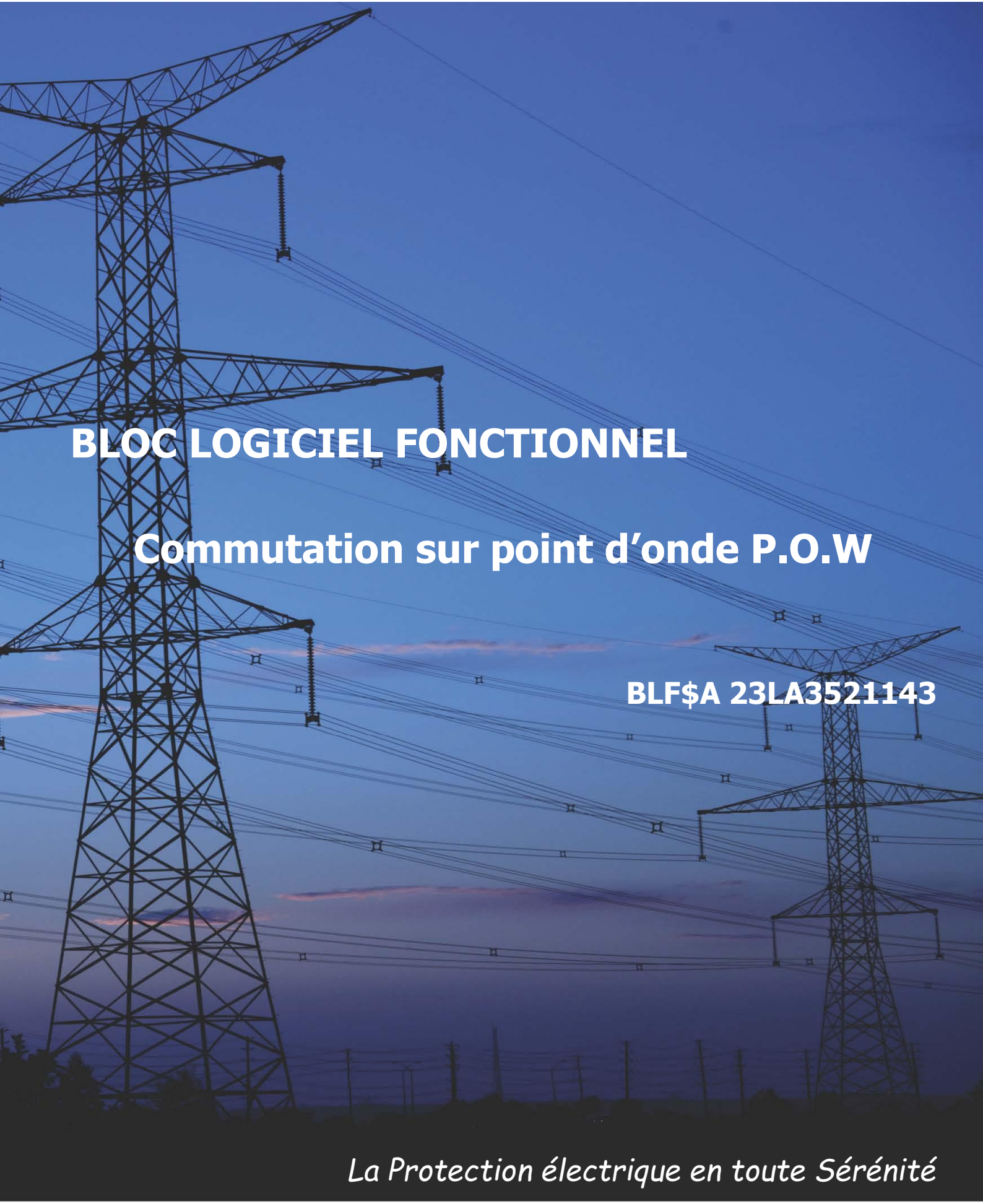


BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL

Commutation sur point d'onde P.O.W

BLF$A 23LA3521143

La Protection électrique en toute Sérénité

PROTECTA HUNGARY

MICROENER

Page vierge

Gestion des modifications

Mod.	Description	Date	Validation
0.9	Création	2022-04-20	Seida
0.91	Ajouté : • 2.2.5 Objets de sortie de la logique de déclenchement • Informations sur le signal de sortie de la poubelle de déchargement • Informations sur l'événement de la commande générale d'ouverture • Corrections mineures	2022-09-20	Seida
0.92	Ajout d'informations sur l'application de la fonction pour les lignes et les câbles électriques.	2022-10-04	Seida
0.93	Modifié : • Titres des valeurs de réglage du paramètre *L'ancrage de l'objet* - clarifications dans le des descriptions connexes ont également été faites	2023-04-21	Seida
1.00	Mise à jour Description mise à jour pour tenir compte des changements apportés à la version 10 du bloc fonctionnel.	2023-07-06	Saina, Seida
Z	Création version ME	22/12/23	LA
A	Diffusion	28/12/23	LA

Sommaire

BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL 5
APPLICATION 6
PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT 7
Commutation sur point d'onde des condensateurs, des lignes et des câbles 7
Commutation sur point d'onde des réactances 8
Commutation sur point d'onde des transformateurs 8
EFFET DE LA MISE A LA TERRE 10
CALCUL DES TEMPS DE FONCTIONNEMENT DU DISJONCTEUR 11
Algorithme de temps de fonctionnement prédictif 11
Compensation à l'aide des caractéristiques CB 12
PARAMETRES DE REGLAGES 13
ENTREES - SORTIES 17
Entrées analogiques 17
Sorties analogiques 17
Entrées logiques 18
Sorties logiques 19
Sorties logiques de commande 20
MESURES 21
EVENEMENTS 22

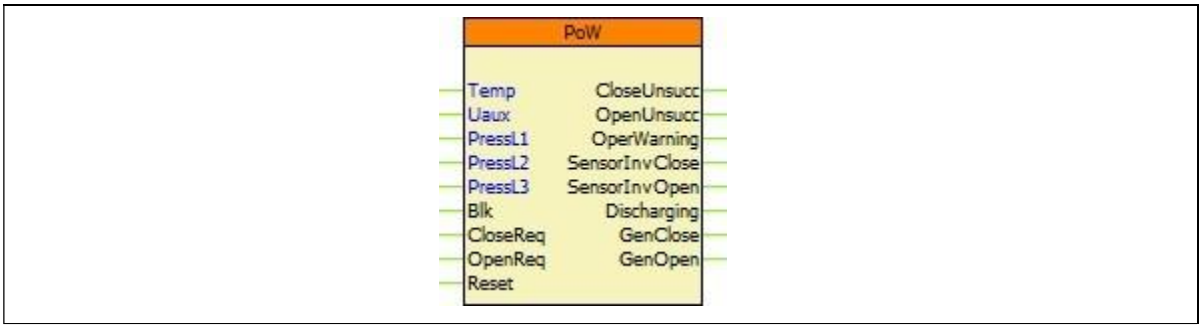
BLOC LOGICIEL FONCTIONNEL

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 particulaire 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.

Le présent document décrit le Bloc Logiciel Fonctionnel de la fonction **POW** – Commutation sur Point d'Onde (encore appelé Commutation Contrôlée - SCC)

Bloc Logiciel Fonctionnel POW

Le Bloc Logiciel Fonctionnel (BLF) de la fonction de commutation sur point d'onde (POW) est illustré ci-dessous. Tous les signaux d'état d'entrée et de sortie analogiques et binaires de ce BLF sont accessibles dans l'éditeur d'équations graphiques EuroCAP..



APPLICATION

La mise sous tension des différents éléments du système électrique, tels que les transformateurs, les batteries de condensateurs, les réactances et les lignes électriques, s'accompagne toujours d'un risque de surtensions et de surintensités transitoires. La mise hors tension de ces éléments peut également entraîner des surtensions et un réamorçage aux bornes du disjoncteur.

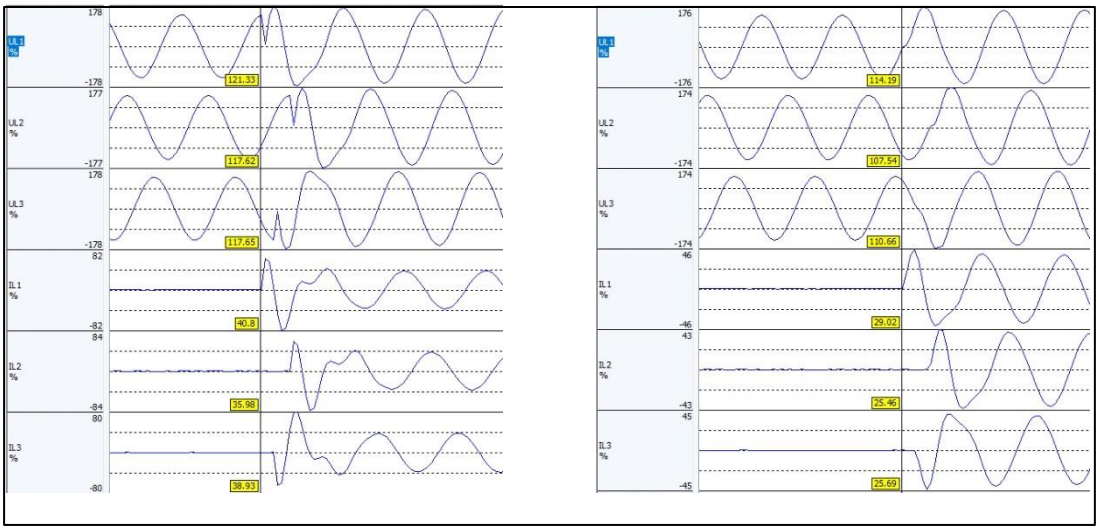
La raison de ces phénomènes réside dans les caractéristiques physiques des éléments. Le courant d'une bobine ne peut pas changer instantanément, de même que la tension d'un condensateur. En régime permanent, la valeur instantanée du courant d'une bobine est égale à sa valeur de crête lorsque la valeur de la tension est nulle. Ces faits conduisent l'alimentation d'une bobine près du passage à zéro de la tension à de forts processus d'équilibrage transitoires, de la même manière que l'alimentation d'un condensateur près de la tension de crête. Dans un transformateur, le flux rémanent et les caractéristiques de saturation du noyau de fer peuvent encore augmenter les courants transitoires. Les surtensions et les surintensités qui en résultent soumettent les isolants et les structures mécaniques de l'équipement à de fortes contraintes, ce qui accélère leur vieillissement. En outre, ces transitoires peuvent induire des défauts et des fonctionnements involontaires des dispositifs de protection dans le système électrique. La mise hors tension à un moment aléatoire peut provoquer des surtensions et des amorçages en raison de la coupure du courant ou parce que la distance entre les bornes du disjoncteur est trop faible lorsque le circuit est interrompu.

Le traitement le plus efficace de ces problèmes est l'élimination de la cause première : la recherche d'un moment optimal pour l'excitation et la désexcitation. L'objectif de la commutation contrôlée est de trouver ce moment et de retarder la commande de fermeture et d'ouverture du disjoncteur en conséquence.

Les différents équipements électriques nécessitent naturellement une stratégie d'excitation différente en raison de leurs caractéristiques physiques différentes. La fonction de commutation sur point d'onde (POW) est applicable à l'excitation et à la désexcitation contrôlées des transformateurs, des réactances, des condensateurs, des lignes électriques et des câbles.

La stratégie de mise sous tension appropriée est également influencée par d'autres facteurs : la commande unipolaire ou tripolaire du disjoncteur, la mise à la terre du système, le couplage du transformateur, etc. La fonction de commutation sur point d'onde peut prendre tous ces facteurs en considération.

La figure ci-dessous montre l'effet de la fonction sur la commutation des condensateurs.



Mise sous tension de condensateurs au passage de la tension de crête (a) et au passage à 0 de la tension (b)

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

Le principe de fonctionnement de la fonction POW (SSC) est de trouver le point optimal de l'onde de tension où l'élément doit être mis sous tension ou hors tension.

La stratégie de commutation POW appropriée dépend principalement des facteurs suivants :

- Type d'objet à commuter : condensateur/ligne/câble, réacteur ou transformateur.
- Mise à la terre du système : mise à la terre directe ou à travers une impédance ou isolée
- Type de commande du disjoncteur : unipolaire ou tripolaire

Étant donné que le bon fonctionnement de la fonction dépend fortement de l'exactitude des informations relatives au temps de fonctionnement du CB, toute modification de ce dernier doit être détectée et prise en considération. Pour ce faire, la fonction offre les possibilités suivantes :

- **Modification adaptative** des temps de fonctionnement des disjoncteurs en fonction des temps de fonctionnement antérieures,
- **Compensation** du temps de fonctionnement du disjoncteur à l'aide des caractéristiques de ce dernier (température, pression, tension continue)

Ce chapitre résume les effets de ces facteurs sur la stratégie de commutation et les possibilités d'adaptation et de compensation des temps de fonctionnement du disjoncteur initialement connus.

Commutation sur point d'onde des condensateurs, des lignes et des câbles

Mise sous tension

La tension d'un condensateur ne peut pas changer instantanément. Cela signifie que si la tension commutée sur le condensateur déchargé diffère largement de 0, cela entraîne des processus d'équilibrage transitoires tels que des surtensions et des courants. Par conséquent, le meilleur moment pour mettre sous tension un condensateur mis à la terre est le passage à zéro de la tension. Voir la figure précédente. Si les pôles du disjoncteur peuvent être commandés individuellement (type unipolaire), il est possible de le faire pour chaque phase. Toutefois, si la commande est commune à toutes les phases (type tripolaire), la commutation ne sera optimale que pour une phase, et les transitoires, bien que limités, se produiront toujours dans les deux autres phases, ce qui est inévitable. Le type de commande du disjoncteur peut être défini par le paramètre *CB drive type du relais TRIM.*

Comme toutes ces affirmations peuvent également s'appliquer aux lignes et aux câbles électriques, la fonction de commutation sur point d'onde peut être utilisée pour la commutation de lignes et de câbles électriques chargés et non chargés lorsque "Capacitor/Line/Cable" est sélectionné pour le paramètre *Object Type (du relais TRIM).* Son efficacité globale dépend de la quantité de charge restante sur la ligne/câble d'alimentation à commuter. Elle est idéale dans les cas où la ligne a été coupée pendant plus de 20 secondes, mais elle peut également réduire les surtensions dans tous les autres cas par rapport à une commutation aléatoire.

Si la batterie de condensateurs ou la ligne ou le câble d'alimentation est isolé du sol, une stratégie différente doit être appliquée pour la mise sous tension, voir les détails au chapitre sur « l'effet de la mise à la terre ».

Si le condensateur/la ligne électrique/le câble est chargé, le moment de la tension zéro n'assure pas la continuité transitoire de la tension de l'objet à commuter. C'est pourquoi la fermeture est interdite par la fonction jusqu'à l'expiration de la temporisation définie par le paramètre *Temps de décharge (de relais TRIM),* après que le disjoncteur a été mis hors tension. Le disjoncteur est considéré comme ouvert si tous les courants de phase descendent en dessous de la valeur définie par *Limite de courant*, et les signaux d'état ouvert sont également actifs pour chacune des phases. Tant que la commande de fermeture est interdite en raison du processus de décharge, la sortie PoW_**Discharging**_GrI_ est active, information qui peut être utilisée dans l'éditeur logique EuroCAP.

Mise hors tension

Des courants de coupure non nuls entraînent une augmentation rapide de la tension de rétablissement transitoire, ce qui provoque des surtensions et des redémarrages. Ce phénomène peut être évité en sélectionnant le passage du courant à zéro au moment de la coupure de l'alimentation. Cela se produit lorsque la tension instantanée est à son point culminant. De même, pour le processus d'excitation, l'efficacité du processus de contrôle dépend également du type de commande du disjoncteur.

Commutation sur point d'onde des réactances

Mise sous tension

Le courant d'une réactance ne peut pas changer instantanément. Cela signifie que si la tension est activée à proximité du passage à zéro, auquel correspond un courant presque maximal dans une bobine, des surtensions et des courants d'appel élevés peuvent se produire. Par conséquent, le meilleur moment pour mettre sous tension une réactance mise à la terre est le point de tension maximale. Si les pôles du disjoncteur peuvent être commandés individuellement (type unipolaire), il est possible de le faire pour chaque phase. Toutefois, si la commande est commune à toutes les phases (type tripolaire), la commutation ne sera optimale que pour une phase, et les transitoires, bien que limités, se produiront toujours dans les deux autres phases, ce qui est inévitable. Le type de commande du disjoncteur peut être défini par le paramètre *CB drive type.*

Si la réactance est isolée du sol, une stratégie différente doit être appliquée pour la mise sous tension, voir les détails au chapitre sur « l'effet de la mise à la terre ».

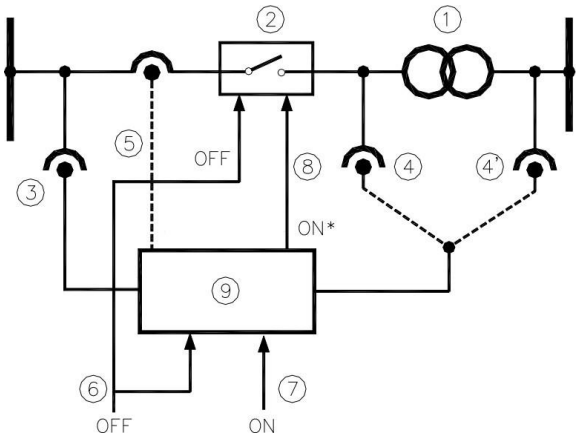
Mise hors tension

Pour la mise hors tension, les mêmes aspects doivent être pris en compte que pour les condensateurs, ce qui donne lieu à la même stratégie, voir le chapitre précédent

Commutation sur point d'onde des transformateurs

Mise sous tension

Le moment de la fermeture des contacts d'un disjoncteur est synchronisé avec le passage à zéro positif du signal de tension (3) du côté de la production du disjoncteur. Pour déterminer le moment approprié de fermeture des contacts du disjoncteur, les valeurs du "flux résiduel" dans les noyaux de fer du transformateur sont nécessaires. Le flux résiduel peut être déterminé par l'intégration du signal de tension provenant du transformateur de tension (4), qui peut se trouver du côté primaire ou secondaire (ou tertiaire) du transformateur. Ce transformateur de tension doit mesurer la tension décroissante après que la commande OFF (6) a déconnecté le transformateur. Lorsque la tension mesurée sur le transformateur tombe à zéro, les valeurs de flux résiduel calculées sont stockées dans la mémoire de l'appareil.



Application de la fonction de commutation de transformateur

Le moment optimal de fermeture du disjoncteur est calculé (ou les moments optimaux dans le cas d'entraînements individuels pour les trois phases) dans le but qu'après la mise sous tension, la fonction flux-temps puisse continuer à être une fonction stable. Dans ce cas, le flux ne peut pas atteindre la valeur de saturation et aucun courant d'appel ne peut se produire.

Si l'entrée (7) du dispositif reçoit l'intention d'alimenter le transformateur, la sortie (8) délivre les commandes ON* synchronisées, communes ou individuelles, aux phases du disjoncteur.

La mesure des signaux de courant provenant du transformateur de courant (5) n'est pas nécessaire pour le fonctionnement de l'algorithme pour transformateurs, mais lors de la mise en service, le courant de crête affiché est une information utile pour vérifier le bon fonctionnement du dispositif.

La mise sous tension de transformateurs avec différents groupes de connexion nécessite différentes stratégies de fermeture. Sur la base du paramètre dédié *Vector group (dans le relais TRIM)*, l'algorithme sélectionne automatiquement le moment de fermeture optimal pour les pôles du disjoncteur.

Mise hors tension

Bien que la désexcitation du transformateur ne conduise pas à des transitoires de grande amplitude comme dans les autres éléments, la stratégie consiste à mettre hors tension le transformateur au passage à zéro du courant. Notez que dans l'algorithme du TRIM, la garantie d'un flux résiduel défini dans le noyau de fer pendant la désexcitation n'est pas un objectif, car le flux résiduel est mesuré et le moment de l'excitation est adapté à cette mesure.

EFFET DE LA MISE A LA TERRE

Les considérations relatives à la recherche du moment optimal pour la mise sous tension d'un condensateur, d'une ligne, d'un câble ou d'une réactance, comme énoncées aux chapitres correspondants sont valables pour les systèmes mis à la terre directement ou faiblement impédant. Toutefois, si le système est isolé ou fortement impédant, la stratégie doit être différente. Dans ce cas, seul un courant limité peut circuler via la terre, il circule plutôt via les condensateurs/lignes/câbles ou réactances des différentes phases. Les critères définis pour les tensions simples (phase-terre) doivent donc être appliqués aux tensions phase-phase dans les systèmes dont le neutre est fortement impédant ou isolé.

Par exemple, dans le cas des condensateurs, la mise sous tension des deux premières phases ne doit pas se produire au passage à zéro des tensions phase-terre, mais à celui des tensions composées (phase-phase) entre elles, et seule la troisième phase doit être commutée à son propre passage à zéro.

L'autre différence est que les deux premières phases doivent être alimentées en même temps et non séparément, même si le disjoncteur a une commande unipolaire.

De même, le moment optimal de la mise hors tension devient le point zéro de la différence des courants de phase si le système n'est pas mis à la terre directement ou à travers une faible impédance.

Pour les transformateurs, la stratégie de mise sous tension n'est pas influencée par la mise à la terre, seule la stratégie de mise hors tension l'est.

En raison de la stratégie de commutation différente, la mise à la terre du système doit être réglée pour la fonction POW, par le paramètre *Mise à la terre de l'objet.*

CALCUL DES TEMPS DE FONCTIONNEMENT DU DISJONCTEUR

Dans les chapitres précédents, les moments optimaux de mise sous tension et hors tension ont été définis. Pour atteindre ces moments avec le disjoncteur (CB), ses temps de fonctionnement doivent être pris en compte dans le calcul.

En cas de mise sous tension, le temps de fermeture du disjoncteur doit être pris en compte, c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre l'émission de l'ordre de fermeture du disjoncteur et le début de l'arc électrique (début du flux de courant). La différence entre le temps de fermeture et le temps de fermeture total est le temps de pré-arc. La fonction permet de régler les paramètres suivants :

- Temps de fermeture du disjoncteur (L1)
- *Réglage du temps de fermeture L2* et *Réglage du temps de fermeture L3* : l'écart des temps de fermeture des phases L2 et L3 par rapport à la phase L1. S'ils sont réglés sur 0, les trois phases sont considérées comme ayant le même temps de fermeture, qui est réglé sur L1.
- CB Temps de pré-arc

La fonction calcule à partir de ces paramètres le **temps d'établissement** pour chaque phase :

$$Make\ time = Closing\ time - Pre\text{-}arcing\ time$$

Le temps de fermeture est également mesuré par la fonction lors de chaque processus d'alimentation pour chaque phase et affiché parmi ses mesures en ligne. Ainsi, si aucune donnée n'est disponible pour les temps de fermeture et de pré arc du disjoncteur, ces valeurs mesurées peuvent être définies pour les paramètres de temps de fermeture, et 0 pour le paramètre de temps de pré arc.

En cas de mise hors tension, le temps de coupure du disjoncteur doit être pris en compte, c'est- à-dire le temps qui s'écoule entre l'émission de la commande d'ouverture du disjoncteur et l'extinction de l'arc (fin du flux de courant). La différence entre le temps de coupure et le temps d'ouverture est le temps d'arc.

Cette fonction permet de régler les paramètres suivants :

- CB Temps d'ouverture (L1)
- *Réglage du temps d'ouverture L2* et *Réglage du temps d'ouverture L3* : l'écart du temps d'ouverture des phases L2 et L3 par rapport à la phase L1. S'ils sont réglés sur 0, les trois phases sont considérées comme ayant le même temps d'ouverture, qui est réglé sur L1.
- CB Temps d'arc

La fonction calcule à partir de ces paramètres le **temps de coupure** pour chaque phase :

$$Break\ time = Opening\ time + Arcing\ time$$

Le temps de coupure est également mesuré par la fonction lors de chaque processus de désexcitation pour chaque phase et il est affiché parmi ses mesures en ligne. Ainsi, si aucune donnée n'est disponible pour le temps d'ouverture et d'arc du disjoncteur, ces valeurs mesurées peuvent être définies pour les paramètres de temps d'ouverture, et 0 pour le paramètre de temps d'arc.

Algorithme de temps de fonctionnement prédictif

Les temps de fonctionnement du CB (make/break) peuvent varier dans le temps. Pour que la fonction POW fonctionne avec des temps d'établissement/coupure précis, elle peut utiliser un algorithme prédictif de temps de ouverture/fermeture. Les valeurs initiales de ces prédictions sont calculées à partir des réglages des paramètres *Temps de fermeture du disjoncteur, Temps d'ouverture du disjoncteur, Temps d'arc du disjoncteur* et *Temps de pré-arcade du disjoncteur,* voir ci-dessus. Les temps de fermeture et d'ouverture sont ensuite mesurés au cours des fonctionnement du CB suivants, et les prédictions sont corrigées sur la base de ces mesures et d'un facteur d'adaptation fixé en interne. Lors de l'émission de la commande de fermeture et d'ouverture suivante, la fonction ne calculera pas avec les réglages, mais avec les temps de fermeture et d'ouverture prédits.

Cette adaptation peut être activée par le paramètre *Prévision du temps de fonctionnement du disjoncteur*. Il existe deux façons pour la fonction de mesurer les temps de ON et OFF selon le paramètre *Mode de détection pour la mesure du temps de fonctionnement du disjoncteur* :

- "Electrique" : basé sur la mesure du courant - le disjoncteur est considéré comme fermé/ouvert lorsque le courant atteint/descend en dessous d'une valeur prédéfinie.
- "Contact auxiliaire (52a)" : l'état du disjoncteur est détecté par des contacts auxiliaires normalement ouverts. En raison des transitoires à haute fréquence habituels dans les courants pendant les fonctionnements du disjoncteur, il s'agit du mode préféré. Lorsque ce mode est sélectionné, le retard des contacts auxiliaires par rapport aux changements d'état réels du disjoncteur peut être défini par les paramètres *Retard de contact ouvert* et *Retard de contact fermé*.

Les prédictions de temps de fonctionnement du disjoncteur peuvent être ramenées aux valeurs initiales en activant le signal d'entrée binaire "Reset" de la fonction.

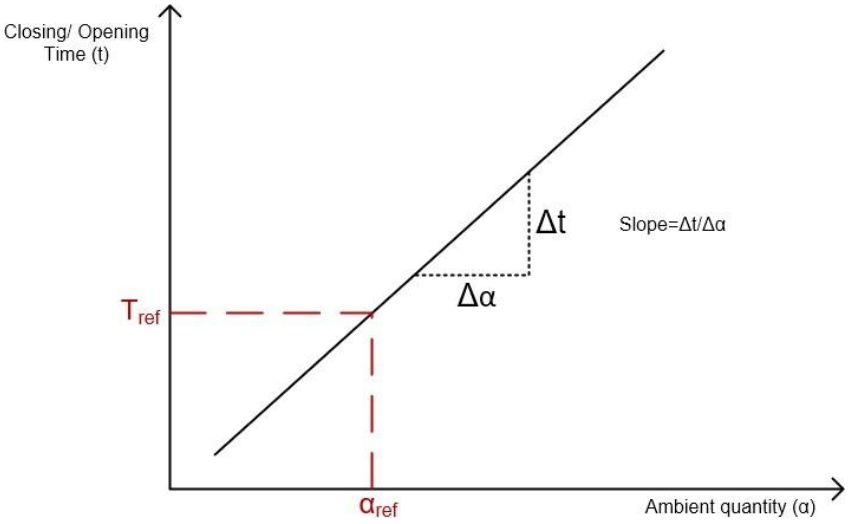
Les données en ligne indiquent les temps de travail et de pause prévus pour chaque phase.

Compensation à l'aide des caractéristiques CB

Le temps de commutation du disjoncteur peut être influencé par un certain nombre de facteurs ambiants. La fonction POW peut également en tenir compte. Les trois grandeurs que la fonction peut prendre en compte sont les suivantes :

- Température ambiante
- Pression CB
- Tension auxiliaire CC

La compensation du temps d'ouverture ou de fermeture peut être effectuée à l'aide de caractéristiques linéaires. Pour chacune des quantités ci-dessus, la fonction permet de définir une référence et une pente comme paramètres. Le temps d'ouverture ou de fermeture peut être ajusté en fonction des caractéristiques linéaires illustrées dans la figure ci-dessous.



Les paramètres réglables pour chaque quantité comprennent la quantité de *référence* (αref) et la *pente* caractéristique ($\Delta t/\Delta\alpha$). Ces paramètres sont détaillés dans la suite du document.

La compensation peut être activée par le paramètre *Compensation des paramètres de temps de fonctionnement CB*. La quantité ne sera prise en compte que si la mesure analogique correspondante a une affectation valide dans la configuration. Les mesures analogiques possibles sont les suivantes :

- Température ambiante : valeur de résistance d'un RTD, reçue par un module RTD optionnel de l'appareil **ou** signal mA d'un transducteur mA, reçu par un module AIC optionnel de l'appareil.
- Pression CB : signal mA provenant d'un transducteur mA, reçu par un module AIC optionnel de l'appareil.
- Tension auxiliaire CC : signal mA d'un transducteur mA, reçu par un module AIC optionnel de l'appareil **ou** la tension CC mesurée de l'alimentation de l'appareil. Cette dernière option ne fonctionne qu'avec des modules PS spéciaux capables de mesurer la tension continue et uniquement lorsque la tension continue de l'appareil est identique à celle de la bobine du disjoncteur.

Le paramètre Fonctionnement avec capteur non valide permet de décider si, en cas de mesure non valide du capteur, le fonctionnement sera désactivé ou activé, mais sans compensation des temps de démarrage et d'arrêt. Un capteur est considéré comme non valide si sa mesure est en dehors de la plage prédéfinie ou si la correction causée par sa mesure est supérieure à la valeur fixée par le paramètre *Limite de correction*.

REMARQUE : si la prédiction et la compensation du temps de fonctionnement du disjoncteur sont toutes deux activées, les temps de démarrage et d'arrêt prédits seront compensés par les mesures auxiliaires !

PARAMETRES DE REGLAGES

Paramètre	Unité	Réglage	Pas	Défaut	Explication
Operation	-	Off, On, Bypass	-	Off	Fonctionnement général du TRIM. Bypass signifie que la fonction transmet les commandes reçues à ses sorties sans délai.
Object type	-	Capacitor/Line/Cable, Reactor, Transformer	-	Capacitor	Objet à commuter
Object grounding	-	Effectively/solidly earthed, Non-effectively earthed	-	Effectively/solidly earthed	Mise à la terre de l'objet à commuter
Vector group	-	Yd11, Yy0, Yy6, Dy1, Dy5, Dy7, Dy11, Dd0	-	Yd11	Couplage du transformateur
Transformer VT location	-	Côté primaire, côté secondaire	-	Primary side	Emplacement des TP « transformateur »
Transformer primary side voltage matching factor	%	85 - 115	1	100	Facteur de correction pour la mesure de la tension du côté primaire du transformateur : $Un_{primTP}./Un_{primTP}$.
Transformer secondary side voltage matching factor	%	85 - 115	1	100	Facteur de correction pour la mesure de la tension du côté secondaire du transformateur : $Un_{secTP}./Un_{secTP}$.
Voltage limit	%	25 - 100	1	70	Limite de tension barres, en dessous de laquelle la fermeture du disjoncteur n'est pas autorisé. Le pourcentage se réfère à la tension secondaire nominale du module VT4.
Current lmit	%	1 - 5	1	2	L'élément à commuter est considéré comme hors tension si tous les courants phases mesurés sont inférieurs à cette valeur. Si l'objet n'est pas sous tension, les commandes de fermeture sont interdites. La valeur en pourcentage se réfère à la valeur secondaire nominale du module CT4.
Discharging time	sec	1 - 300	1	10	Temps de décharge des condensateurs. L'interdiction des commandes de mise sous tension des condensateurs est prolongée de ce temps après que les courants sont descendus en dessous de la valeur de la limite de courant et que les états d'ouverture du disjoncteur sont devenus actifs. Apparaît uniquement si le type d'objet est réglé sur Capacitor.

Paramètre	Unité	Réglage	Pas	Défaut	Explication
CB drive type	-	Single poles, Common drive	-	Single poles	Type de disjoncteur
Commande pulse	ms	30 - 500	1	150	Durée de l'impulsion de commande pour les commandes de fermeture et d'ouverture
CB Closing time (L1)	ms	30 - 500	1	80	Temps qui s'écoule entre l'émission de l'ordre de fermeture du disjoncteur et la fermeture du contact mécanique dans la phase L1
CB Pre-arcing time	ms	0 - 20	1	0	Intervalle de temps pendant lequel l'arc est actif dans le disjoncteur
Closing L2 time adjustment	ms	-5 - 5	1	0	Ecart entre le temps de fermeture de la phase L2 et celui de la phase L1
Closing L3 time adjusment	ms	-5 - 5	1	0	Ecart entre le temps de fermeture de la phase L3 et celui de la phase L1
CB opening time (L1)	ms	30 - 500	1	80	Temps qui s'écoule entre l'émission de l'ordre d'ouverture du disjoncteur et la séparation mécanique de la phase L1
CB arcing time	ms	0 - 20	1	0	Intervalle de temps pendant lequel l'arc est actif lors de la phase d'ouverture du disjoncteur.
Opening L2 time adjustment	ms	-5 - 5	1	0	Ecart entre le temps d'ouverture de la phase L2 et celui de la phase L1
Opening L3 time adjustment	ms	-5 - 5	1	0	Ecart entre le temps d'ouverture de la phase L3 et celui de la phase L1
CB opening time (L1)	ms	30 - 500	1	80	Temps entre l'émission d'ouverture au CB et séparation mécanique de la phase L1
CB arcing time	ms	0 - 20	1	0	Intervalle de temps pendant lequel l'arc est actif dans le CB lors de sa phase d'ouverture.
Opening L2 time adjustment	ms	-5 - 5	1	0	Ecart entre le temps d'ouverture de L2 et le temps d'ouverture de la L1
Opening L3 time adjustment	ms	-5 - 5	1	0	Ecart entre le temps d'ouverture de L3 et le temps d'ouverture de L1
Detection mode for CB operation time measument	-	Electrical, Aux. contact (52a)	-	Aux. contact (52a)	Electrique : basé sur les signaux de courant et de tension. Contact auxiliaire (52a) : basé sur la position du contact auxiliaire du disjoncteur.- Ceci est plus précis dans la plupart des cas

Paramètre	Unité	Réglage	Pas	Défaut	Explication
Opened contact delay	ms	0 - 20	1	0	Temps écoulé entre la coupure du courant et l'apparition du signal d'état ouvert sur l'entrée logique du BLF PoW. Si un filtrage d'entré est appliqué, il faut également en tenir compte !
Closed contact delay	ms	0 - 20	1	0	Temps écoulé entre l'établissement du courant et l'apparition du signal d'état fermé sur l'entrée logique du BLF PoW. Si un filtrage d'entré est appliqué, ce délai doit être de considérée comme telle.
CB operation time prediction	-	Disabled, Enabled	-	Disabled	Si elle est activée, la fonction utilise la prédiction du temps de fonctionnement du disjoncteur sur la base de son historique de fonctionnement pour obtenir une valeur de référence plus précise
Tolerance for adaptivity	ms	1 - 5	1	3	Si l'écart entre le temps d'ouverture ou de fermeture mesuré et le réglage est supérieur à la valeur réglée, alors la dernière valeur ne sera pas prise en compte et la signalisation correspondante sera émise
Compensation of CB oper. Time parameters	-	Disabled, Enabled	-	Disabled	Si cette option est activée, les temps de démarrage et d'arrêt programmés seront compensés par les signaux des capteurs tels que la température, et la tension d'alimentation continue du CB
Operation with invalid sensor	-	Allowed, Not allowed	-	Allowed	Si elle n'est pas autorisée, les commandes de fermeture et d'ouverture ne seront pas exécutées en cas de signal de capteur non valide.
Correction limit	ms	0.0 - 20.0	0.1	10.0	Si la correction d'un signal de capteur est supérieure à cette valeur, ce signal sera considéré comme invalide
Ref. temperatue opening	deg	0 - 50	1	20	Température de référence des caractéristiques pour la compensation du temps d'ouverture
Temperature comp. Char. Slope - opening	ms/de g	-1.000 - 1.000	0.001	0.000	Variation de la température pour la compensation du temps d'ouverture
Ref. Uaux - Opening	V	24 - 250	1	110	Tension auxiliaire de référence pour la compensation du temps d'ouverture
Uaux Comp. Char. Slope – opening	ms/V	-1.000 - 1.000	0.001	0.000	Variation de la tension auxiliaire pour la compensation du temps d'ouverture

Paramètre	U.	Réglage	Pas	Défaut	Explication
Ref pressure - Opening	kPa	100 - 1000	1	500	Pression de référence pour la compensation du temps d'ouverture
Pression Comp. Char. Slope - Ouverture	ms/kP a	-1.000 - 1.000	0.001	0.000	Variation de pression pour la compensation du temps d'ouverture
Ref Temperature - Closing	deg	0 - 50	1	20	Température de référence pour la compensation de du temps de fermeture.
Temperature Comp. Char. Slope - Closing	ms/de g	-1.000 - 1.000	0.001	0.000	Variation de la température pour la compensation du temps de fermeture.
Ref. Uaux - Closing	V	24 - 250	1	110	Tension auxiliaire de référence pour la compensation du temps de fermeture.
Uaux Comp. Char. Slope - Closing	ms/V	-1.000 - 1.000	0.001	0.000	Variation de la tension auxiliaire pour la compensation du temps de fermeture.
Ref Pressure - Closing	kPa	100 – 1000	1	500	Pression de référence pour la compensation du temps de fermeture
Pressure Comp. Char. Slope - Closing	ms/kP a	-1.000 - 1.000	0.001	0.000	Variation de la pression pour la compensation du temps de fermeture

ENTREES - SORTIES

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

Entrées analogiques

La fonction POW utilise

- Les valeurs échantillonnées des courants de phase de l'objet à commuter.

Pour la commutation du transformateur, la fonction utilise

- Les valeurs échantillonnées de deux tensions triphasées. L'une en amont du disjoncteur et l'autre du côté du transformateur (primaire ou secondaire).

Pour les lignes, les câbles, les condensateurs et les réactances, la fonction utilise

- Les valeurs échantillonnées d'une tension phase-terre ou d'une tension phase-phase du transformateur de tension du jeu de barres

Pour la compensation du temps de fonctionnement du disjoncteur par des mesures auxiliaires, la fonction utilise

- La **temp**érature
- La mesure de la tension auxiliaire continue **Uaux**
- Les mesures de pression **PressL1**, **PressL2**, **PressL3**

Les conditions des entrées analogiques de compensation CB 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.

Sorties analogiques

Les grandeurs analogiques utilisées par la fonction POW sont présentées ci-dessous.

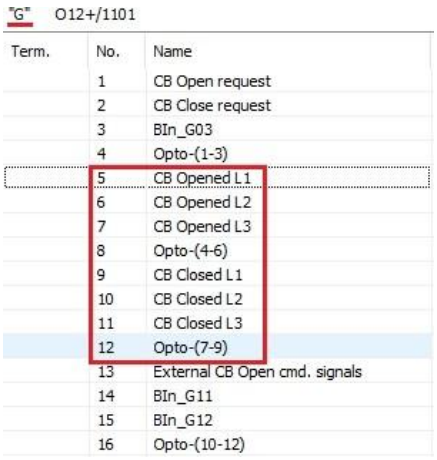
Valeur mesurée	Dimension	Explication
Last Inrush L1	%	Courant d'enclenchement sur la phase L1 lors de la dernière mise sous tension.
Last Inrush L2	%	Courant d'enclenchement sur la phase L2 lors de la dernière mise sous tension.
Last Inrush L3	%	Courant d'enclenchement sur la phase L3 lors de la dernière mise sous tension.
UL1 – Supply side	%	Tension sur la phase L1 au primaire du transformateur
UL2 – Supply side	%	Tension sur la phase L2 au primaire du transformateur
UL3 – Supply side	%	Tension sur la phase L3 au primaire du transformateur
UL1 – Transformer side	%	Tension sur la phase L1 en aval du disjoncteur (au primaire ou au secondaire du transformateur)
UL2 - Transformer side	%	Tension sur la phase L2 en aval du disjoncteur (au primaire ou au secondaire du transformateur)
UL3 - Transformer side	%	Tension sur la phase L3 en aval du disjoncteur (au primaire ou au secondaire du transformateur)

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. Les entrées logiques marquées d'un * sont configurées de manière fixe, elles ne peuvent pas être modifiées par l'utilisateur.

Entrée Logique	Titre	Explication
PoW_**Blk**_GrO_	Blk	Blocage de la fonction
PoW_**CloseReq**_GrO_	CloseCmd	Demande de fermeture
PoW_OpenedL1_GrO_*	OpenedL1	Le pôle de la phase L1 est à l'état ouvert
PoW_OpenedL2_GrO_*	OpenedL2	Le pôle de la phase L2 est à l'état ouvert
PoW_OpenedL3_GrO_*	OpenedL3	Le pôle de la phase L3 est à l'état ouvert
PoW_**OpenReq**_GrO_	OpenCmd	Demande d'ouverture
PoW_ClosedL1_GrO_*	ClosedL1	Le pôle de la phase L1 est à l'état fermé
PoW_ClosedL2_GrO_*	ClosedL2	Le pôle de la phase L2 est à l'état fermé
PoW_ClosedL3_GrO_*	ClosedL3	Le pôle de la phase L3 est à l'état fermé
PoW_**Reset**_GrO_	Remise à zéro	Remise à leur valeurs initiales des temps prédictifs de fonctionnement du disjoncteur.

Dans la configuration standard, les affectations par défaut des entrées logiques « fixes » marquées d'un * sont indiquées dans le tableau suivant (position "G" pour le rack 84TE, et position "C" pour le rack 42TE) :


"G" O12+/1101

Term.	No.	Name
	1	CB Open request
	2	CB Close request
	3	BIn_G03
	4	Opto-(1-3)
	5	CB Opened L1
	6	CB Opened L2
	7	CB Opened L3
	8	Opto-(4-6)
	9	CB Closed L1
	10	CB Closed L2
	11	CB Closed L3
	12	Opto-(7-9)
	13	External CB Open cmd. signals
	14	BIn_G11
	15	BIn_G12
	16	Opto-(10-12)

Ces affectations par défaut peuvent être modifiées sur demande.

Sorties logiques

Les sorties logiques de la fonction Point-on-Wave (POW) dont les **parties** écrites en **gras** sont visibles sur le bloc fonctionnel dans l'éditeur graphique (EuroCap). Les signaux peuvent être utilisés à plusieurs fins (par exemple, pour les LED, l'enregistreur de perturbations, etc.), mais elles ne sont pas destinées à être connectées aux contacts de déclenchement. Les contacts de sortie « Trip Logic » du bloc fonctionnel servent à cette fin.

Sortie Logique	Titre	Explication
PoW_CloseL1_GrI_	Close L1	Commande de fermeture de la phase L1
PoW_CloseL2_GrI_	Close L2	Commande de fermeture de la phase L2
PoW_CloseL3_GrI_	Close L3	Commande de fermeture de la phase L3
PoW_PrepareClose_GrI_	Close cmd. prepare	Commande de pré-fermeture
PoW_OpenL1_GrI_	Open L1	Commande d'ouverture de la phase L1
PoW_OpenL2_GrI_	Open L2	Commande d'ouverture de la phase L2
PoW_OpenL3_GrI_	Open L3	Commande d'ouverture de la phase L3
PoW_PrepareOpen_GrI_	Open cmd. prepare	Commande de pré-ouverture
PoW_**CloseUnsucc**_GrI_	Closing unsuccessful	Fermeture non réussie - le courant est analysé pour cette décision
PoW_**OpenUnsucc**_GrI_	Opening unsuccessful	Ouverture non réussie - le courant est analysé pour cette décision
PoW_**OperWarning**_GrI_	Measured CB oper. Time is out of range	Temps de fonctionnement du disjoncteur mesuré en dehors de la plage.
PoW_**SensorInvClose**_GrI_	Sensor invalid for close commands	Capteur non valide pour une commande de fermeture
PoW_**SensorInvOpen**_GrI_	Sensor invalid for open commands	Capteur non valide pour une commande d'ouverture
PoW_**Discharging**_GrI_	Discharging time is running	Commande de fermeture bloquée en cause de processus de décharge des condensateurs en cours.
PoW_**GenClose**_GrI_	General Close cmd.	Commande générale de fermeture
PoW_**GenOpen**_GrI_	General Open cmd.	Commande générale d'ouverture

Sorties logiques de commande

Bien que le bloc fonctionnel POW ne soit pas une logique de déclenchement, il dispose d'objets de ce type de sortie permettant une connexion rapide et synchronisée avec les contacts de déclenchement. L'affectation en usine de ces sorties aux contacts de déclenchement peut être modifiée dans le menu Trip Definition \ Assignment d'EuroCap.

Sortie logique de commande	Titre	Explication
PoW_CloseL1_TLO_	Fermer L1	Commande de fermeture du pôle de la phase L1
PoW_CloseL2_TLO_	Fermer L2	Commande de fermeture du pôle de la phase L2
PoW_CloseL3_TLO_	Fermer L3	Commande de fermeture du pôle de la phase L3
PoW_OpenL1_TLO_	Ouvrir L1	Commande d'ouverture du pôle de la phase L1
PoW_OpenL2_TLO_	Ouvrir L2	Commande d'ouverture du pôle de la phase L2
PoW_OpenL3_TLO_	Ouvrir L3	Commande d'ouverture du pôle de la phase L3

MESURES

Valeurs visibles sur la page de données en ligne :

Titre du signal	Dimension	Explication
Last Make Time L1	ms	Temps de fermeture de la phase L1 lors de la précédente mise sous tension.
Last Make Time L2	ms	Temps de fermeture de la phase L2 lors de la précédente mise sous tension.
Last Make Time L3	ms	Temps de fermeture de la phase L3 lors de la précédente mise sous tension.
Last Inrush L1	%	Courant d'enclenchement sur la phase L1 lors de la précédente mise sous tension.
Last Inrush L2	%	Courant d'enclenchement sur la phase L2 lors de la précédente mise sous tension.
Last Inrush L3	%	Courant d'enclenchement sur la phase L3 lors de la précédente mise sous tension.
Predicted Make Time L1	ms	Temps de fermeture prédictif du pôle de la phase L1
Predicted Make Time L2	ms	Temps de fermeture prédictif du pôle de la phase L2
Predicted Make Time L3	ms	Temps de fermeture prédictif du pôle de la phase L3
UL1 – Supply side	%	Tension sur la phase L1 en amont du disjoncteur
UL2 - Supply side	%	Tension sur la phase L2 en amont du disjoncteur
UL3 - Supply side	%	Tension sur la phase L3 en amont du disjoncteur
UL1 – Transformer side	%	Tension sur la phase L1 en aval du disjoncteur (primaire ou secondaire du transformateur)
UL2 - Transformer side	%	Tension sur la phase L2 en aval du disjoncteur (primaire ou secondaire du transformateur)
UL3 - Transformer side	%	Tension sur la phase L3 en aval du disjoncteur (primaire ou secondaire du transformateur)
Closing unsuccessful	-	La fermeture du CB n'a pas abouti
Sensor invalid for close commands	-	Capteur non valide pour une commande de fermeture
Last Break Time L1	ms	Temps d'ouverture de la phase L1 lors de la précédente mise hors tension.
Last Break Time L2	ms	Temps d'ouverture de la phase L2 lors de la précédente mise hors tension.
Last Break Time L3	ms	Temps d'ouverture de la phase L3 lors de la précédente mise hors tension.
Predicted Break Time L1	ms	Temps d'ouverutre prédictif du pôle de la phase L1
Predicted Break Time L2	ms	Temps d'ouverutre prédictif du pôle de la phase L2
Predicted Break Time L3	ms	Temps d'ouverutre prédictif du pôle de la phase L3
Discharging time is running	-	Temps de décharge des condensateurs en cours
Opening unsuccesseful	-	L'ouverture du CB n'a pas abouti
Sensor invalid for open command	-	Capteur non valide pour une commande d'ouverture

EVENEMENTS

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

Événement	Valeur	Explication	IEC 61850 Nœud logique / Objet de données / Attribut de données
General close command	Off,On	Commande de fermeture de n'importe quelle phase. Par défaut, cet événement n'est pas enregistré dans la liste des événements de l'équipement, mais il peut être signalé au SCADA.	ADVCPOW / OpCls / general
General open command	Off,On	Commande d'ouverture de n'importe quelle phase. Cet événement n'est pas enregistré par défaut dans la liste des événements de l'équipement, mais il peut être signalé au SCADA.	ADVCPOW / OpOpn / general
CB Close command in L1	Off,On	Commande de fermeture sur phase L1	-
CB Close command in L2	Off,On	Commande de fermeture sur phase L2	-
CB Close command in L3	Off,On	Commande de fermeture sur phase L3	-
CB Open command in L1	Off,On	Commande d'ouverture sur phase L1	-
CB Open command in L1	Off,On	Commande d'ouverture sur phase L2	-
CB Open command in L1	Off,On	Commande d'ouverture sur phase L3	-
Last Inrush L1	%	Courant d'enclenchement sur la phase L1 lors de la dernière mise sous tension	-
Last Inrush L2	%	Courant d'enclenchement sur la phase 2 lors de la dernière mise sous tension.	-
Last Inrush L3	%	Courant d'enclenchement sur la phase L3 lors de la dernière mise sous tension.	-

Événement	Valeur	Explication	IEC 61850 Nœud logique / Objet de données / Attribut de données
Timeout	Off, On	L'état du CB n'a pas changé 500ms après l'ordre donné – Le courant est analysé pour cette décision.	ADVCPOW / TmExc / stVal
Operation rejected	Off, On	Ordre de fermeture/ouverture rejetée	ADVCPOW / CmdRjct / stVal
Discharging in progress	Off, On	Décharge des condensateurs/de la ligne/du câble en cours	ADVCPOW / CapDsch / stVal
Invalid sensor signal	Off, On	Signal de capteur non valide	ADVCPOW / SensInv / stVal
Meas CB oper. Time is out of range	Off, On	Le temps de fonctionnement du disjoncteur mesuré est en dehors de la plage prévue	ADVCPOW / OpAlm / stVal

MICROENER

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