mise en œuvre de la fonction d'enregistrement des perturbations*

### **Canaux analogiques enregistrés :**

Signal analogique enregistré	Explication
IL1	Courant mesuré du côté HT dans la ligne 1
IL2	Courant mesuré du côté HT dans la ligne 2
IL3	Courant mesuré du côté HT dans la ligne 3
IL1	Courant mesuré du côté MT dans la ligne 1
IL2	Courant mesuré du côté MT dans la ligne 2
IL3	Courant mesuré du côté MT dans la ligne 3
UL1	Tension mesurée du côté HT dans la ligne 1
UL2	Tension mesurée du côté HT dans la ligne 2
UL3	Tension mesurée du côté HT dans la ligne 3
UL1	Tension mesurée du côté MT dans la ligne 1
UL2	Tension mesurée du côté MT dans la ligne 2
UL3	Tension mesurée du côté MT dans la ligne 3

*Enregistreur de perturbations, canaux analogiques enregistrés*

### **Signaux logiques enregistrés :**

Signal binaire enregistré	Explication
U> Start	Signal de démarrage de la fonction prot. OV
U> Trip	Commande de déclenchement de la fonction prot. OV
U< Start	Signal de démarrage de la fonction prot. UV
U< Trip	Commande de déclenchement de la fonction prot. UV
ATCC U High	Valeur haute tension du contrôleur automatique de changement de prise
ATCC U Low	Valeur de basse tension du contrôleur automatique de changement de prise
ATCC VRed	Réduction de la tension du contrôleur automatique de changement de prise

*Enregistreur de perturbations, signaux logiques enregistrés*

### **Paramètre d'activation**

Nom du paramètre	Titre	Plage de sélection	Défaut
Paramètre d'activation			
DRE_Oper_EPar_	Operation	Off, On	Off

*Paramètre d'activation de la fonction d'enregistrement des perturbations*

**Paramètres de l'horloge**

Paramètre	Variable	Unité	Min	Max	Pas	Défaut
<b>Temps avant la faute :</b>						
DRE_PreFault_TPar_	PreFault	msec	50	500	1	200
<b>Délai après l'accident :</b>						
DRE_PostFault_TPar_	PostFault	msec	50	1000	1	200
<b>Délai de la faute globale :</b>						
DRE_MaxFault_TPar_	MaxFault	msec	200	5000	1	1000

*Les paramètres de l'horloge de la fonction d'enregistrement des perturbations*

**CONSIGNATION D'ETATS**

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 génératrice, peuvent être vérifiées sur l'écran tactile de l'appareil dans la page "Événements", ou en utilisant le navigateur Internet d'un ordinateur connecté.

Événement	Explication
<b>Communs</b>	
Mode de fonctionnement du dispositif	Mode de fonctionnement de l'appareil
Santé de l'appareil	État de santé de l'appareil
<b>Fonction de protection contre les surtensions à temps défini (TOV59_1)</b>	
Début L1	Signal de démarrage de l'étape de réglage bas dans la phase L1
Démarrage L2	Signal de démarrage de l'étape de réglage bas dans la phase L2
Démarrage L3	Signal de démarrage de l'étape de réglage bas dans la phase L3
Démarrage général	Signal de démarrage général de la phase de réglage bas
Voyage général	Commande de déclenchement général de l'étage inférieur
<b>Fonction de protection contre les surtensions à temps défini (TOV59_2)</b>	
Début L1	Signal de démarrage de l'étape de réglage élevé dans la phase L1
Démarrage L2	Signal de démarrage de l'étape de réglage haut dans la phase L2
Démarrage L3	Signal de démarrage de l'étape de réglage élevé dans la phase L3
Démarrage général	Signal de démarrage général de l'étage supérieur
Voyage général	Commande de déclenchement général de l'étage supérieur
<b>Fonction de protection à minimum de tension à temps défini (TUV27_1)</b>	
Début L1	Signal de démarrage de l'étape de réglage bas dans la phase L1
Démarrage L2	Signal de démarrage de l'étape de réglage bas dans la phase L2
Démarrage L3	Signal de démarrage de l'étape de réglage bas dans la phase L3
Démarrage général	Signal de démarrage général de la phase de réglage bas
Voyage général	Commande de déclenchement général de l'étage inférieur
<b>Fonction de protection contre les sous-tensions à temps défini (TUV27_2)</b>	
Début L1	Signal de démarrage de l'étape de réglage élevé dans la phase L1
Démarrage L2	Signal de démarrage de l'étape de réglage haut dans la phase L2
Démarrage L3	Signal de démarrage de l'étape de réglage élevé dans la phase L3
Démarrage général	Signal de démarrage général de l'étage supérieur
Voyage général	Commande de déclenchement général de l'étage supérieur
<b>(Con4Ch)</b>	
Statut Ch1	État du contrôle dans le canal 1
Statut Ch2	État du contrôle dans le canal 2
Statut Ch3	Statut de contrôle dans le canal 3
Statut Ch4	Statut de contrôle dans le canal 4
<b>(GGIO16)</b>	
Entrée 01	Canal événementiel, librement programmable par l'utilisateur
Entrée 02	Canal événementiel, librement programmable par l'utilisateur
Entrée 03	Canal événementiel, programmable gratuitement par l'utilisateur
Entrée 04	Canal événementiel, librement programmable par l'utilisateur
Entrée 05	Canal événementiel, librement programmable par l'utilisateur
Entrée 06	Canal d'événements, programmable gratuitement par l'utilisateur
Entrée 07	Canal d'événements, programmable gratuitement par l'utilisateur
Entrée 08	Canal d'événements, programmable gratuitement par l'utilisateur
Entrée 09	Canal d'événements, programmable gratuitement par l'utilisateur
Entrée 10	Canal d'événements, programmable gratuitement par l'utilisateur
Entrée 11	Canal d'événements, programmable gratuitement par l'utilisateur
Entrée 12	Canal d'événements, programmable gratuitement par l'utilisateur
Entrée 13	Canal d'événements, programmable gratuitement par l'utilisateur
Entrée 14	Canal d'événements, programmable gratuitement par l'utilisateur

Entrée 15	Canal d'événements, programmable gratuitement par l'utilisateur
Entrée 16	Canal d'événements, programmable gratuitement par l'utilisateur
<b>Fonction de mesure (MXU_L) côté primaire du transformateur</b>	
Courant L1	Violation du courant dans la phase L1
Courant L2	Violation du courant dans la phase L2
Courant L3	Violation du courant dans la phase L3
Tension L12	Dépassement de tension dans la boucle L1-L2
Tension L23	Dépassement de tension dans la boucle L2-L3
Tension L31	Dépassement de tension dans la boucle L3-L1
Tension résiduelle	Tension résiduelle
Courant résiduel	Courant résiduel
Puissance active - P	Violation de la puissance active - P
Puissance réactive - Q	Violation de la puissance réactive - Q
Puissance apparente - S	Violation de la puissance apparente - S
Facteur de puissance	Facteur de puissance
Fréquence	Violation de la fréquence
<b>Fonction de mesure (MXU_MVL) côté secondaire du transformateur</b>	
Courant L1	Violation du courant dans la phase L1
Courant L2	Violation du courant dans la phase L2
Courant L3	Violation du courant dans la phase L3
Tension L12	Dépassement de tension dans la boucle L1-L2
Tension L23	Dépassement de tension dans la boucle L2-L3
Tension L31	Dépassement de tension dans la boucle L3-L1
Tension résiduelle	Tension résiduelle
Courant résiduel	Courant résiduel
Puissance active - P	Violation de la puissance active - P
Puissance réactive - Q	Violation de la puissance réactive - Q
Puissance apparente - S	Violation de la puissance apparente - S
Facteur de puissance	Facteur de puissance
Fréquence	Violation de la fréquence
<b>Fonction de contrôleur automatique de changement de prise (ATCC)</b>	
Statut	Statut de la position
Position minimale atteinte	Signalisation de la position minimale
Position maximale atteinte	Signalisation de la position maximale
Mode local ATCC	État local de l'opération manuelle
Mode auto	Commande automatique activée
Bloqué	Bloquée
Réduction de tension 1	Commande à tension réduite 1
Réduction de tension 2	Commande à tension réduite 2

*Liste des événements possibles*

**SIGNALISATION LUMINEUSE**

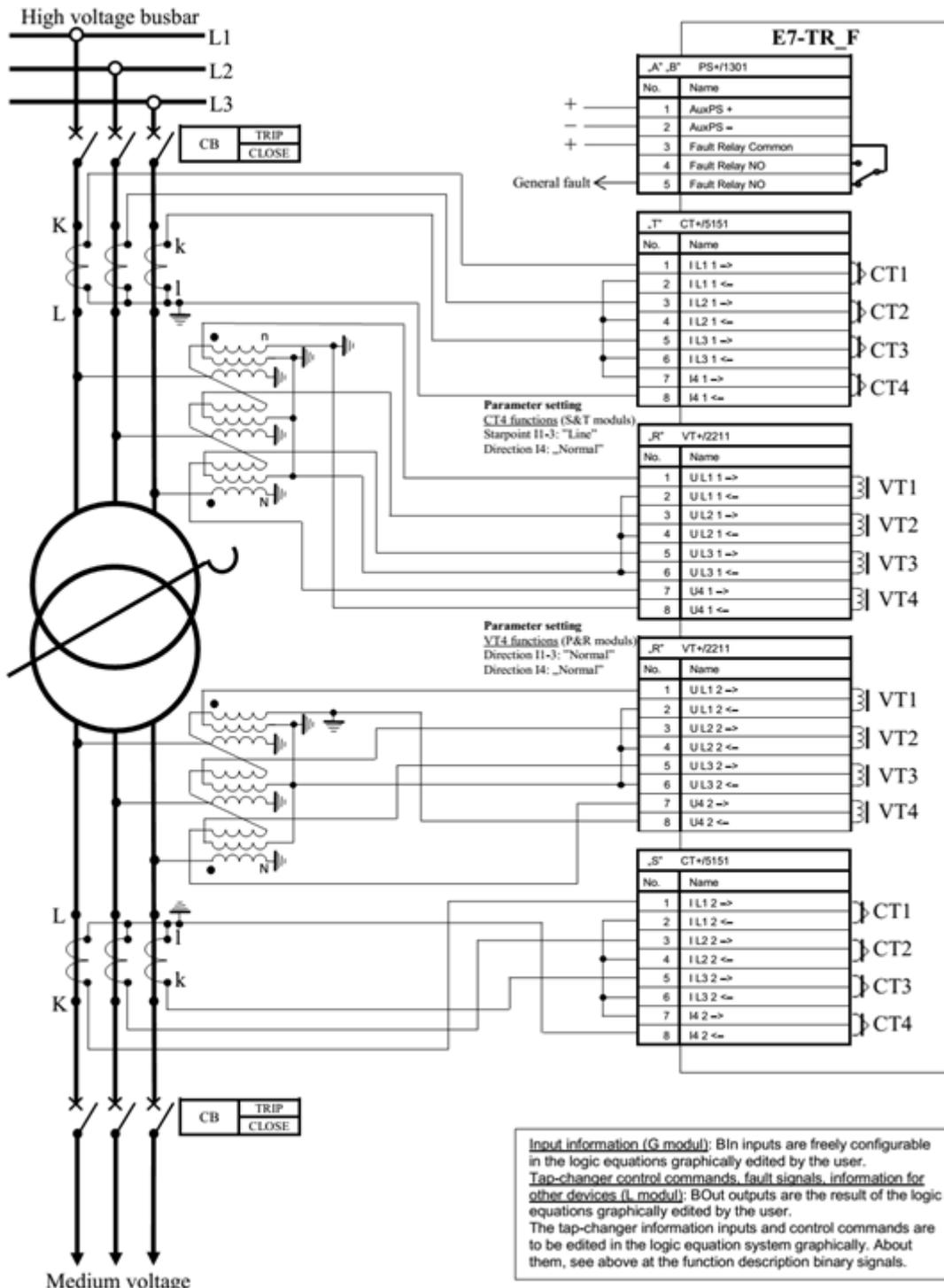
Sur le panneau avant de l'appareil se trouvent des "LED utilisateur" avec une "étiquette de description de LED modifiable". Certaines LED sont attribuées en usine, d'autres peuvent être définies par l'utilisateur.

LED	Explication
Locked	Contrôleur automatique de changement de prise verrouillé
Manual	Contrôleur automatique de changement de prise en mode manuel
HigherCmd	Commande supérieure du contrôleur automatique de changement de prise
LowerCmd	Commande inférieure du contrôleur automatique de changement de prise
VRed	Réduction de la tension du contrôleur automatique de changement de prise
LED06	LED libre
LED07	LED libre
LED08	LED libre
LED09	DEL libre
LED10	LED libre
LED11	LED libre
LED12	LED libre
LED13	LED libre
LED14	LED libre
LED15	LED libre
LED16	LED libre

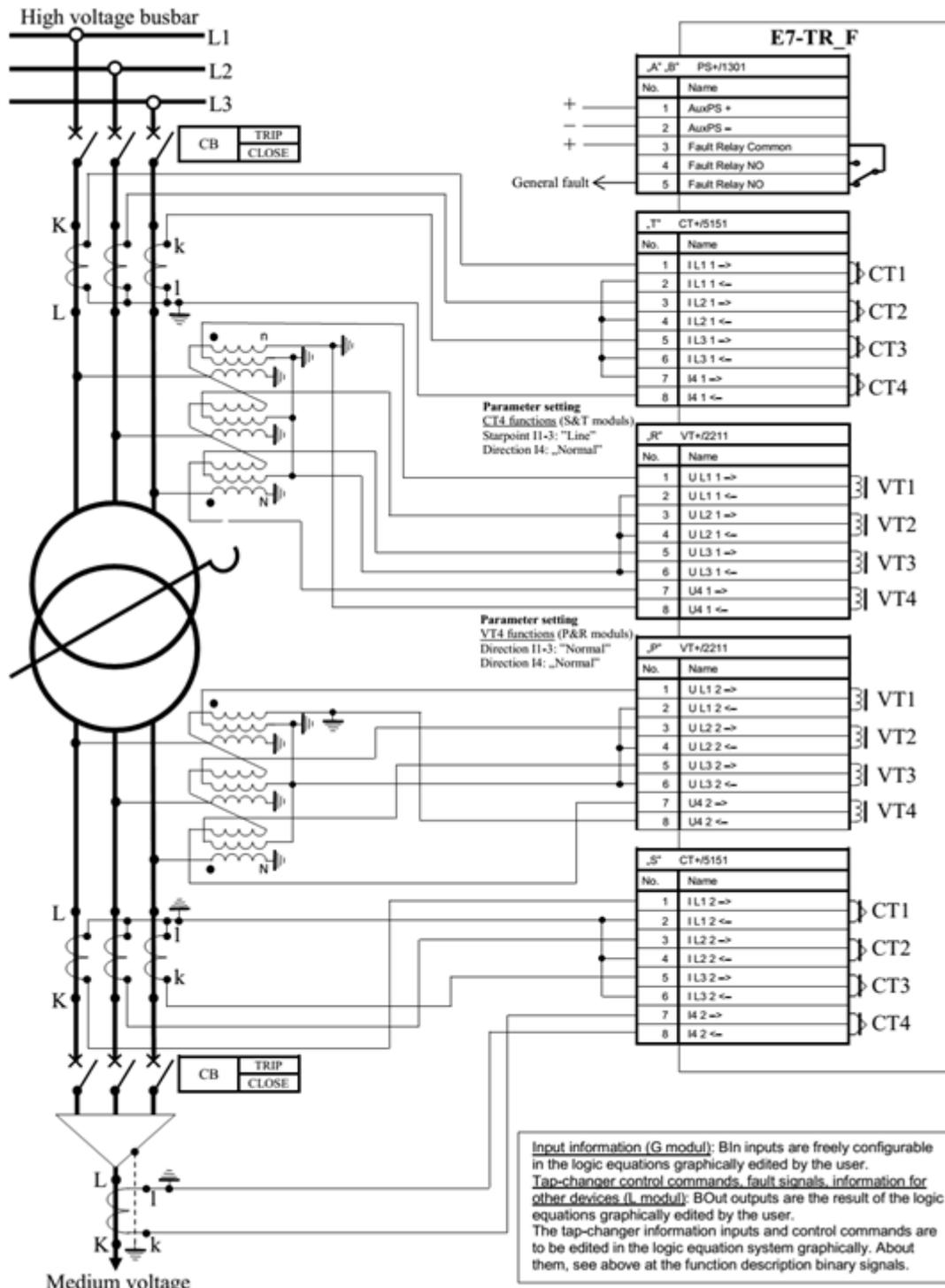
*Affectation des LED*

**SCHEMAS DE RACCORDEMENT DU RELAIS**

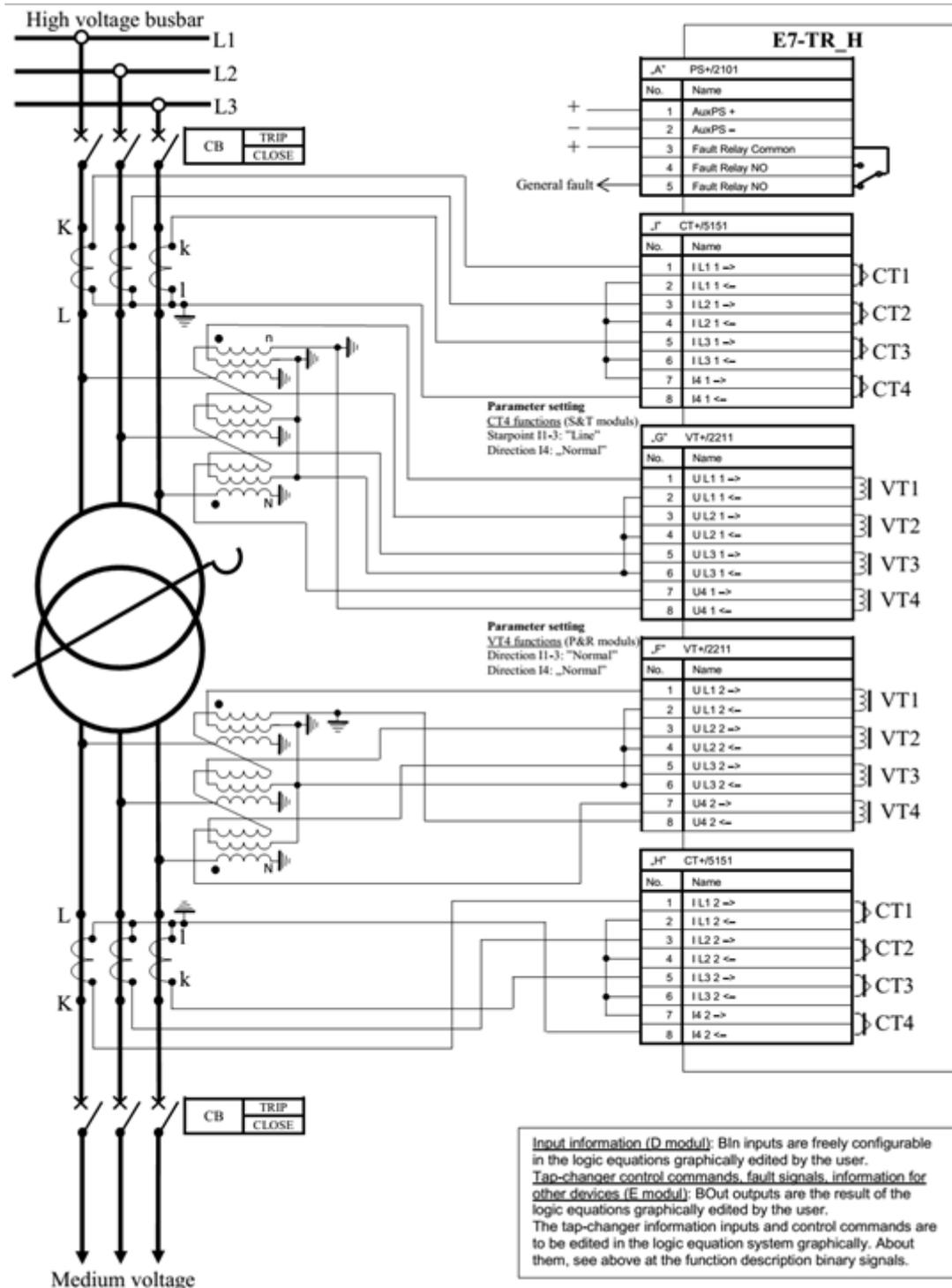
**Raccordement du boîtier 84TE avec un montage sommateur**



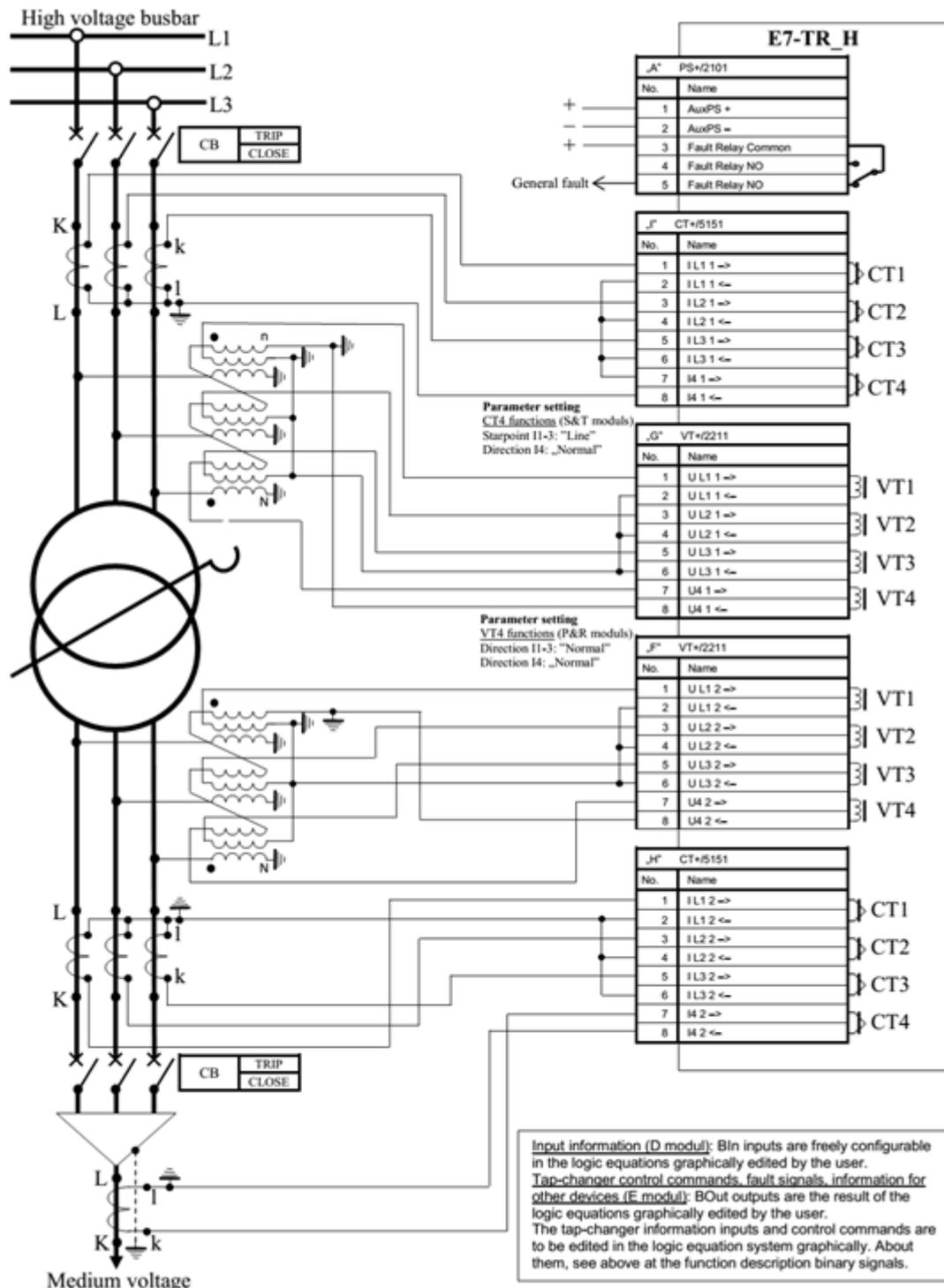
**Raccordement du boîtier 84TE avec un tore homopolaire**



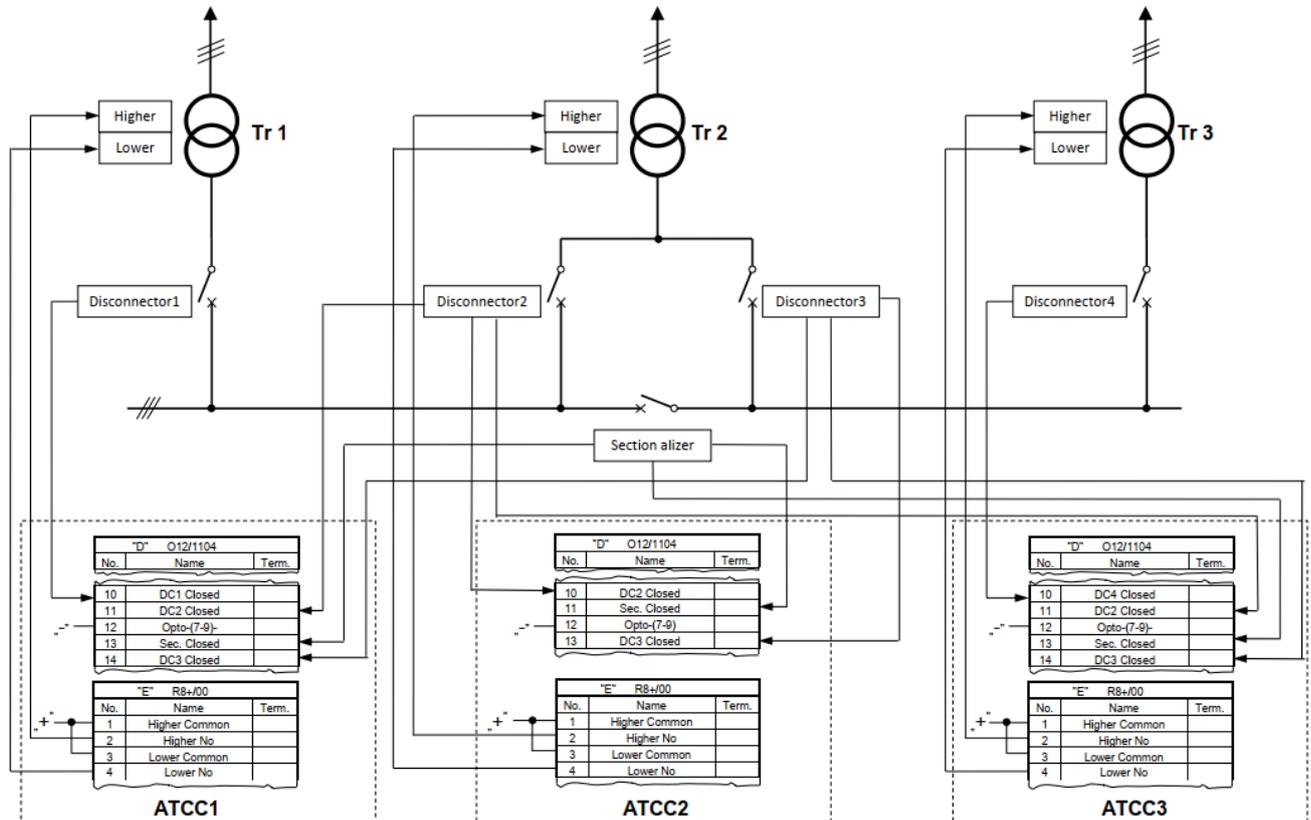
**Raccordement du boîtier 42TE avec un montage sommateur**



**Raccordement du boîtier 42TE avec un tore homopolaire**



**Raccordement avec des transformateurs en parallèle**





**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](mailto:info@microener.com) - [www.microener.com](http://www.microener.com)