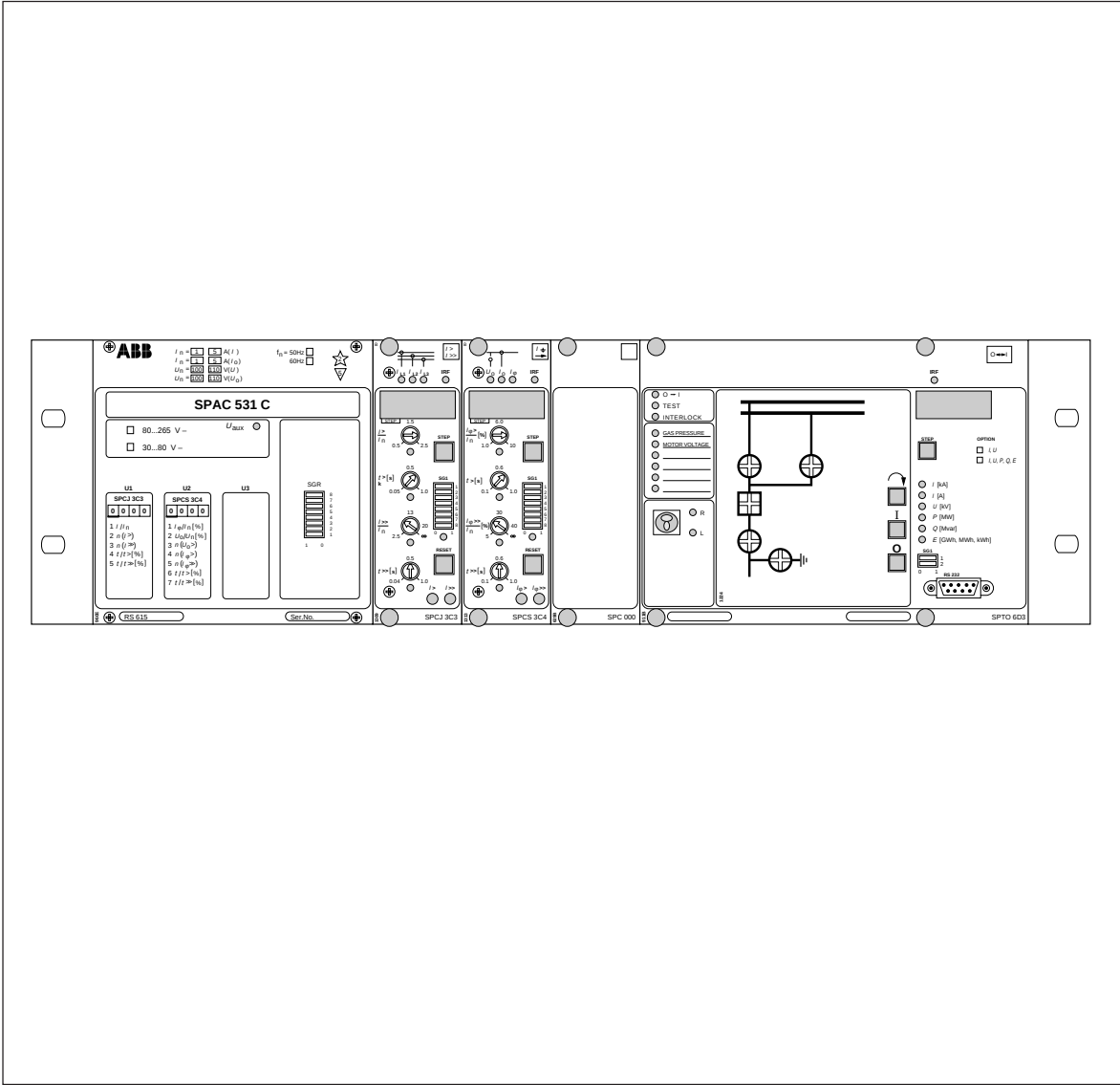


SPAC 531 C

Terminal de départ

Manuel d'utilisation et description technique



Modification éventuelle des caractéristiques sans préavis

Table des matières

Caractéristiques principales	3
Domaine d'utilisation	3
Description du fonctionnement	5
Conception	5
Fonctions de protection	8
Réenclenchement	9
Fonctions de commande	10
Fonctions de mesure	11
Communication sériele	12
Module d'alimentation auxiliaire	12
Encombrement et montage	13
Schéma de raccordement	14
Signaux de commande entre les différents modules	18
Borniers et câblage	22
Mise en service	23
Applications	24
Caractéristiques techniques	42
Maintenance et réparations	46
Pièces de rechange et de réserve	46
Possibilités de livraison	47
Informations à fournir à la commande	47

Le manuel d'utilisation du terminal de départ, type SPAC 531 C, se compose des brochures suivantes:

Description générale	1MRS 750595-MUM FR
Module de commande SPTO 6D3	1MRS 750596-MUM FR
Caractéristiques générales des modules de type C	1MRS 750465-MUM FR
Module de protection à maximum de courant SPCJ 3C3	1MRS 750467-MUM FR
Module directionnel de terre SPCS 3C4	1MRS 750597-MUM FR

Caractéristiques principales

Unité complète pour un départ comprenant une protection à maximum de courant à retard indépendant ou inverse, une protection directionnelle de terre et un appareil de réenclenchement

Indications d'état programmables par l'exploitant et logique d'interverrouillage au niveau du départ

Indications d'état de 7 objets, localement et à distance; commande locale et à distance de 6 objets

Sept entrées binaires programmables par l'exploitant avec indication locale et à distance

Mesure et affichage des courants de phase, des tensions entre phases, de l'énergie, des puissances active et réactive

Interface série pour la commande à distance et pour le transfert de données

Autosurveillance permanente afin de garantir une fiabilité maximale

Domaine d'utilisation

Le terminal de départ, type SPAC 531 C, est monté en armoire et sert à la fois comme unité de protection et comme interface de commande à distance. Outre les fonctions de protection, de commande et de mesure, l'unité assure la

communication nécessaire à la conduite du départ concerné. La liaison avec le niveau de contrôle-commande hiérarchique supérieur est réalisée à l'aide d'un bus à fibres optiques.

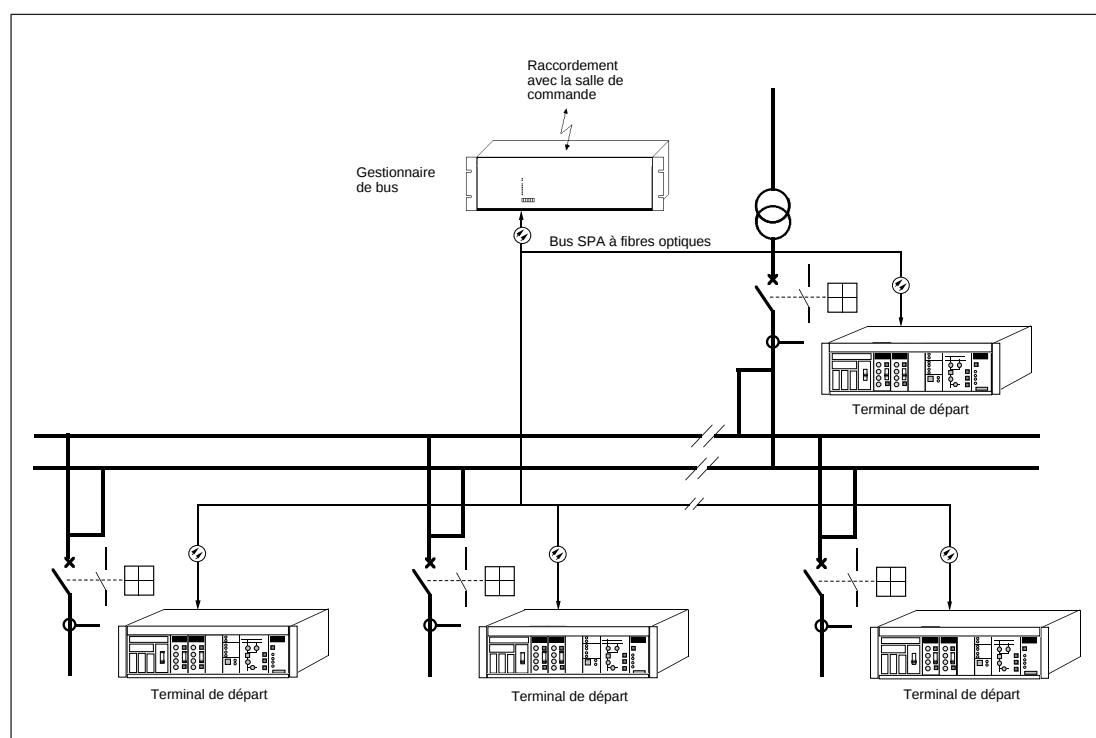


Figure 1 Système de protection et de commande décentralisé basé sur les terminaux de départ SPAC 531 C

Le terminal de départ est une protection sélective contre les courts-circuits et les défauts à la terre dans les réseaux radiaux avec neutre isolé ou mis à la terre par l'intermédiaire d'une bobine de Petersen. Les fonctions de protection se basent sur le module de protection à maximum de courant, type SPCJ 3C3, et sur le module directionnel de terre, type SPCS 3C4.

Le module de commande SPTO 6D3 inclus dans le terminal de départ affiche localement la position de 7 sectionneurs ou disjoncteurs à l'aide de diodes électroluminescentes. De plus, le module est capable de transmettre la position de ces sectionneurs et disjoncteurs à un système de contrôle-commande éloigné; par l'intermédiaire de ce système de contrôle-commande, il est possible aussi d'ouvrir ou de fermer à distance jusqu'à 6 objets différents. Les informations d'état et les ordres de commande sont transmis par l'intermédiaire du bus sériel. Une commande locale existe aussi: elle est effectuée à l'aide des boutons-poussoirs installés en face avant de l'appareil.

Le réenclencheur est intégré dans le module de commande. Il peut effectuer jusqu'à cinq cycles de réenclenchements successifs, rapides ou lents.

Le module de commande mesure et affiche les trois courants de phase et les trois tensions entre phases. Les puissances active et réactive peuvent être mesurées par l'intermédiaire de deux entrées analogiques en mA ou à l'aide des signaux de courant et de tension internes. Si on utilise les entrées en mA, il faut prévoir des convertisseurs de mesure externes.

On peut calculer l'énergie transférée sur le départ en se basant sur les puissances mesurées ou en employant une entrée comme compteur d'impulsions d'énergie. Les valeurs mesurées peuvent être affichées localement ou transmises à distance en tant que valeurs mises à l'échelle.

Le module de protection à maximum de courant et le module directionnel de terre mesurent et enregistrent les trois courants de phase, le courant du neutre et la tension résiduelle. Toutes les valeurs mesurées et enregistrées sont affichées localement et peuvent être transmises au système de contrôle-commande éloigné par l'intermédiaire du bus SPA.

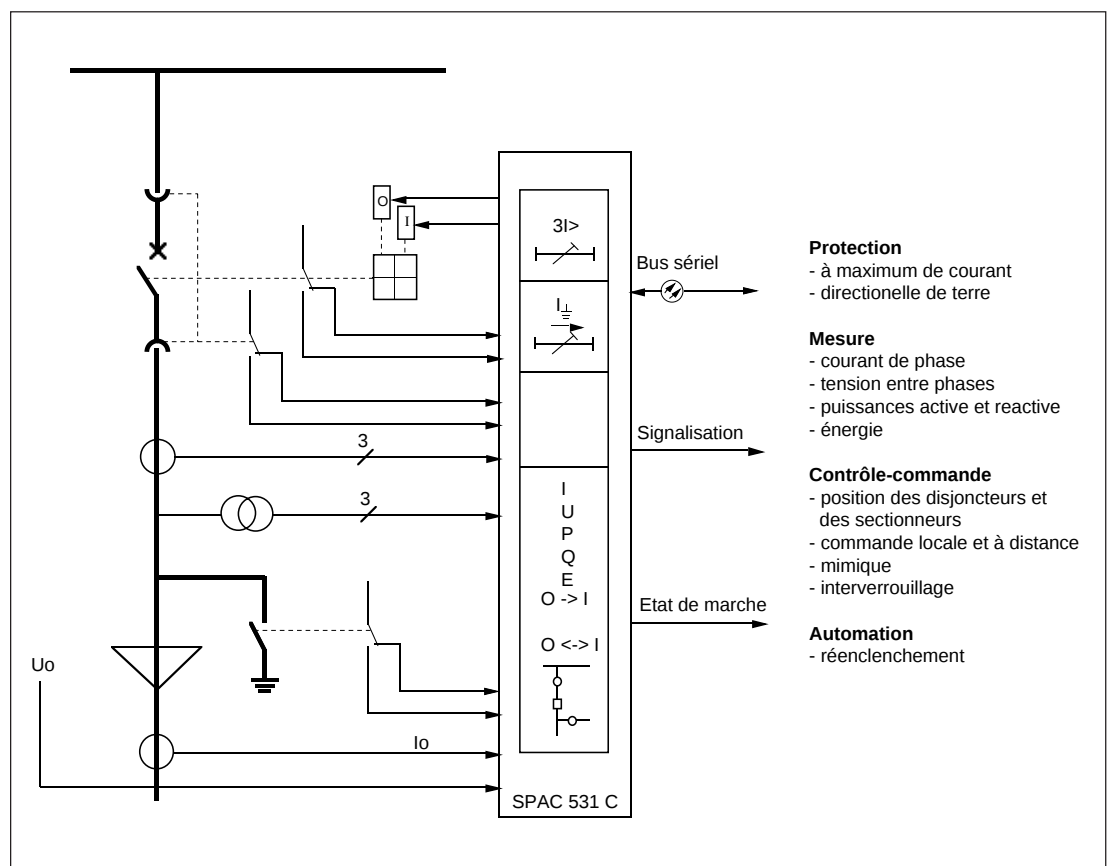


Figure 2 Fonctions de base du terminal de départ SPAC 531 C

Description du fonctionnement

Conception

Le terminal de départ, type SPAC 531 C, prend place dans un étage de 19" de format européen, de 3U de hauteur (133 mm). L'étage est prolongé à l'arrière par une tôle en acier galvanisé. Le fond de l'étage est peint. L'étage standard est

construit en aluminium anodisé et contient neuf modules. De plus, trois modules de mesure optionnels peuvent être fournis. Les fonctions des modules standard sont expliquées dans le tableau ci-dessous.

Module	Fonction
Module de protection à maximum courant, type SPCJ 3C3	Protection triphasée à maximum de courant à deux échelons. Ce module mesure, enregistre et affiche localement les trois courants de phase; il transmet aussi toutes ces données à un système de contrôle-commande éloigné.
Module directionnel de terre, type SPCS 3C4	Protection directionnelle contre les défauts à la terre, à deux échelons. Ce module mesure, enregistre et affiche localement le courant du neutre et la tension résiduelle; il transmet aussi toutes ces données à un système de contrôle-commande éloigné.
Module de commande, type SPTO 6D3	Le module de commande lit et affiche localement la position de sept sectionneurs ou disjoncteurs; il transmet aussi toutes ces données à un système de contrôle-commande éloigné. Il lit également sept signaux binaires externes, affiche localement six d'entre eux et transmet ces données à un système de contrôle-commande éloigné. Il mesure et affiche localement les trois courants de phase, les trois tensions entre phases, les puissances active et réactive, l'énergie et transmet toutes ces informations à un système de contrôle-commande éloigné. Il exécute les ordres de fermeture ou d'ouverture locaux ou télécommandés pour un maximum de six disjoncteurs ou sectionneurs. Il peut exécuter jusqu'à cinq cycles de réenclenchements successifs, rapides ou lents.
Module d'entrée/sortie, type SPTR 4D1 ou SPTR 4D2 (3 pièces)	Ce module contient 7 entrées binaires sur optocoupleur, deux contacts de sortie OPEN et deux contacts de sortie CLOSE pilotés par le module de commande.
Module d'entrée/sortie, type SPTR 6B11	Ce module contient 3 entrées binaires sur optocoupleur et 5 contacts de sortie pilotés par les modules de protection. Il comporte un contact de sortie IRF qui est commun aux modules de protection et au module de commande.
Module d'alimentation, type SPGU 240A1 ou SPGU 48B2	Ce module génère les tensions nécessaires dans les modules du terminal.
Module des transformateurs d'entrée, type SPTE 8C3	Ce module contient les transformateurs d'entrée et les calibrages électroniques pour les trois courants de phase, les trois tensions entre phases, le courant du neutre et la tension résiduelle.

Afin de pouvoir mesurer des signaux analogiques, le module de commande a besoin d'un module optionnel.

Les fonctions des trois modules optionnels disponibles sont reprises ci-dessous:

Module	Fonction
Module de mesure, type SPTM 8A1 (module optionnel 1)	Ce module redresse les trois courants de phase et les trois tensions entre phases. Il transforme les signaux d'entrée en mA en tension.
Module de mesure, type SPTM 6A2 (module optionnel 2)	Ce module redresse les trois courants de phase et les trois tensions entre phases. Il élabore les puissances active et réactive à partir des signaux de courant et de tension internes (circuit Aron).
Module de mesure, type SPTM 6A3 (module optionnel 3)	Ce module redresse les trois courants de phase et les trois tensions entre phases. Il élabore les puissances active et réactive à partir d'un signal de courant et deux signaux de tension internes.

Le module de protection à maximum de courant, type SPCJ 3C3, et le module directionnel de terre, type SPCS 3C4, sont des modules débrochables comprenant des cartes de format européen (100 x 160 mm).

Le module de commande, type SPTO 6D3, est également débrochable. Il contient deux cartes reliées mécaniquement entre elles: une carte qui comporte l'unité centrale de traitement (CPU) et une carte transversale. Les trois modules d'entrée/sortie, type SPTR 4D_, et le module de mesure choisi en option sont placés derrière la carte mère transversale des modules. On peut retirer les modules d'entrée/sortie ainsi que le module de mesure choisi en option après avoir enlevé le module de commande.

Les signaux d'entrée et de sortie du module d'entrée/sortie U7 (SPTR 4D_) sont reliés au bornier X3. De façon similaire, les signaux du mo-

dule d'entrée/sortie U8 sont reliés au bornier X4, les signaux du module d'entrée/sortie U9 au bornier X5.

Le module d'alimentation auxiliaire, type SPGU 240A1 ou SPGU 48B2, ainsi que le module d'entrée/sortie SPTR 6B11 sont situés derrière la face avant de l'appareil. Ces modules peuvent être retirés après avoir enlevé la face avant de l'appareil.

Les modules de protection, types SPCJ 3C3 et SPCS 3C4, sont fixés au boîtier à l'aide de deux vis, le module de commande à l'aide de quatre vis. Ces modules peuvent être débrochés de l'étage après avoir dévissé les vis mentionnées.

Remarque!

Avant de débrocher ou d'introduire un module il faut s'assurer que la tension auxiliaire est bien coupée.

Le module des transformateurs d'entrée, type SPTE 8C3, est placé derrière la face avant de l'appareil, sur le côté gauche du boîtier. Ce module contient des résistances d'étalonnage de la charge secondaire ainsi que des transformateurs d'entrée. Un bornier avec des bornes à vis est monté sur la plaque arrière de ce module.

La carte mère contient les connecteurs des différents modules ainsi que les borniers multipolaires amovibles X1...X6 pour les signaux d'entrée et de sortie.

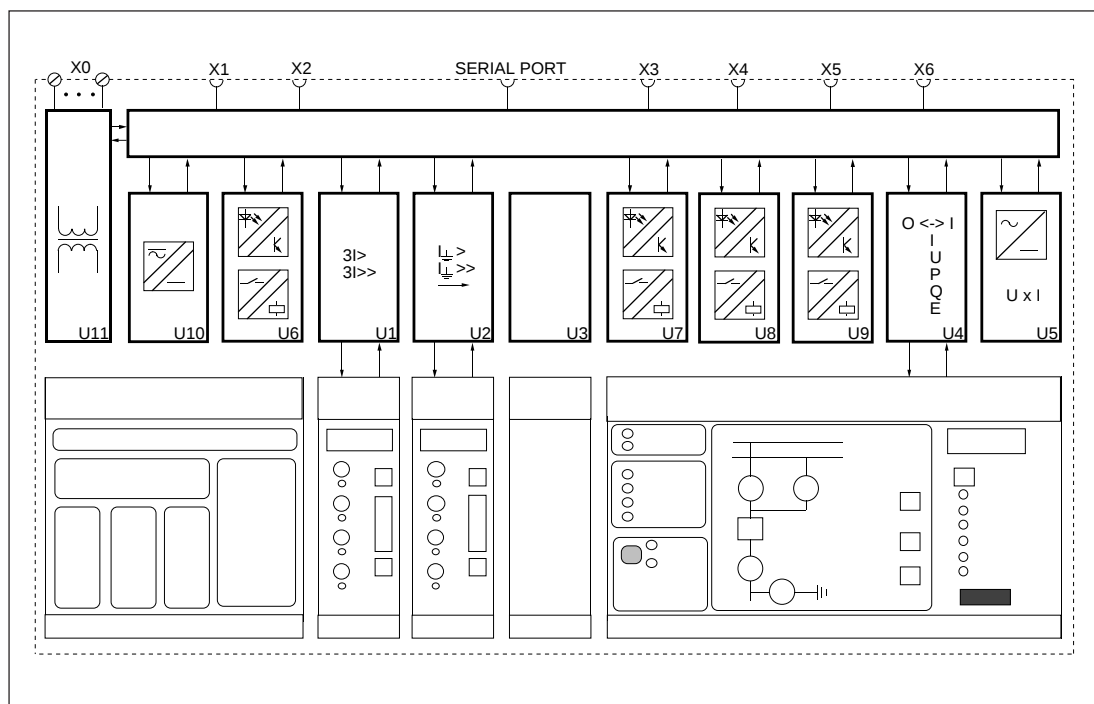


Figure 3 Schéma bloc du terminal de départ, type SPAC 531 C

U1	Module de protection à maximum de courant SPCJ 3C3
U2	Module directionnel de terre type SPCS 3C4
U3	Place libre
U4	Module de commande SPTO 6D3
U5	Module de mesure optionnel SPTM 8A1, SPTM 6A2 ou SPTM 6A3
U6	Module d'entrée/sortie SPTR 6B11 pour la protection
U7...U9	Modules d'entrée/sortie SPTR 4D1 ou SPTR 4D2 pour le module de commande (3 pièces)
U10	Module d'alimentation auxiliaire SPGU 240A1 ou SPGU 48B2
U11	Module des transformateurs d'entrée SPTE 8C3
X0	Bornier avec bornes à vis
X1...X6	Borniers multipolaires
SERIAL PORT	Porte de communication série

Fonctions de protection

Protection à maximum de courant

Le module de protection à maximum de courant, type SPCJ 3C3, comporte deux échelons, un échelon à seuil bas et un échelon à seuil élevé. L'échelon à seuil bas peut avoir une caractéristique à retard indépendant ou à retard dépendant (inverse IDMT) tandis que l'échelon à seuil élevé possède uniquement une caractéristique à retard indépendant.

Le module mesure les trois courants de phase dans le départ à protéger. Dès que le courant

dans une des phases dépasse le seuil affiché sur l'échelon à seuil bas I>, l'échelon se met au travail et lance la temporisation. Après écoulement du retard affiché à la protection, le module libère un ordre de déclenchement. De façon similaire, l'échelon à seuil élevé se met au travail dès que le courant dépasse le seuil affiché et lance la temporisation. Après écoulement de cette dernière, le module libère un ordre de déclenchement.

Protection directionnelle de terre

Le module directionnel de terre, type SPCS 3C4, possède deux échelons; il mesure le courant du neutre et la tension résiduelle dans l'objet à protéger. Le module contre les défauts à la terre se met au travail dès que la tension résiduelle dépasse le seuil affiché, pour autant que le déphasage entre la tension et le courant dépasse également le seuil affiché $I\phi>$. Après écoulement du retard affiché, l'échelon à seuil bas libère un ordre de déclenchement. L'échelon à seuil élevé travaille de façon similaire; il se met

au travail dès que la tension résiduelle dépasse le seuil affiché, pour autant que le déphasage entre la tension résiduelle et le courant du neutre dépasse la valeur $I\phi>$. Après écoulement du retard sélectionné sur le dispositif de protection, l'échelon à seuil élevé libère un ordre de déclenchement.

L'échelon à seuil élevé peut être réglé pour mesurer dans le même sens que l'échelon à seuil bas ou dans le sens opposé.

Module d'entrée/sortie SPTR 6B11 pour les modules de protection

Le module d'entrée/sortie, type SPTR 6B11, est placé avec le module d'alimentation auxiliaire derrière le panneau avant du dispositif. On peut débriquer le module d'entrée/sortie après avoir enlevé le panneau avant du système. Le module d'entrée/sortie contient trois entrées binaires distinctes (BS1, BS2 et BACTRL), cinq con-

tacts de sortie pilotés par les différents modules de protection (relais de sortie A, B, C, D et E) ainsi qu'un contact de sortie IRF (relais de sortie F) qui est commun aux modules de protection et au module de commande. Le contact de sortie IRF sert à afficher une panne interne dans le terminal.

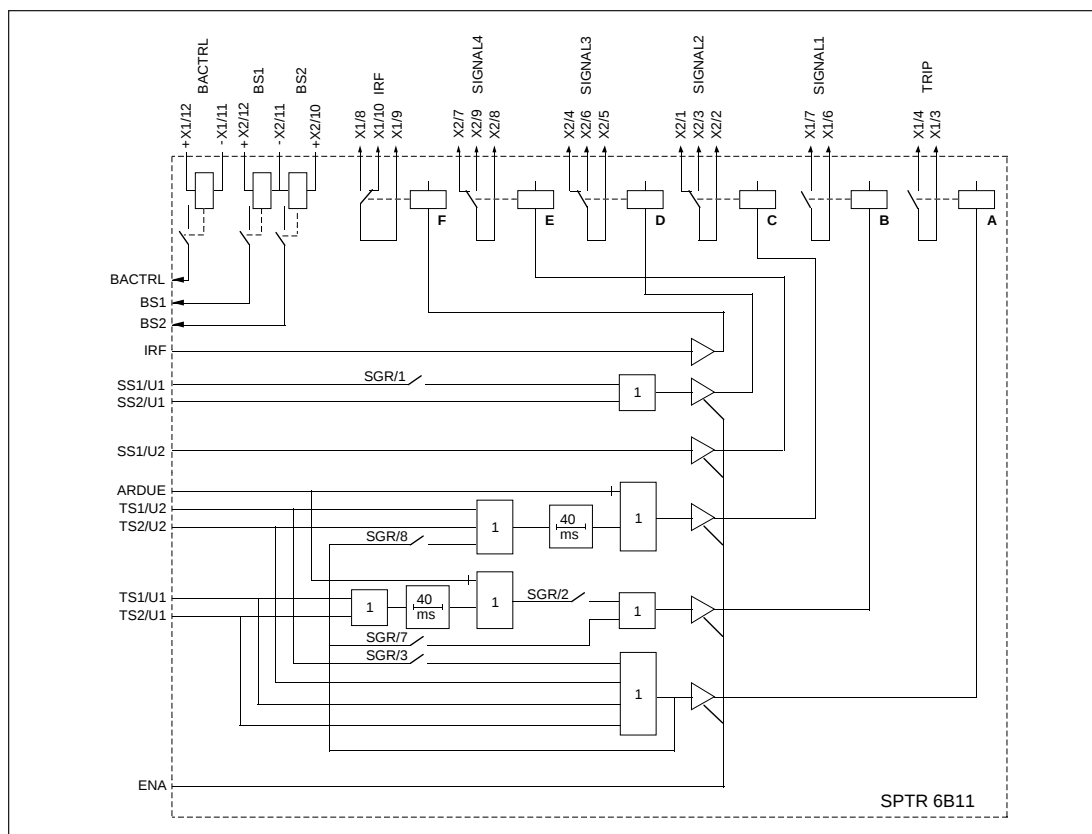


Figure 4 Schéma bloc du module d'entrée/sortie SPTR 6B11

SS1/U1	Mise au travail de l'échelon I> dans le module à max. de courant
SS2/U1	Mise au travail de l'échelon I>> dans le module à max. de courant
TS1/U1	Déclenchement de l'échelon I> dans le module à max. de courant
TS2/U1	Déclenchement de l'échelon I>> dans le module à max. de courant
SS1/U2	Mise au travail de l'échelon Iφ> dans le module contre les défauts à la terre
TS1/U2	Déclenchement de l'échelon Iφ> dans le module contre les défauts à la terre
TS2/U2	Déclenchement de l'échelon Iφ>> dans le module contre les défauts à la terre
ARDUE	Signal "réenclenchement" du module de commande
IRF	Autosurveillance
ENA	Signal de libération pour les sorties de signalisation
A (TRIP)	Sortie de déclenchement 1 des modules de protection (I>, I>>, Iφ>, Iφ>>)
B (SIGNAL1)	Signalisation indiquant le déclenchement définitif libéré par le module à maximum de courant ou sortie de déclenchement 2 des modules de protection
C (SIGNAL2)	Signalisation indiquant le déclenchement définitif libéré par le module contre les défauts à la terre ou signalisation commune (I>, I>>, Iφ>, Iφ>>)
D (SIGNAL3)	Relais de sortie indiquant la mise au travail des échelons I> et I>> dans le module à maximum de courant
E (SIGNAL4)	Relais de sortie indiquant la mise au travail de l'échelon Iφ> dans le module contre les défauts à la terre
F (IRF)	Sortie d'alarme de l'autosurveillance
BACTRL	Sélection du mode de fonctionnement Isinφ/Icosφ pour le module contre les défauts à la terre (utilisation d'une tension externe)
BS1	Signal de blocage 1 verrouillant le déclenchement des modules de protection
BS2	Signal de blocage 2 verrouillant le déclenchement des modules de protection

Dans le module d'entrée/sortie SPTR 6B11 les relais de sortie B et C ont un retard fixe de 40 ms. Il faut donc ajouter ce retard au temps de fonctionnement normal. Lorsque la sortie B est utilisée comme seconde sortie de déclenchement, on peut contourner ce retard fixe de 40 ms à l'aide du commutateur SGR/7.

Les signaux d'entrée et de sortie du module d'entrée/sortie sont câblés de façon définitive sur des

emplacements bien définis. Comme les signaux de sortie sont câblés individuellement de chaque carte jusqu'au module d'entrée/sortie, il faut introduire les modules dans le boîtier à la place prévue, comme indiqué à la figure reprise en première page, de façon à être sûr que le schéma de raccordement corresponde bien aux fonctions réellement présentes dans le dispositif de protection.

Réenclenchement

Le module de commande SPTO 6D3 contient entre autres un dispositif de réenclenchement très flexible capable de réaliser jusqu'à cinq cycles de réenclenchements successifs. Chaque cycle de réenclenchement peut être lancé à partir de trois signaux différents (AR1, AR2, AR3) en provenance du module à maximum de courant et du module contre les défauts à la terre.

Les trois signaux qui peuvent engendrer un cycle de réenclenchement sont des signaux de mise au travail ou des signaux de déclenchement des différents modules de protection. Dans le terminal SPAC 531C, le premier signal est en général le signal de mise au travail ou de déclenchement de l'échelon à maximum de courant à seuil élevé, le deuxième signal est en général le signal de mise au travail ou de déclenchement de l'échelon à maximum de courant à seuil bas et le troisième signal est prévu pour être le signal de mise au travail ou de déclenchement de

l'échelon à seuil bas dans le module contre les défauts à la terre. Pour configurer les signaux, consulter le chapitre "Signaux de commande entre les différents modules".

Lorsqu'on utilise les signaux de mise au travail des modules de protection pour lancer la séquence de réenclenchement, on peut temporiser le lancement du réenclencheur afin d'éviter des réenclenchements intempestifs. Le temps mort de chaque cycle de réenclenchement peut être réglé séparément et le temps de blocage du réenclencheur peut être sélectionné également.

Dans des configurations duplex (deux disjoncteurs), le programme de réenclenchement contient une logique duplex qui provoque toujours l'ouverture des deux disjoncteurs mais qui n'envoie l'ordre de fermeture que sur le disjoncteur qui était en service.

Fonctions de commande <i>Généralités</i>	Le module de commande SPTO 6D3 est utilisé pour lire la position des disjoncteurs et des sectionneurs. Le module affiche localement l'état (ouvert/fermé) de ces objets à l'aide de diodes électroluminescentes et transfère ces informations au niveau du poste par l'intermédiaire du bus SPA. Il peut traiter les indications d'état de sept objets différents. Le module de commande est utilisé également	pour la commande de six objets différents, que ce soient des disjoncteurs ou des sectionneurs; cette commande peut être réalisée localement ou à distance par l'intermédiaire du bus SPA. En plus de ces indications d'état, le module peut lire d'autres informations binaires, afficher celles-ci localement et les transmettre au poste. On peut câbler un maximum de sept entrées binaires différentes sur le SPAC 531C.
<i>Canaux d'entrée 1...7</i>	Le module de commande possède sept canaux d'entrée pour lire la position des disjoncteurs et des sectionneurs. Chacun de ces canaux est constitué de deux entrées binaires, l'un pour lire l'état "fermé", l'autre pour lire l'état "ouvert". Il faut donc que les indications d'état soient câblées sur le terminal comme une entrée double. La face avant du SPTO 6D3 possède une matrice à 4 x 4 diodes électroluminescentes afin d'afficher la position des sectionneurs et des dis-	joncteurs. Sept de ces diodes électroluminescentes peuvent être utilisées simultanément pour indiquer des états. L'opérateur peut réaliser librement la configuration qu'il désire ainsi afficher. Parmi les objets dont on lit la position à l'aide des canaux 1...7 six au maximum peuvent être pilotés. Les sorties OPEN1...6 et CLOSE1...6 constituent des ordres de commande qui peuvent être libérés par le terminal SPAC 531C.
<i>Canaux d'entrée 8...14 et 15...17</i>	En outre, le module de commande peut être utilisé pour lire sept signaux binaires externes et trois signaux binaires internes. Les signaux externes, à savoir les canaux 8 à 14, peuvent amener des informations fournies par des contacts installés dans les différents départs; les signaux internes, à savoir les canaux 15 à 17, sont des signaux de mise au travail et de déclenchement en provenance des modules de protection. Consulter à cet effet le chapitre "Signaux de commande entre les différents modules". Pour les canaux 8 à 17, on peut sélectionner le type de signal: - signal actif avec niveau haut, c.-à-d. lorsqu'une tension de commande est appliquée sur l'entrée - signal actif avec niveau bas, c.-à-d. lorsqu'aucun signal n'est appliqué à l'entrée Des diodes électroluminescentes disposées en face avant du module de commande indiquent si les canaux d'entrée 8 à 13 sont activés ou non.	Le voyant lumineux de couleur rouge est allumé lorsque le canal correspondant est activé. On peut programmer séparément chacun des canaux 8...13 de façon à sauvegarder l'état activé. Dans ce cas, le voyant lumineux du canal concerné ne s'éteint pas avant qu'on n'ait remis le canal au repos, soit en poussant simultanément sur les touches STEP et RESET, soit en attribuant la valeur 0 ou 1 au paramètre S5 depuis le système de contrôle-commande éloigné. Les canaux d'entrée 8...17 peuvent être utilisés pour piloter les sorties OPEN1...6, CLOSE1... 6, SIGNAL5 et SIGNAL6. Dès qu'un canal d'entrée est activé, les sorties OPEN et CLOSE configurées pour ce canal fournissent une impulsion de commande. Les sorties SIGNAL restent activées aussi longtemps que le canal d'entrée reste activé. Le canal d'entrée 17 du module de commande SPTO 6D3 n'est pas utilisé dans le terminal SPAC 531C.

<i>Interverrouillage</i>	Le module de commande contient une logique d'interverrouillage orientée vers le départ protégé; cette logique peut être programmée librement par l'utilisateur. Lorsqu'il écrit un programme d'interverrouillage, l'utilisateur définit quand il est permis de libérer un ordre de fermeture ou d'ouverture sur un objet donné. Dès qu'un ordre de fermeture ou d'ouverture est généré, le système d'interverrouillage vérifie si l'opération ainsi prévue est autorisée ou non.	Ce n'est qu'ensuite que l'ordre est exécuté ou annulé. On peut choisir un interverrouillage qui soit dépendant de l'état des canaux 1...7 à entrées doubles ou des canaux d'entrée 8...17. Les ordres de déclenchement en provenance des modules de protection ne sont pas concernés par le système d'interverrouillage.
<i>Commande de sortie directe</i>	Normalement, les sorties OPEN1...6 et CLOSE 1...6 sont pilotées par les ordres d'ouverture ou de fermeture envoyés, soit localement à l'aide des boutons-poussoirs, soit à distance par l'intermédiaire du bus sériel. En choisissant une commande de sortie directe, toutes les sorties, à	savoir OPEN1...6, CLOSE1...6, SIGNAL5 et SIGNAL6, peuvent être exécutées sans aucune instruction d'ouverture ou de fermeture. Les sorties sont pilotées par une logique programmée tenant compte de l'état des canaux d'entrée 1...7 et 8...17.
Fonctions de mesure	Le module de commande SPTO 6D3, le module de protection à maximum de courant SPCJ 3C3 ainsi que le module directionnel de terre SPCS 3C4 mesurent des grandeurs analogiques. Le module à maximum de courant SPCJ 3C3 mesure les trois courants de phase. Les courants mesurés sont affichés localement à l'écran du module à maximum de courant et transférés, si nécessaire, au système hiérarchique supérieur par l'intermédiaire du bus SPA. Le module directionnel de terre, type SPCS 3C4, mesure trois grandeurs analogiques: le courant du neutre I_0, la tension résiduelle U_0 et I_φ qui est le courant résistif ou réactif du courant du neutre. Les trois valeurs mesurées sont affichées localement à l'écran du module ou transférées au niveau hiérarchique supérieur par l'intermédiaire du bus SPA. Ces modules enregistrent aussi les valeurs analogiques pendant un court-circuit. Les modules affichent toujours les valeurs mesurées en multiple du courant nominal ou de la tension nominale de l'appareil. Le module de commande standard est équipé d'une entrée destinée au comptage d'impulsions afin de compter les impulsions d'énergie. Afin de pouvoir mesurer des signaux analogiques, le module de commande SPTO 6D3 a besoin de modules de mesure additionnels: les types SPTM 8A1, SPTM 6A2 ou SPTM 6A3. Avec le module SPTM 8A1, le module de commande est apte à mesurer les trois courants de phase et les tensions entre phases. Les puissances active et réactive sont mesurées par l'intermédiaire de convertisseurs et des entrées en mA.	Avec le module SPTM 6A2, le module de commande est apte à mesurer les trois courants de phase et les trois tensions entre phases. Les puissances active et réactive sont élaborées à l'aide d'un circuit Aron et des signaux de courant et de tension récoltés à l'intérieur du module. Avec le module SPTM 6A3, le module de commande mesure les trois courants de phase et les trois tensions entre phases. Les puissances active et réactive sont élaborées sur la base de la tension et des deux signaux de courant récoltés à l'intérieur du module. A l'aide de commutateurs, on sélectionne la tension et les courants qui doivent être utilisés à cet effet. Le module de commande permet de sélectionner le rapport de transformation des transformateurs de courant et de tension primaires. En se basant sur ces valeurs, le module de commande est alors capable d'afficher les courants, les tensions et les puissances en valeurs primaires. Si on utilise les entrées en mA pour la mesure des puissances, on peut attribuer un facteur d'échelle en MW et en MVar. Ces valeurs primaires peuvent être affichées localement ou être transmises à un niveau hiérarchique supérieur par l'intermédiaire du bus SPA. On peut mesurer l'énergie active de deux façons différentes: en calculant les valeurs sur la base des puissances mesurées par l'un des modules de mesure SPTM 8A1, SPTM 6A2 ou SPTM 6A3 ou en utilisant le canal d'entrée 11 comme entrée destinée au comptage d'impulsions. Dans ce dernier cas, on a besoin d'un compteur d'énergie externe avec sortie d'impulsions. Dans les deux cas, l'énergie mesurée peut être affichée localement ou être transmise au système de contrôle-commande éloigné par l'intermédiaire du bus SPA.

Communication sérielle	Le terminal de départ contient deux portes de communication sérieelles, l'une disposée en face avant et l'autre accessible à l'arrière de l'appareil. La porte RS 232 à neuf broches installée en face avant permet de raccorder un ordinateur afin de configurer les disjoncteurs et les sectionneurs, l'interverrouillage de la cellule ainsi que d'autres	paramètres présents dans le module de commande. La porte RS 485 à neuf broches installée sur le panneau arrière de l'appareil est utilisée afin de relier le terminal au bus SPA par l'intermédiaire d'un module de connexion de type SPA-ZC 17_ ou SPA-ZC 21_.
Module d'alimenta- tion auxiliaire	Le terminal de départ a besoin d'une alimentation fiable et sûre. Le module d'alimentation, type SPGU 240A1 ou SPGU 48B2, fournit les tensions internes nécessaires aux modules de mesure, au module de commande et aux modules d'entrée/sortie. Le module d'alimentation est un convertisseur CC/CC avec une séparation galvanique entre le primaire et le secondaire. Au primaire, le module d'alimentation est protégé par un fusible F1 de 1 A (lent) monté sur la carte du module.	Un voyant lumineux de couleur verte U_{aux} s'allume en face avant lorsque le module d'alimentation est en marche. Nous disposons de deux modules d'alimentation différents couvrant des plages de tension distinctes (les tensions au secondaire étant identiques pour les deux types). Le domaine de tension d'entrée est indiqué sur la plaque signalétique du module de commande.

Montage et encombrement

Le terminal de départ SPAC 531 C est prévu pour un montage encastré dans un étage de 19". L'appareil est fixé avec quatre vis. On peut réduire la profondeur de montage en utilisant des embases de 40 mm de type SPA-ZX 19.

Lorsque le terminal est monté sur une porte, il est nécessaire de renforcer la structure de la porte.

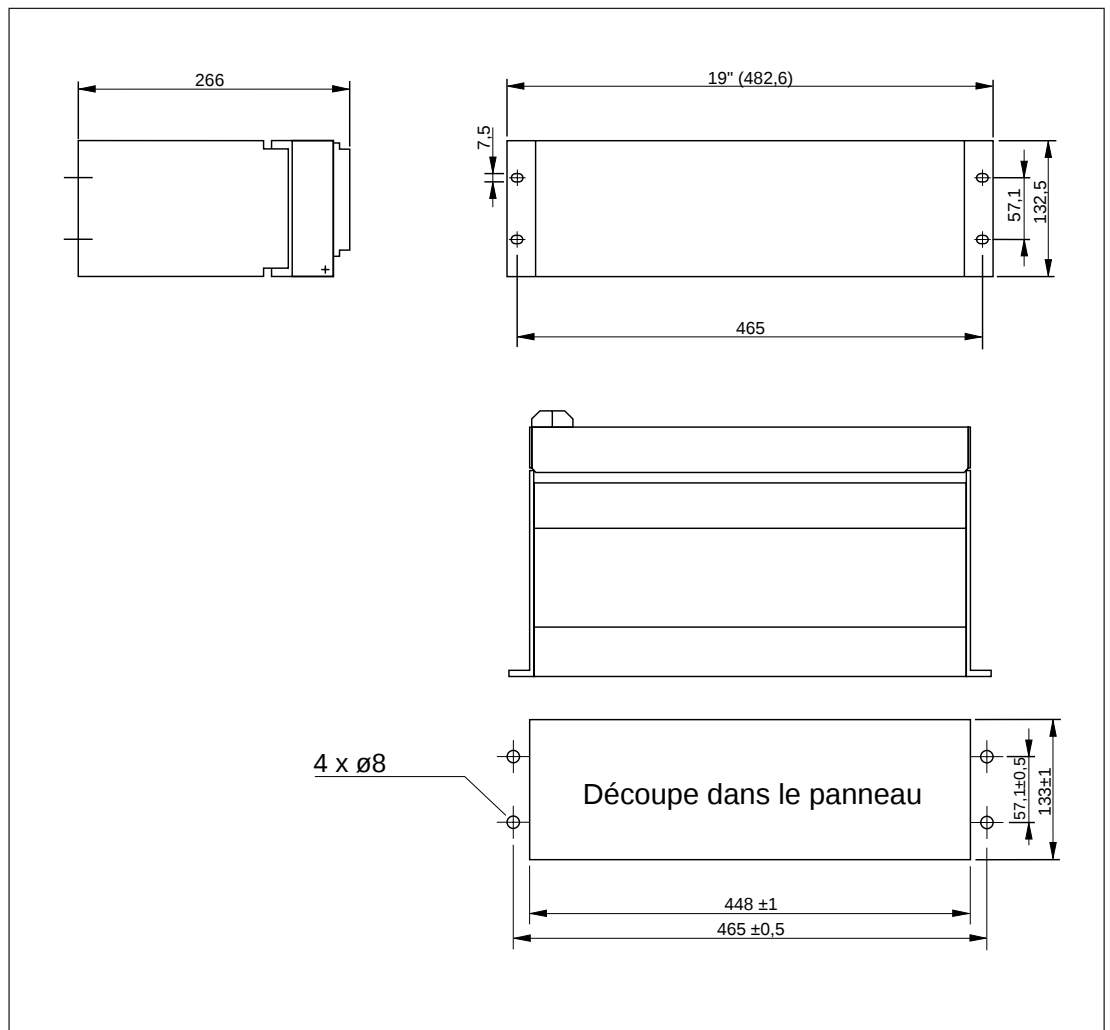


Figure 5 Montage et encombrement du terminal de départ SPAC 531 C

Schéma de raccordement

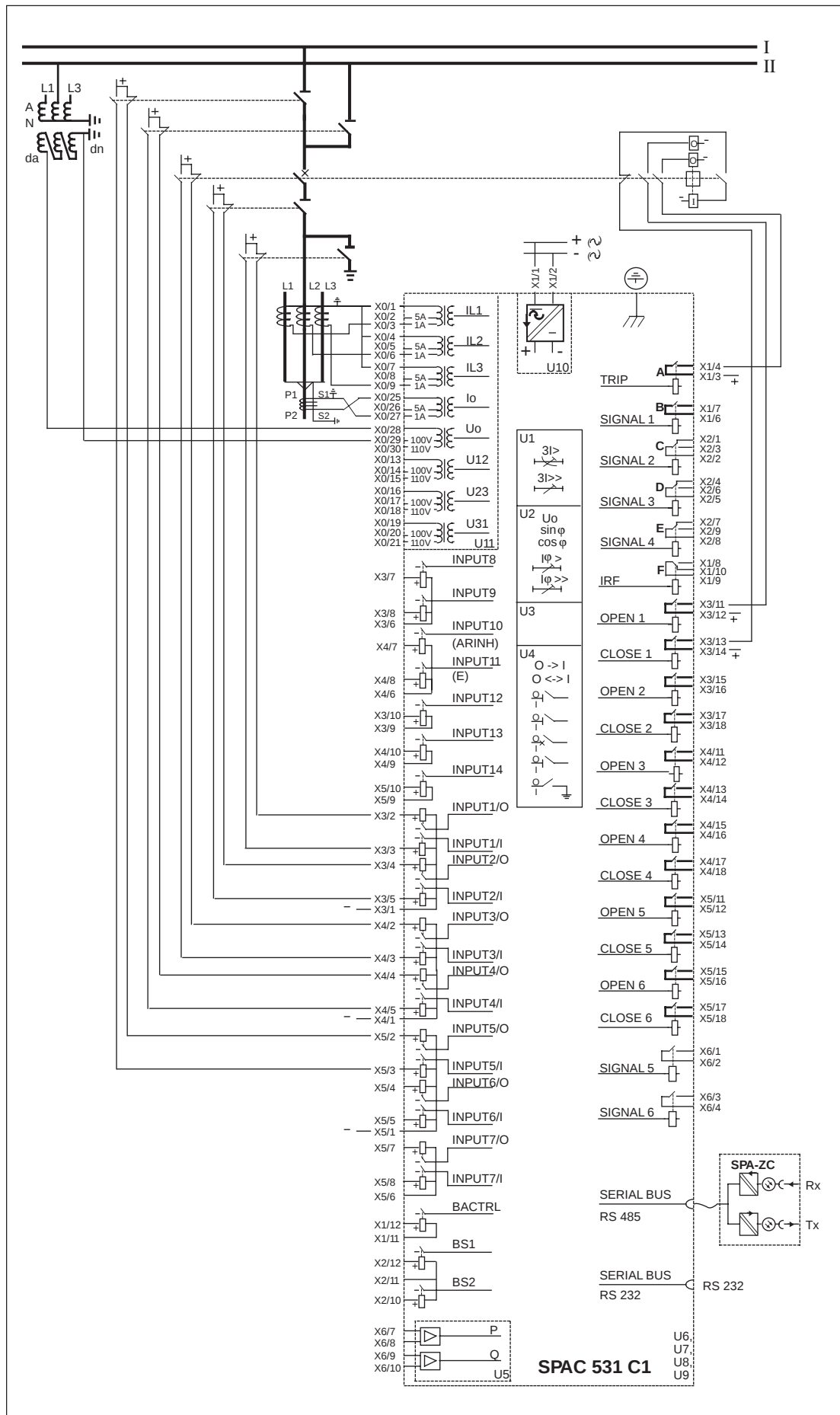


Figure 6 Schéma de raccordement du terminal SPAC 531 C. Le module U5 est optionnel.

Bornier	Numéro des bornes	Fonction
X0	1-2	Courant I_{L1} (5 A). Mesure et protection à max. de courant.
	1-3	Courant I_{L1} (1 A). Mesure et protection à max. de courant.
	4-5	Courant I_{L2} (5 A). Mesure et protection à max. de courant.
	4-6	Courant I_{L2} (1 A). Mesure et protection à max. de courant.
	7-8	Courant I_{L3} (5 A). Mesure et protection à max. de courant.
	7-9	Courant I_{L3} (1 A). Mesure et protection à max. de courant.
	13-14	Tension U_{12} (100 V). Mesure
	13-15	Tension U_{12} (110 V). Mesure
	16-17	Tension U_{23} (100 V). Mesure
	16-18	Tension U_{23} (110 V). Mesure
	19-20	Tension U_{31} (100 V). Mesure
	19-21	Tension U_{31} (110 V). Mesure
	25-26	Courant du neutre I_0 (5 A). Protection contre les défauts à la terre.
	25-27	Courant du neutre I_0 (1 A). Protection contre les défauts à la terre.
	28-29	Tension résiduelle U_0 (100 V). Protection contre les défauts à la terre.
	28-30	Tension résiduelle U_0 (110 V). Protection contre les défauts à la terre.
X1	1-2	Tension d'alimentation auxiliaire. Le pôle positif de la tension continue est raccordé à la borne 1.
	3-4	Sortie de déclenchement (TRIP) des modules de protection ($I>$, $I>>$, $I\phi>$, $I\phi>>$).
	6-7	Signal "Déclenchement définitif par max. de courant; $I>$, $I>>$ " ou sortie de déclenchement 2 (SIGNAL1).
	8-9-10	Contact de signalisation de l'autosurveillance (IRF). Fonctionne selon le principe de fermeture. En service normal, le contact 8-9 est fermé. En présence d'une défaillance dans l'alimentation ou s'il y a une panne interne, le contact 9-10 se ferme.
	11-12	Sélection de la caractéristique de fonctionnement $I_{sin\phi}/I_{cos\phi}$ pour le module directionnel contre les défauts à la terre U2. (BACTRL)
X2	1-2-3	Signal "Déclenchement définitif avec défaut à la terre $I\phi>$, $I\phi>>$ " ou "Déclenchement général protection: $I>$, $I>>$, $I\phi>$, $I\phi>>$ " (SIGNAL2)
	4-5-6	Signal de mise au travail ($I>$, $I>>$) du module à max. de courant (SIGNAL3)
	7-8-9	Signal de mise au travail $I\phi>$ du module contre les défauts à la terre (SIGNAL4)
	10-11	Signal de blocage externe 2 pour les modules de protection (BS2)
	11-12	Signal de blocage externe 1 pour les modules de protection (BS1)
X3	1-2	Canal d'entrée 1 pour le module de commande, état ouvert (INPUT1/O). Lorsque le disjoncteur est ouvert par exemple, une tension doit être appliquée sur cette entrée.
	1-3	Canal d'entrée 1 pour le module de commande, état fermé (INPUT1/I). Lorsque le disjoncteur est fermé, une tension doit être appliquée sur cette entrée.
	1-4	Canal d'entrée 2 pour le module de commande, état ouvert (INPUT2/O).
	1-5	Canal d'entrée 2 pour le module de commande, état fermé (INPUT2/I).
	6-7	Canal d'entrée 8 pour le module de commande (INPUT8).
	6-8	Canal d'entrée 9 pour le module de commande (INPUT9).
	9-10	Canal d'entrée 12 pour le module de commande (INPUT12).
	11-12	Sortie d'ouverture 1 pour le module de commande (OPEN1).
	13-14	Sortie de fermeture 1 pour le module de commande (CLOSE1).
	15-16	Sortie d'ouverture 2 pour le module de commande (OPEN2).
	17-18	Sortie de fermeture 2 pour le module de commande (CLOSE2).

Bornier	Numéro des bornes	Fonction
X4	1-2	Canal d'entrée 3 pour le module de commande, état ouvert (INPUT3/O).
	1-3	Canal d'entrée 3 pour le module de commande, état fermé (INPUT3/I).
	1-4	Canal d'entrée 4 pour le module de commande, état ouvert (INPUT4/O).
	1-5	Canal d'entrée 4 pour le module de commande, état fermé (INPUT4/I).
	6-7	Canal d'entrée 10 pour le module de commande (INPUT10) ou signal de blocage externe du réenclencheur (ARINH).
	6-8	Canal d'entrée 11 pour le module de commande (INPUT11) ou compteur d'impulsions d'énergie.
	9-10	Canal d'entrée 13 pour le module de commande (INPUT13).
	11-12	Sortie d'ouverture 3 pour le module de commande (OPEN3).
	13-14	Sortie de fermeture 3 pour le module de commande (CLOSE3).
	15-16	Sortie d'ouverture 4 pour le module de commande (OPEN4).
	17-18	Sortie de fermeture 4 pour le module de commande (CLOSE4).
X5	1-2	Canal d'entrée 5 pour le module de commande, état ouvert (INPUT5/O).
	1-3	Canal d'entrée 5 pour le module de commande, état fermé (INPUT5/I).
	1-4	Canal d'entrée 6 pour le module de commande, état ouvert (INPUT6/O).
	1-5	Canal d'entrée 6 pour le module de commande, état fermé (INPUT6/I).
	6-7	Canal d'entrée 7 pour le module de commande, état ouvert (INPUT7/O).
	6-8	Canal d'entrée 7 pour le module de commande, état fermé (INPUT7/I).
	9-10	Canal d'entrée 14 pour le module de commande, (INPUT14).
	11-12	Sortie d'ouverture 5 pour le module de commande (OPEN5).
	13-14	Sortie de fermeture 5 pour le module de commande (CLOSE5).
	15-16	Sortie d'ouverture 6 pour le module de commande (OPEN6).
X6	1-2	Sortie 5 du module de commande (SIGNAL5).
	3-4	Sortie 6 du module de commande (SIGNAL6).
	5-6	Non utilisé.
	7-8	Entrée 1 en mA (utilisée uniquement avec le module de mesure optionnel SPTM 8A1).
	9-10	Entrée 2 en mA (utilisée uniquement avec le module de mesure optionnel SPTM 8A1).

La masse de protection est reliée à sa propre vis sur le panneau arrière. Cette vis est désignée par le symbole de terre.

Les numéros de canaux indiqués ci-dessus sont également ceux utilisés pour le réglage du module de commande SPTO 6D3. Les codes suivants sont valables pour les sorties:

Sortie	Numéro des bornes	Code de sortie pour l'interv. et la config.	Code de sortie pour la commande de sortie dir.
OPEN1	X3/11-12	20	220
CLOSE1	X3/13-14	21	221
OPEN2	X3/15-16	22	222
CLOSE2	X3/17-18	23	223
OPEN3	X4/11-12	24	224
CLOSE3	X4/13-14	25	225
OPEN4	X4/15-16	26	226
CLOSE4	X4/17-18	27	228
OPEN5	X5/11-12	28	228
CLOSE5	X5/13-14	29	229
OPEN6	X5/15-16	30	230
CLOSE6	X5/17-18	31	231
SIGNAL5	X6/1-2	40	40
SIGNAL6	X6/3-4	41	41

Remarque!

Lorsqu'un objet est ouvert puis fermé, les ordres OPEN1 et CLOSE1, OPEN2 et CLOSE2, etc... vont de pair: cela signifie que la sortie

OPEN1 est utilisée pour ouvrir l'objet et que la sortie CLOSE1 est utilisée pour fermer le même objet.

Signaux de commande entre les différents modules

Dans certaines applications il s'avère nécessaire de modifier les réglages initiaux effectués en usine. La figure 7 illustre schématiquement com-

ment programmer les signaux d'entrée et de sortie afin d'obtenir les fonctions désirées.

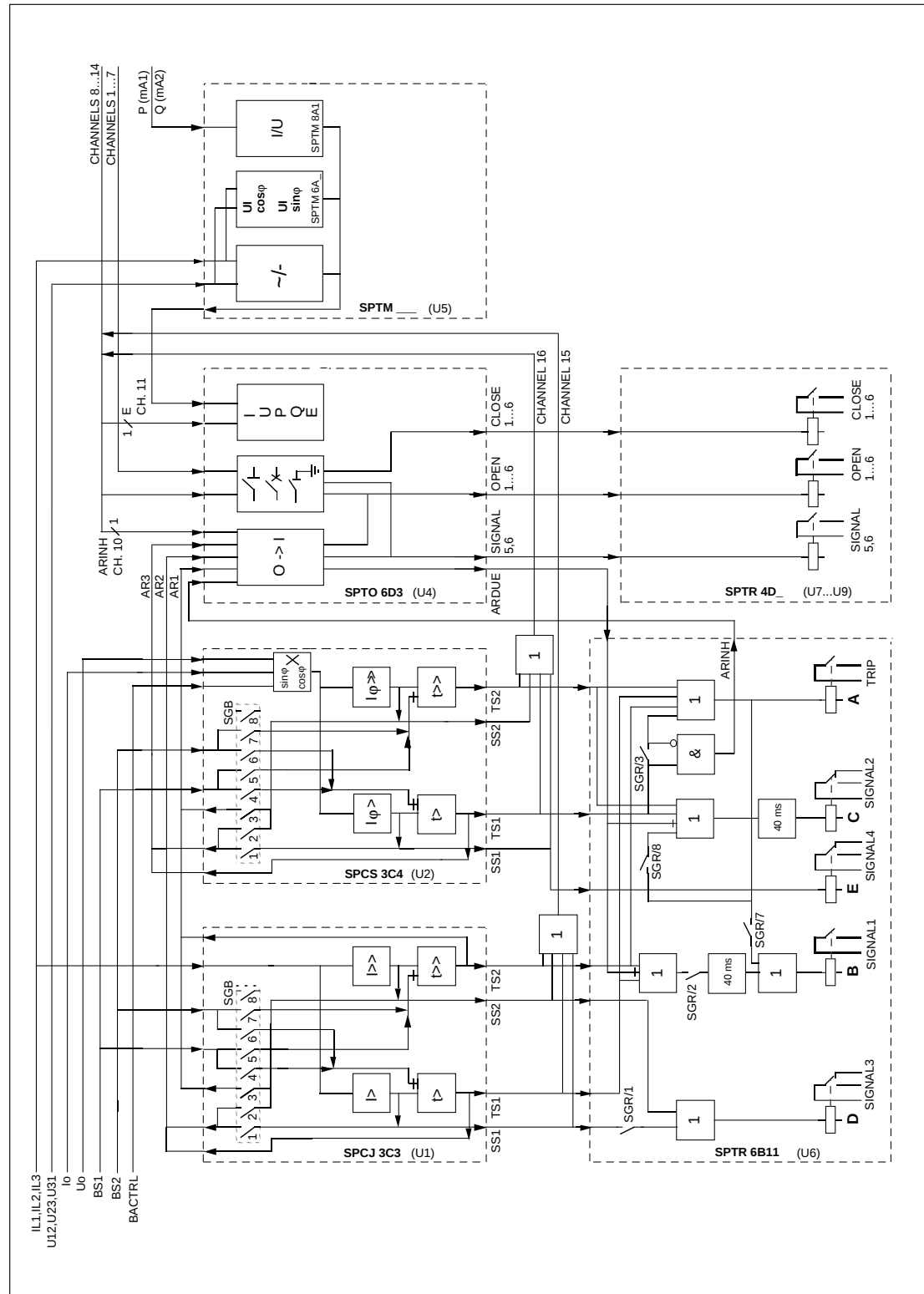


Figure 7 Signaux de commande entre les différents modules du terminal SPAC 531C.
Le canal d'entrée 17 n'est pas utilisé dans le terminal SPAC 531C.

Un certain nombre de signaux de mise au travail et de déclenchement des modules de protection sont connectés de façon définitive sur certains relais de sortie alors que d'autres signaux transitent via le groupe de commutateurs SGR installés en face avant du module d'entrée/sor-

tie SPTR 6B11. On a accès aux commutateurs par l'ouverture du panneau avant du système.

Les commutateurs SGR permettent de sélectionner les fonctions suivantes:

Commutateur	Fonction	Valeur par défaut
SGR/1	Avec SGR/1 = 1, le signal de mise au travail de l'échelon I> est aiguillé sur la sortie SIGNAL3.	1
SGR/2	Avec SGR/2 = 1, les signaux de déclenchement des échelons I> et I>> sont aiguillés sur la sortie SIGNAL1.	1
SGR/3	Avec SGR/3 = 1, les signaux de déclenchement de l'échelon Iφ> est aiguillé sur la sortie TRIP.	1
SGR/4	Sans fonction dans SPAC 531C. Doit être mis en position 0.	0
SGR/5	Sans fonction dans SPAC 531C. Doit être mis en position 0.	0
SGR/6	Sans fonction dans SPAC 531C. Doit être mis en position 0.	0
SGR/7	Avec SGR/7 = 1, tous les signaux reliés à la sortie TRIP sont aiguillés sur la sortie SIGNAL1.	0
SGR/8	Avec SGR/8 = 1, tous les signaux reliés à la sortie TRIP sont aiguillés sur la sortie SIGNAL2.	0

Remarque!

Commutateur SGR/3:

Lorsque SGR/3 = 0 et que l'échelon Iφ> déclenche, le signal de déclenchement active SIGNAL2 et envoie un signal de lancement sur le réenclencheur. Dans ce cas, l'échelon à seuil bas contre les défauts à la terre n'a plus qu'une fonction de signalisation.

Commutateur SGR/7:

Lorsque SGR/7 = 1, la sortie SIGNAL1 peut être utilisée comme une seconde sortie de déclenchement, spécialement dans le cas d'applications avec deux disjoncteurs.

Commutateur SGR/8:

Lorsque SGR/8 = 1, la sortie SIGNAL2 peut être utilisée comme une sortie d'alarme générale pour tous les modules de protection, spécialement si la sortie SIGNAL1 est employée comme deuxième sortie de déclenchement.

Le fonctionnement des sorties SIGNAL1 et SIGNAL2 peut être temporisé de 40 ms lorsque ces sorties sont utilisées pour afficher le fonctionnement du module à maximum de courant ainsi que du module contre les défauts à la terre. Ce retard permet d'éliminer toutes les signalisations intempestives qui apparaissent quand le réenclencheur est lancé par les ordres de déclenchement des modules de protection. Dès qu'un cycle de réenclenchement est lancé, le signal interne ARDUE verrouille les sorties SIGNAL1 et SIGNAL2.

Les commutateurs du groupe SGB installés sur les cartes du module à maximum de courant et du module directionnel de terre sont utilisés afin de relier les signaux de mise au travail de ces modules aux entrées du module de réencenchement. Ils sont utilisés également pour tenir

compte des signaux de blocage venant de l'extérieur.

Les commutateurs SGB disposés sur la carte du module à maximum de courant, type SPCJ 3C3, remplissent les fonctions suivantes:

Commutateur	Fonction	Valeur par défaut
SGB/1	Aiguille le signal de mise au travail de l'échelon I> sur l'entrée AR2 du module de réencenchement (généralement, le réencancheur est lancé par l'échelon à maximum de courant à seuil bas).	1
SGB/2	Aiguille le signal de mise au travail de l'échelon I>> sur l'entrée AR2 du module de réencenchement.	0
SGB/3	Aiguille le signal de mise au travail de l'échelon I>> sur l'entrée AR1 du module de réencenchement (généralement, le réencancheur est lancé par l'échelon à seuil élevé du module à maximum de courant).	1
SGB/4	Fournit un signal de blocage pour verrouiller le déclenchement de l'échelon I> à partir du signal d'entrée BS1.	0
SGB/5	Fournit un signal de blocage pour verrouiller le déclenchement de l'échelon I>> à partir du signal d'entrée BS1.	0
SGB/6	Fournit un signal de blocage pour verrouiller le déclenchement de l'échelon I> à partir du signal d'entrée BS2.	0
SGB/7	Fournit un signal de blocage pour verrouiller le déclenchement de l'échelon I>> à partir du signal d'entrée BS2.	0
SGB/8	Sans fonction dans SPAC 531C. Doit être mis en position 0.	0

Remarque!

Un seul des deux commutateurs SGB/2, SGB/3 à la fois peut être placé en position 1.

Les commutateurs SGB disposés sur la carte du module contre les défauts à la terre, type SPCS 3C4, remplissent les fonctions suivantes:

Commutateur	Fonction	Valeur par défaut
SGB/1	Aiguille le signal de mise au travail de l'échelon $I\phi>$ sur l'entrée AR3 du module de réenclenchement (généralement, le réenclenchement est lancé par l'échelon à seuil bas du module contre les défauts à la terre).	1
SGB/2	Aiguille le signal de mise au travail de l'échelon $I\phi>>$ sur l'entrée AR3 du module de réenclenchement.	0
SGB/3	Aiguille le signal de mise au travail de l'échelon $I\phi>>$ sur l'entrée AR1 du module de réenclenchement.	0
SGB/4	Fournit un signal de blocage pour verrouiller le déclenchement de l'échelon $I\phi>$ à partir du signal d'entrée BS1.	0
SGB/5	Fournit un signal de blocage pour verrouiller le déclenchement de l'échelon $I\phi>>$ à partir du signal d'entrée BS1.	0
SGB/6	Fournit un signal de blocage pour verrouiller le déclenchement de l'échelon $I\phi>$ à partir du signal d'entrée BS2.	0
SGB/7	Fournit un signal de blocage pour verrouiller le déclenchement de l'échelon $I\phi>>$ à partir du signal d'entrée BS2.	0
SGB/8	Sans fonction dans SPAC 531C. Doit être mis en position 0.	0

Remarque!

Un seul des deux commutateurs SGB/2, SGB/3 à la fois peut être placé en position 1.

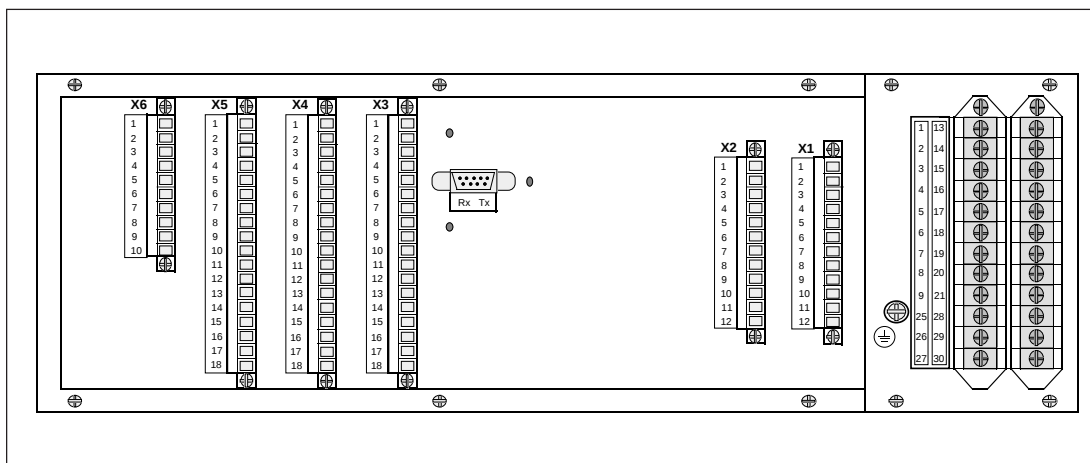


Figure 8 Face arrière du terminal de départ SPAC 531C

Tous les câbles en provenance du poste sont raccordés aux borniers disposés à l'arrière de l'appareil. Le bornier X0 a des bornes à vis permettant de connecter les signaux de mesure analogiques. Les borniers X1...X6 sont des borniers multipolaires amovibles avec bornes à vis.

Les borniers multipolaires se composent de deux pièces: la pièce mâle et la pièce femelle. La pièce mâle est fixée sur la carte mère transversale. Les pièces femelles, avec leurs accessoires, font partie de la livraison du terminal SPAC 531C; après y avoir éventuellement fixé les câbles de raccordement on peut les mettre en place et les fixer à l'aide des accessoires et des vis fournies à la livraison.

Les signaux d'entrée de mesure sont raccordés au bornier X0. Chaque borne est dimensionnée pour un conducteur de 4 mm² au maximum, resp. pour deux conducteurs de chacun 2,5 mm² au maximum.

La masse de protection est raccordée à la vis portant le symbole de masse.

Les entrées binaires et les contacts de sortie du module de protection à maximum de courant ainsi que du module contre les défauts à la terre sont raccordés aux borniers multipolaires X1 et X2. La tension d'alimentation auxiliaire est raccordée également sur le bornier X1. Les entrées binaires, les entrées en mA et les contacts de sortie du module de commande sont raccordés sur les borniers multipolaires X3...X6. La jonction à vis est dimensionnée pour recevoir un conducteur de 1,5 mm² au maximum ou deux conducteurs de 0,75 mm² chacun au maximum.

L'interface série RS 485 disposée en face arrière permet de raccorder le terminal au bus SPA (Rx/Tx). Le bus SPA est raccordé par l'intermédiaire d'un module de connexion, types SPA-ZC 17_ ou SPA-ZC 21_. Le module de connexion SPA-ZC 21_ est monté sur le connecteur miniaturisé de type D à 9 broches et est fixé à l'aide de vis sur le panneau arrière. Le module de connexion de type SPA-ZC 17_ est raccordé à l'appareil à l'aide du câble inclus dans la livraison du module et est fixé à la paroi de l'armoire d'appareillage à l'aide de vis.

Le connecteur miniaturisé INTERLOCK de type D à 9 broches est prévu pour des utilisations futures.

Mise en service

La mise en service doit être réalisée en respectant les instructions et les avis qui suivent. Il faut procéder aux contrôles 1 et 2 avant d'enclencher la tension d'alimentation auxiliaire.

1. Domaine de tension des entrées binaires

Avant d'appliquer une tension sur les canaux d'entrée binaires 1...14, contrôler le domaine de tension des entrées. Le domaine de tension d'entrée U_{aux} figure sur la face avant du module de commande. Consulter également le chapitre "Caractéristiques techniques".

2. Tension d'alimentation auxiliaire

Contrôler la plage de tension d'entrée du module d'alimentation avant d'enclencher la tension d'alimentation auxiliaire. La plage de tension d'entrée U_{aux} est indiquée également sur la face avant du module de commande. Consulter également le chapitre "Caractéristiques techniques".

3. Réglage du module de commande SPTO 6D3

Pendant les essais en usine nous avons attribué des valeurs par défaut à tous les paramètres dans les mémoires non volatiles EEPROM. Les paramètres correspondants sont expliqués dans la brochure concernant le module de commande SPTO 6D3.

Si on n'accepte pas ces valeurs par défaut, on peut procéder aux réglages suivants:

- Configuration; une configuration définie par l'utilisateur.
- Interverrouillage: un interverrouillage défini par l'utilisateur.
- Sorties OPEN et CLOSE; durée d'impulsions.
- Réenclenchement; cycles de réenclenchement, temps morts, temps de blocage.
- Mesures; rapport de transformation des transformateurs de courant et de tension primaires, réglages pour la mesure des puissances active et réactive, réglages pour le comptage de l'énergie.
- Canaux d'entrée 8...17; réglage de la polarité et activation de leur sortie.
- Rapport d'événements; masques d'événements; temps de retard pour les événements.

On peut procéder aux réglages des paramètres via l'interface RS 232 disposée en face avant ou par l'intermédiaire de l'interface RS 485 installée à l'arrière en utilisant le protocole SPA. Les instructions nécessaires sont fournies dans la brochure du module de commande SPTO 6D3.

4. Réglages du module à maximum de courant et du module contre les défauts à la terre.

En usine, les commutateurs de ces modules reçoivent une position par défaut, voir chapitre "Signaux de commande entre les différents modules". Si on utilise le réenclencheur ou des entrées de blocage, contrôler la position des commutateurs SGB sur les cartes des modules SPCJ 3C3 et SPCS 3C4.

Les potentiomètres visibles sur la face avant des modules de protection sont placés en position médiane et tous les commutateurs SG1 sont mis hors service. Les fonctions des commutateurs placés sur la face avant du module de protection à maximum de courant ainsi que du module directionnel de terre sont expliquées dans les brochures des modules SPCJ 3C3 et SPCS 3C4.

La figure 9 représente un poste dans lequel les fonctions de protection et de commande sont basées sur des terminaux de type SPAC 531 C

et SPAC 533 C. Pour plus de clarté, nous avons omis de représenter d'autres dispositifs de protection.

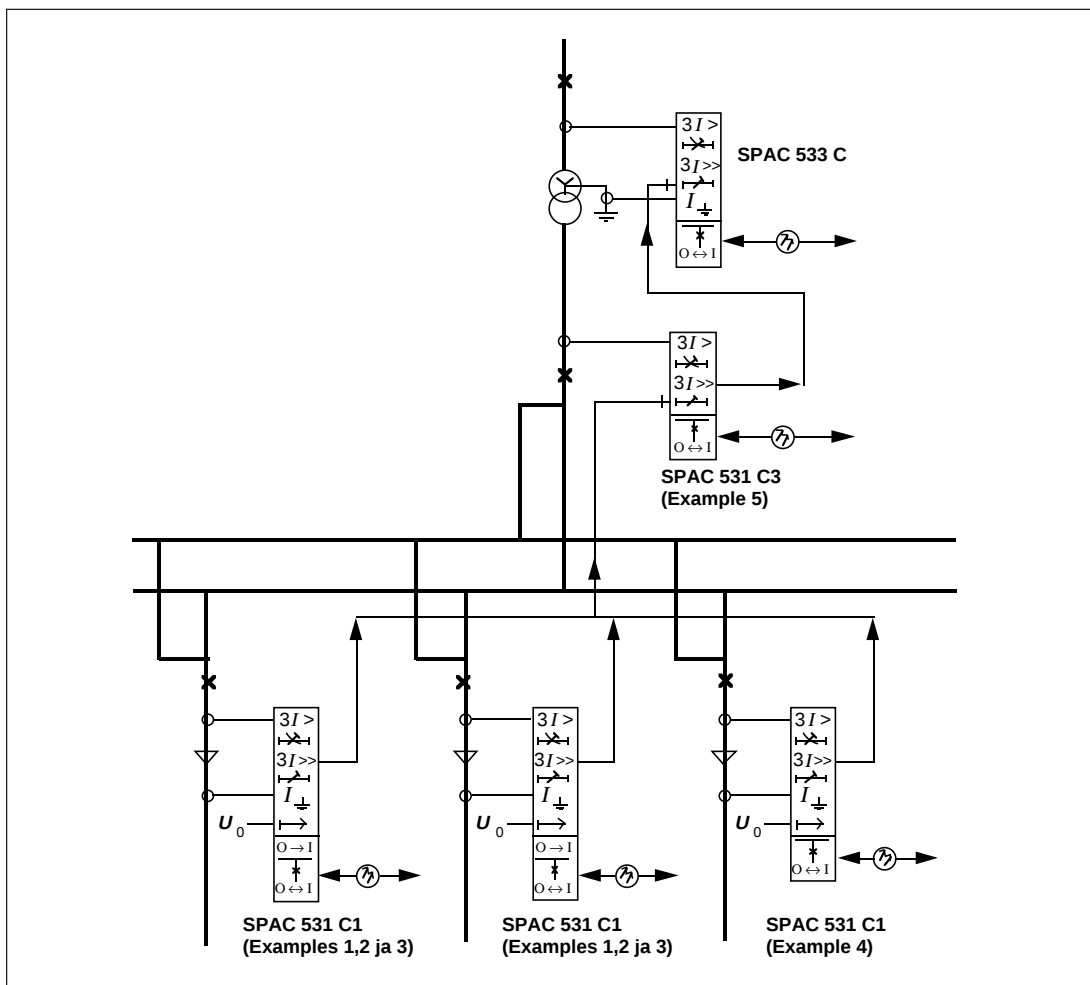


Figure 9 Fonctions de commande et de protection utilisant les terminaux de la série SPAC 530 dans un poste. Ni les autres dispositifs de protection ni le système de contrôle-commande ne sont représentés.

Dans l'exemple de la figure 9, la protection des départs et la commande des disjoncteurs sont basées sur le terminal de type SPAC 531C1. Cette version constitue un ensemble complet incluant la protection à maximum de courant contre les courts-circuits, une protection directionnelle contre les défauts à la terre et un module de commande.

Le terminal de type SPAC 531C3 est utilisé pour protéger la ligne d'arrivée qui alimente le poste et le jeu de barres; son module de commande pilote les disjoncteurs. Cette version contient un module triphasé à maximum de courant et un module de commande. Le fonctionnement de la protection de barres est verrouillé dès que le module de protection à maximum de courant se met au travail dans un départ.

La protection du côté haute tension du transformateur de puissance et la commande du disjoncteur correspondant ont été réalisées en uti-

lisant un terminal de type SPAC 533C qui inclut un module à maximum de courant à deux échelons, un module contre les défauts à la terre à deux échelons, un module de blocage par détection d'harmonique ainsi qu'un module de commande. En se mettant au travail, la protection à maximum de courant du côté basse tension bloque l'échelon à maximum de courant à seuil élevé du côté haute tension.

Les terminaux de la série SPAC 530 peuvent être utilisés dans des départs à un ou à deux disjoncteurs. Les exemples 1 à 5 décrivent différentes méthodes de protection dans des configurations à un disjoncteur. L'exemple 6 illustre une configuration de base à deux disjoncteurs.

Le fonctionnement du terminal SPAC 531C1 dans une configuration à deux disjoncteurs est le même que celui du SPAC 531C1 dans une configuration à un disjoncteur, à l'exception de certaines fonctions sur certains contacts.

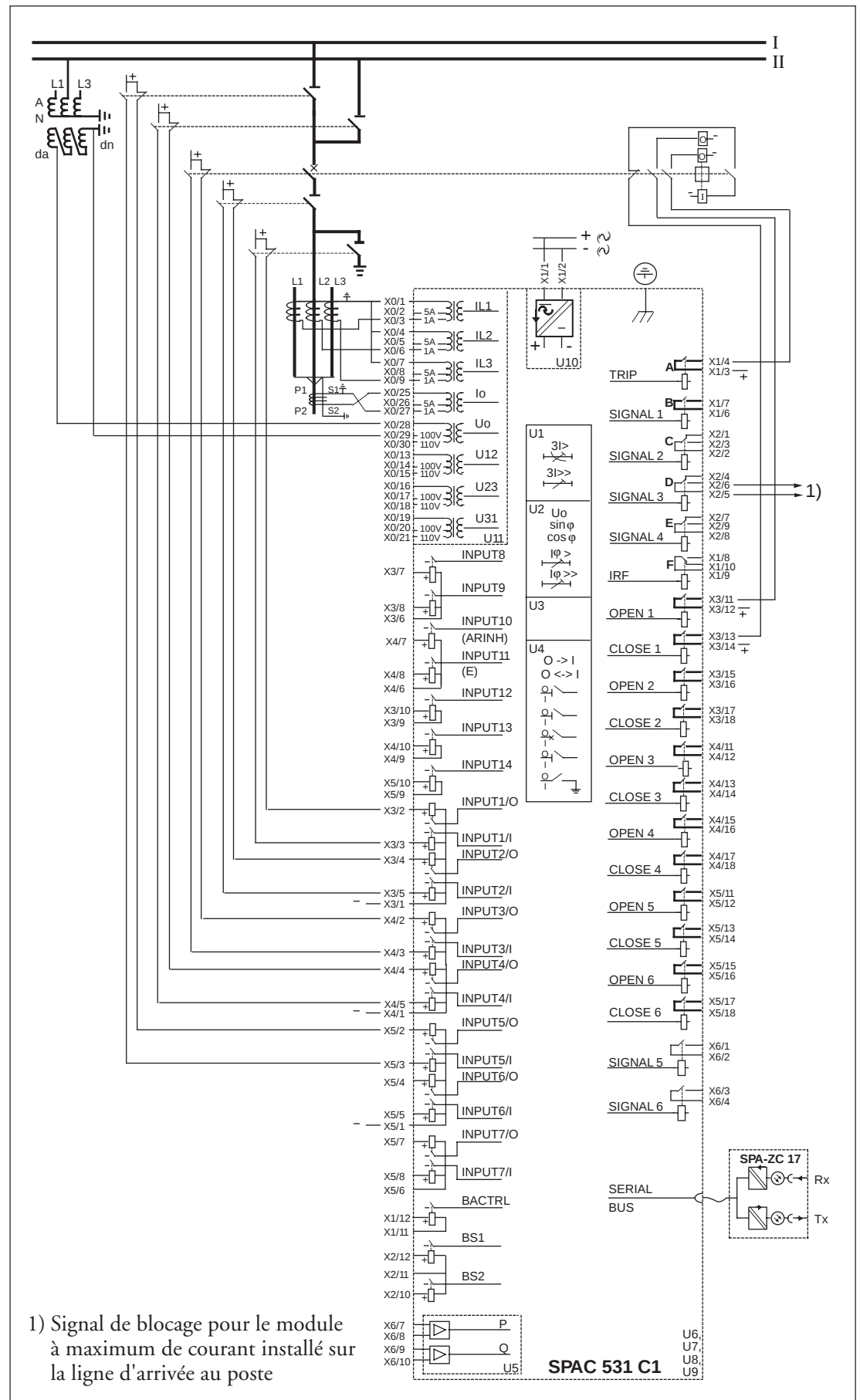


Figure 10 Terminal de type SPAC 531 C1 destiné à protéger un départ. Le module contre les défauts à la terre libère des ordres de déclenchement.

Les groupes de commutateurs SG1 disposés en face avant des modules repris à la figure 10 peuvent être réglés comme suit.

Commutateur	SG1/SPCJ 3C3	SG1/SPCS 3C4	SG1/SPTO 6D3
1	0	0 I ϕ >> aval	0 blocage
2	0 } t τ = 0,05...1,00 s	0 } I sin ϕ , sél. manuelle	0 AR en service
3	0 fonct. à retard indépendant	1	
4	0 pas d'automaintien	0 pas d'automaintien	
5	0 pas de doublement sur I>>	1 t τ = 1...10 s	
6	0 I>> = 2,5...20 x I _N	0 I ϕ >> = 5...40% I _N	
7	0 } t τ > = 0,04...1,00 s	0 } U ₀ = 10% U _N	
8	0	1	
	Somme de contrôle = 0	Somme de contrôle = 148	

Les commutateurs SGB disposés sur les cartes des modules de mesure et les commutateurs SGR disposés en face avant du module d'entrée/sortie SPTR 6B11 doivent être réglés comme suit:

Commutateur	SGB/SPCJ 3C3	SGB/SPCS 3C4	SGR
1	1 mise au trav. I> vers AR2	1 mise au trav. I ϕ > vers AR3	0 pas de mise au trav. I> vers SIGNAL3
2	0 pas de mise au trav. I>> vers AR2	0 pas de mise au trav. I ϕ >> vers AR3	1 décl. I> et I>> vers SIGNAL1
3	1 mise au trav. I>> vers AR1	0 pas de mise au trav. I ϕ >> vers AR1	1 décl. I ϕ > vers la sortie TRIP
4	0 pas de bloc. BS1 vers t>	0 pas de bloc. BS1 vers t>	0 pas en service
5	0 pas de bloc. BS1 vers t>>	0 pas de bloc. BS1 vers t>>	0 pas en service
6	0 pas de bloc. BS2 vers t>	0 pas de bloc. BS2 vers t>	0 pas en service
7	0 pas de bloc. BS2 vers t>>	0 pas de bloc. BS2 vers t>>	0 pas de signal de décl. vers SIGNAL1
8	0 pas en service	0 pas en service	0 pas de signal de décl. vers SIGNAL2

Lorsque les commutateurs SGB et SGR sont réglés comme indiqué ci-dessus, les contacts de sortie remplissent les fonctions suivantes:

Contact	Fonction
X1/3-4	Ouverture 1 du disjoncteur (I>, I>>, I ϕ >, I ϕ >>)
X1/6-7	Signal pour décl. définitif (I> et I>>)
X2/1-2-3	Signal pour décl. définitif (I ϕ > et I ϕ >>)
X2/4-5-6	Mise au travail I>> et signal de blocage du module à max. de courant sur la ligne d'arrivée au poste
X2/7-8-9	Mise au travail I ϕ >
X1/8-9-10	Alarme d'autosurveillance (IRF)
X3/11-12	Ouverture 2 du disjoncteur (commande locale ou à distance, réenclenchement AR)
X3/13-14	Fermeture du disjoncteur

Les contacts d'ouverture et de fermeture 2 du disjoncteur sont fixés lors de la configuration du module de commande.

Dans l'exemple illustré à la figure 10, le module à maximum de courant U1 (SPCJ 3C3) fonctionne comme protection à maximum de courant contre les courts-circuits dans le départ concerné. Le réglage de l'échelon à seuil bas peut atteindre celui de l'échelon à seuil élevé. L'échelon à maximum de courant à seuil élevé opère en cas de court-circuit près du poste. Si le départ est équipé de disjoncteur en dérivation près du poste, il se peut qu'il faille temporiser l'échelon à seuil élevé afin d'obtenir un échelonnement. Toute dissymétrie dans les courants (composante apériodique) peut être négligée lors de la détermination des réglages car la méthode de mesure utilisée (mesure crête à crête) n'augmente pas la sensibilité de la protection en présence de dissymétries.

A l'apparition d'un court-circuit dans le départ considéré, le module à maximum de courant enregistre la valeur du courant à l'instant du déclenchement et affiche les phases en défaut. La valeur du courant permet de se rendre compte de l'éloignement du défaut et l'information de phases permet de reconnaître le type de défaut et de savoir s'il s'agit d'un défaut biphasé ou triphasé.

Les valeurs enregistrées permettent aussi de vérifier si les réglages sont judicieux et exacts. En présence d'un court-circuit, on peut vérifier la correspondance entre les réglages de la protection et les courants. De façon similaire, on peut procéder à une comparaison entre les seuils de

réglage et les valeurs des courants en service normal. La durée d'un signal de mise au travail dans la protection renseigne quant à la durée du courant d'enclenchement d'un transformateur de puissance.

Le module directionnel de terre U2 (SPCS 3C4) est une protection à deux échelons qui protège le départ contre les défauts à la terre. Dans l'exemple repris à la figure 10, le module directionnel de terre libère des ordres de déclenchement: il faut donc placer le commutateur SGR/3 du module d'entrée/sortie en position 1.

L'échelon à seuil bas du module directionnel de terre doit être réglé suffisamment bas afin de répondre aux exigences de sensibilité requises. Le temps de fonctionnement de l'échelon à seuil élevé permet de satisfaire les exigences de rapidité.

Le module directionnel de terre peut être utilisé dans des réseaux dont le point neutre est isolé ou mis à la terre par l'intermédiaire de résistances ou de bobines de Petersen.

A l'apparition d'un défaut à la terre dans le départ protégé, le niveau du courant du neutre est enregistré par le module contre les défauts à la terre. La tension résiduelle est enregistrée par le module qui surveille la tension résiduelle. Ces valeurs permettent de se rendre compte du degré de développement du défaut à la terre.

Le module de commande U4 (SPTO 6D3) contient une fonction de réenclenchement qui exécute les cycles de réenclenchement nécessaires dans le départ. Dans l'exemple déjà cité, les cycles de réenclenchement sont lancés par la mise

au travail dans le module de courant du neutre ou par le module à maximum de courant de phase. Le schéma de la figure 11 montre les différents signaux émis ainsi que leur interdépendance.

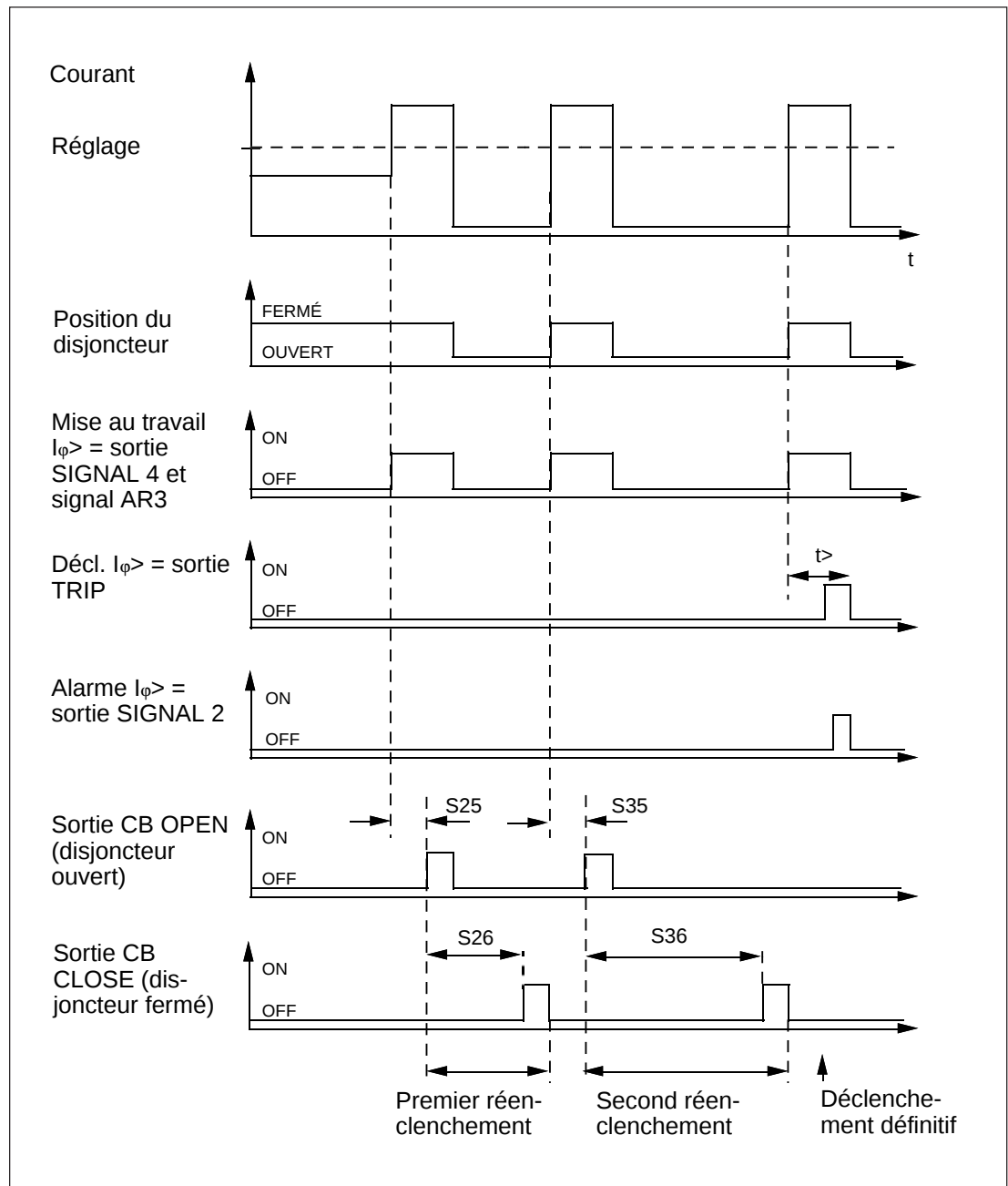


Figure 11 Diagramme des signaux lors d'un cycle de réenclenchement lancé par la mise au travail de l'échelon $I_{\phi} >$.

Dans cet exemple, les déclenchements sont libérés par l'unité de réenclenchement. Les signaux de mise au travail sont envoyés via les commutateurs SGB au module de réenclenchement qui réalise alors la séquence de réenclenchement prévue. Les différents temps de réenclenchement sont déterminés à l'aide des paramètres S24, S25 et S35, les temps morts à l'aide des paramètres S26 et S36. A la fin d'une séquence de réenclenchements, le dispositif de protection libère un ordre de déclenchement définitif sur la sortie TRIP (contact X1/3-4). Lorsque le module à maximum de courant a libéré un ordre de déclenchement définitif, une signalisation correspondante est libérée sur la sortie SIGNAL1 (contact X1/6-7) alors que le déclenchement final lancé par le module contre les défauts à la terre engendre la libération d'un signal sur la sortie SIGNAL2 (contact X2/1-2-3).

L'unité de réenclenchement est programmée, soit à l'aide d'un ordinateur (PC) raccordé à la porte série RS 232 en face avant de l'appareil, soit par l'intermédiaire de l'interface au bus SPA installée à l'arrière et du système de contrôle-commande éloigné. Les paramètres à utiliser ont été expliqués dans la brochure 34 SPTO 5 pour le module de commande SPTO 6D3.

Les fonctions de réenclenchement lancées par le module à maximum de courant ou par le module contre les défauts à la terre peuvent être

temporisées différemment. Des fonctions de réenclenchement indésirables, dues à des à-coups de courant d'enclenchement ou à des transitoires dans les courants de défauts à la terre, peuvent être éliminés en temporisant quelque peu le cycle de réenclenchement rapide (HSAR). De façon similaire, le retard qui peut être affiché pour le lancement d'un cycle de réenclenchement lent (DAR) permet d'éviter un cycle intempestif dû à des courants à l'enclenchement apparaissant à la suite d'un cycle de réenclenchement rapide (HSAR). Les deux fonctions de réenclenchement, HSAR et DAR, peuvent être lancées par l'échelon à maximum de courant de phase à seuil élevé. Dans ce dernier cas, les fonctions de réenclenchement sont lancées sans prendre en compte aucun retard.

Avec les réglages indiqués à l'exemple 1, on ne lance que des cycles de réenclenchement rapides HSAR à partir du module à maximum de courant de phase; on lance les deux types de cycle de réenclenchement, HSAR et DAR, à partir du module à maximum de courant du neutre. Aucun cycle de réenclenchement n'est lancé à partir de l'échelon à maximum de courant de phase à seuil élevé.

Dans l'exemple, le cycle rapide HSAR a été défini comme étant AR1, le cycle lent DAR comme étant AR2.

Paramètre	Valeur	Fonction
S78	1	Mise en alerte des fonctions de réenclenchement.
S21	0	Inhibe le lancement de AR1 en cas d'un déclenchement de l'échelon à maximum de courant de phase à seuil élevé.
S22	1	Lancement de AR1 à partir du maximum de courant de phase.
S23	1	Lancement de AR1 à partir du maximum de courant du neutre.
S24	0,10	Temps de lancement AR1 = 0,1 s; réencl. (AR) lancé à partir du maximum de courant de phase.
S25	0,50	Temps de lancement AR1 = 0,5 s; AR lancé à partir du maximum de courant du neutre.
S26	0,30	Temps mort de AR1 réglé à 0,3 s.
S31	0	Inhibe le lancement de AR2 en cas d'un déclenchement de l'échelon à maximum de courant de phase à seuil élevé.
S32	0	Pas de lancement de AR2 à partir du maximum de courant de phase.
S33	1	Lancement de AR2 à partir du maximum de courant du neutre.
S35	0,50	Temps de lancement AR2 = 0,5 s; AR lancé à partir du maximum de courant du neutre.
S36	120	Temps mort de AR2 réglé à 120 s.
S77	5,0	Temps de blocage = 5,0 s.
V151	1	Sauvegarde des paramètres d'entrée.

Le réglage des paramètres du réenclencheur est décrit en détail dans la brochure concernant le module de commande SPTO 6D3.

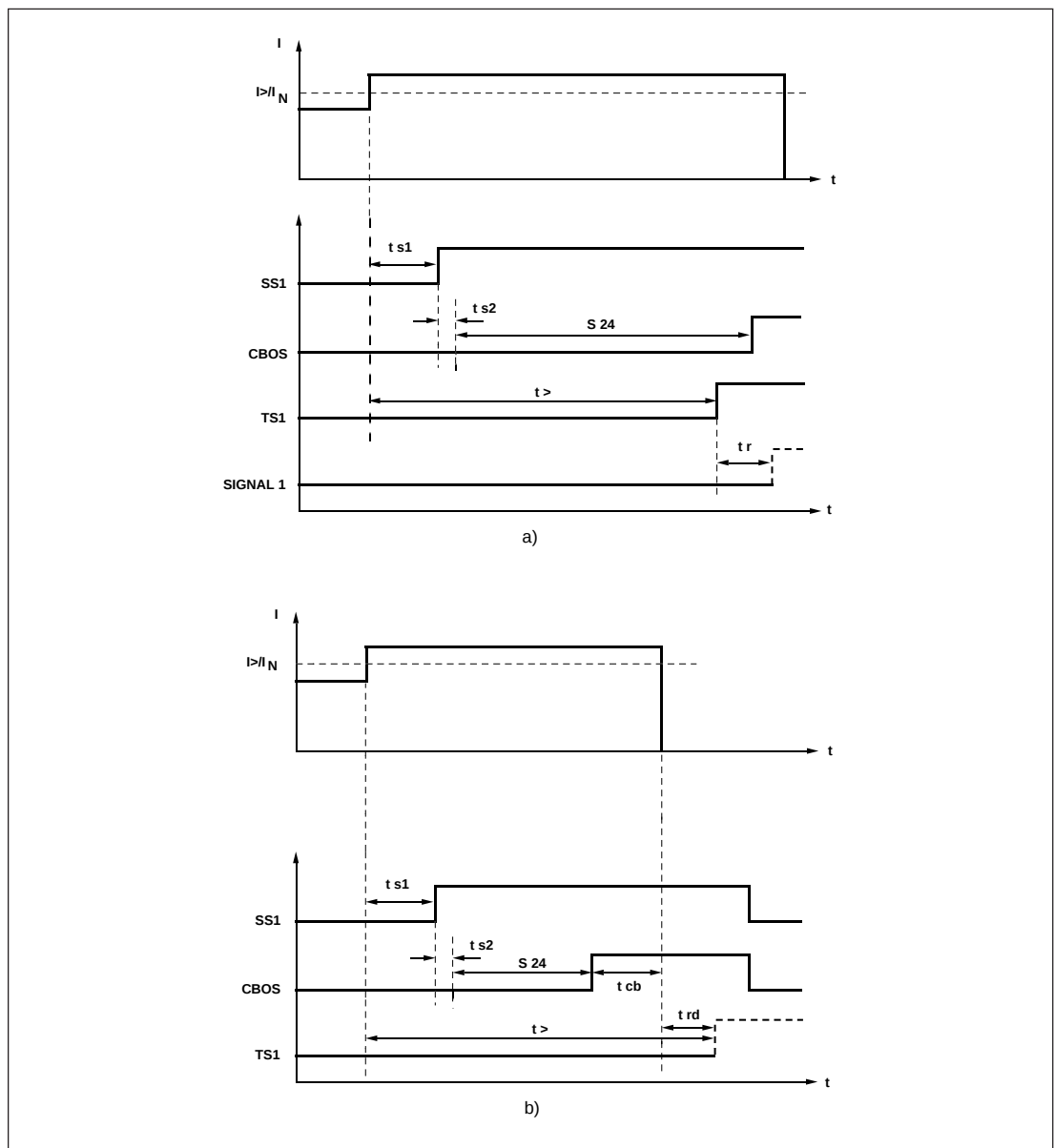


Figure 12 Réglage des différents temps de lancement du réenclencheur.

I	Courant
$I > I_N$	Seuil de mise au travail en courant
$SS1$	Signal de mise au travail du module à maximum de courant de phase.
$TS1$	Signal de déclenchement du module à maximum de courant de phase.
OPEN	Signal d'ouverture du disjoncteur lors d'un cycle de réenclenchement.
SIGNAL1	Contact X1/6-7
t_{s1}	Temps de lancement du module à maximum de courant de phase.
$t>$	Temps de fonctionnement du module à maximum de courant de phase.
t_{s2}	Temps de lancement du réenclencheur.
$S24$	Temps de fonctionnement du réenclencheur.
t_{cb}	Temps de fonctionnement du disjoncteur.
t_{rd}	Temporisation.
t_r	Retard du contact X1/6-7.

Le signal de déclenchement définitif libéré par le module à maximum de courant et le module contre les défauts à la terre (contacts X1/6-7 ou X2/1-2-3) est temporisé d'environ 40 ms par l'électronique du dispositif de protection. Lorsque les fonctions de réenclenchement sont lancées par la mise au travail du module à maxi-

mum de courant, il faut que le temps de lancement du réenclencheur soit 50 ms inférieur au temps de fonctionnement $t>$ du module à maximum de courant afin d'éviter que le contact X1/6-7 ne fournisse un signal intempestif au lancement du cycle de réenclenchement.

Ensuite, le fonctionnement du relais de signalisation est verrouillé dès qu'il y a lancement d'un cycle de réenclenchement. Cette situation est illustrée à la figure 12a.

Lorsque le module à maximum de courant du neutre lance un cycle de réenclenchement, il faut que le temps de lancement du réenclencheur soit d'environ 150 ms inférieur au temps de fonctionnement t_f du module à maximum de courant du neutre.

Dans la situation décrite ci-dessus, il y a suffisamment de temps disponible pour que les voyants rouges des modules à maximum de courant et à maximum de courant du neutre puissent s'allumer et pour que les informations relatives au déclenchement puissent être captées par l'intermédiaire du bus SPA, bien qu'aucun signal d'alarme ne soit reçu. Pour empêcher que le voyant de couleur rouge ne s'allume et que le message de déclenchement ne soit reçu par l'intermédiaire du bus sériel, le temps de lancement de l'unité de réenclenchement doit être de $(100 \text{ ms} + \text{temps de fonctionnement du disjoncteur } t_{cb})$ inférieur au temps de fonctionnement t_f du module à maximum de courant de phase. La figure 12b illustre cette situation.

De façon similaire, le temps de lancement du réenclencheur doit être de $(200 \text{ ms} + \text{temps de fonctionnement du disjoncteur } t_{cb})$ inférieur au temps de fonctionnement du module contre les défauts à la terre.

Les temps de lancement du réenclencheur peuvent être utilisés à des fins d'échelonnement lorsque les départs ont des disjoncteurs en dérivation. On peut retarder la fonction de réenclenchement de l'ensemble du départ de manière à ce que la protection correspondant au disjoncteur en dérivation ait suffisamment de temps pour opérer et pour provoquer l'ouverture du disjoncteur de la branche en défaut. En échelonnant les temps de fonctionnement des protections installées dans les branches, il est possible de localiser la dérivation en défaut en se basant sur les durées des signaux de mise au travail enregistrés par les différentes protections du poste.

La fonction de réenclenchement du module de commande permet d'effectuer cinq cycles de réenclenchement successifs, rapides (HSAR) ou/et lents (DAR). Le temps mort de chaque cycle de réenclenchement peut être sélectionné indépendamment dans un domaine de 0,2 à 300 s, par pas de 0,1 s. Lorsqu'on utilise des sectionneurs avec contrôle de la tension, cette particularité peut être utilisée pour localiser le défaut.

Le premier sectionneur ouvre pendant le premier cycle de réenclenchement, le second durant le second cycle, et ainsi de suite. Si le court-circuit persiste encore après le dernier réenclenchement (DAR), on libérera un ordre de déclenchement définitif vers le disjoncteur.

Les compteurs qui totalisent le nombre de cycles de réenclenchement sont installés dans le module de commande: ils fournissent des informations spécifiques sur les causes d'une fonction de réenclenchement. L'information fournie par ces compteurs, les données enregistrées par les modules de mesure et des informations statistiques permettent de décider des mesures à prendre, à savoir s'il convient de nettoyer les isolateurs de la ligne, d'enlever la neige sur les conducteurs ou s'il s'agit d'un défaut dit normal, c.-à-d. dû à une surtension atmosphérique. Les informations fournies par les compteurs permettent aussi de se rendre compte si des cycles de réenclenchement intempestifs sont dus à des à-coups de courant d'enclenchement.

Lorsqu'on ferme le disjoncteur par une opération manuelle effectuée directement sur le module de commande ou en envoyant un ordre manuel à distance, le temps de blocage est lancé et le réenclencheur est verrouillé. Avant que le programme du réenclencheur n'ordonne l'ouverture ou la fermeture du disjoncteur, il contrôle le programme de blocage afin de savoir si une opération de commande est autorisée ou non.

Lorsque le disjoncteur est enclenché manuellement mais ni par l'intermédiaire des boutons-poussoirs du module de commande ni par le système de contrôle-commande éloigné, l'à-coup de courant d'enclenchement qui en résulte peut conduire à un cycle de réenclenchement intempestif. Ceci peut être évité en appliquant un signal de blocage à l'unité de réenclenchement lorsqu'on enclenche le disjoncteur. Le signal de blocage doit être envoyé sur les bornes X4/6-7 du terminal de départ. Lorsque le disjoncteur est ainsi enclenché sur défaut, ce signal de blocage provoque la libération d'un ordre de déclenchement définitif sans aucun cycle de réenclenchement. Le signal de blocage peut être utilisé également pour interrompre un cycle de réenclenchement en cours.

On peut procéder à l'essai des fonctions de réenclenchement à l'aide de la fonction d'essai du déclenchement incorporée dans le module de protection. Cet essai inclut la séquence de réenclenchement complète, y compris l'essai du disjoncteur.

Exemple 2

Terminal SPAC 531C1 pour la protection d'un départ dans une configuration à un seul disjoncteur. Le réenclenchement est lancé par le déclenchement du module à maximum de courant de phase et par le déclenchement du module contre les défauts à la terre.

Dans l'exemple de la figure 10, le réenclenchement peut être lancé par le déclenchement en provenance des échelons à seuil bas et à seuil élevé du module à maximum de courant ainsi que par le déclenchement de l'échelon à seuil bas du module contre les défauts à la terre. Le temps de fonctionnement de l'échelon qui engendre le réenclenchement ne peut être supérieur au temps de blocage sélectionné sur l'unité de réenclenchement. Si le temps de fonctionnement était supérieur au temps de blocage, l'unité de réenclenchement serait rappelée avant qu'un nouveau signal de lancement n'ait été reçu: la séquence ne serait donc pas complète.

Dans l'application présentée à l'exemple 2, les temps de lancement de l'unité de réenclenchement doivent être mis à zéro; sans quoi, l'ordre de déclenchement serait trop court afin de pouvoir lancer le réenclenchement. Afin d'éviter que le réenclencheur ne soit lancé par les signaux de mise au travail de l'échelon à seuil bas du module à maximum de courant de phase ou du module à maximum de courant du neutre ($I>$ ou $I\phi>$), les commutateurs SGB/1 installés dans les modules concernés doivent être mis à zéro. Comme la mise au travail de l'échelon $I>>$ est utilisée pour verrouiller le réenclenchement, ce signal de mise au travail est amené sur le réenclencheur par l'intermédiaire du commutateur SGB/3.

Les commutateurs SGB disposés sur les cartes des modules de protection et les commutateurs SGR installés en face avant du module d'entrée/sortie SPTR 6B11 doivent être réglés comme suit:

Commutateur	SGB/SPCJ 3C3	SGB/SPCS 3C4	SGR
1	0 pas de mise au trav. $I>$ vers AR2	0 pas de mise au trav. $I\phi>$ vers AR3	0 pas de mise au trav. $I>$ vers SIGNAL3
2	0 pas de mise au trav. $I>>$ vers AR2	0 pas de mise au trav. $I\phi>>$ vers AR3	1 décl. $I>$ et $I>>$ vers SIGNAL1
3	1 mise au trav. $I>>$ vers AR1	0 pas de mise au trav. $I\phi>>$ vers AR1	1 décl. $I\phi>$ vers TRIP
4	0 pas de bloc. BS1 vers $t>$	0 pas de bloc. BS1 vers $t>$	0 pas en service
5	0 pas de bloc. BS1 vers $t>>$	0 pas de bloc. BS1 vers $t>>$	0 pas en service
6	0 pas de bloc. BS2 vers $t>$	0 pas de bloc. BS2 vers $t>$	0 pas en service
7	0 pas de bloc. BS2 vers $t>>$	0 pas de bloc. BS2 vers $t>>$	0 pas de signal TRIP vers SIGNAL1
8	0 pas en service	0 pas en service	0 pas de signal TRIP vers SIGNAL2

Les fonctions des contacts sont les mêmes que celles dans l'exemple 1. De même, les commutateurs SG1 en face avant peuvent être placés comme dans l'exemple 1. Lorsque les commutateurs SGB sur les cartes des modules et les commutateurs SGR du module d'entrée/sortie sont placés comme indiqué ci-dessus et si les paramètres du module de commande SPTO 6D3 sont réglés comme indiqué dans le tableau ci-dessous, toutes les fonctions de réenclenche-

ment seront verrouillées par les échelons à seuil élevé. Le signal de déclenchement en provenance de l'échelon à seuil bas du module à maximum de courant de phase lance un cycle de réenclenchement rapide (HSAR) et le signal de déclenchement en provenance du module à maximum de courant du neutre lance un cycle de réenclenchement rapide (HSAR) et un cycle de réenclenchement lent (DAR).

Paramètre	Valeur	Fonction
S78	1	Mise en alerte des fonctions de réenclenchement
S21	0	Inhibe le lancement de AR1 en cas d'un déclenchement de l'échelon à maximum de courant de phase à seuil élevé
S22	1	Lancement de AR1 à partir du déclenchement du module à maximum de courant
S23	1	Lancement de AR1 à partir du déclenchement du module contre les défauts à la terre.
S24	0,0	Temps de lancement AR1 = 0,0 s; AR lancé à partir du déclenchement du module à maximum de courant de phase.
S25	0,0	Temps de lancement AR1 = 0,0 s; AR lancé à partir du déclenchement du module contre les défauts à la terre.
S26	0,30	Temps mort de AR1 réglé à 0,3 s.
S31	0	Inhibe le lancement de AR2 en cas d'un déclenchement de l'échelon à maximum de courant de phase à seuil élevé.
S32	0	Pas de lancement de AR2 à partir du déclenchement du module à maximum de courant de phase.
S33	1	Lancement de AR2 à partir du déclenchement du module contre les défauts à la terre.
S35	0,0	Temps de lancement AR2 = 0,0 s; réencl. (AR) lancé à partir du module contre les défauts à la terre.
S36	120	Temps mort de AR2 réglé à 120 s.
S77	5,0	Temps de blocage = 5,0 s.
V151	1	Sauvegarde des paramètres d'entrée.

Le réglage des paramètres de réenclenchement est décrit en détail dans la brochure concernant le module de commande SPTO 6D3.

Une séquence de réenclenchement lancée par le signal de déclenchement du module contre les défauts à la terre ne libérera aucun signal d'alarme intempestif via les contacts X2/1-2-3 car le fonctionnement de ce contact a été temporisé dans le module des relais de sortie. Le contact de signalisation X1/6-7 correspondant au module à maximum de courant de phase fonctionne de manière similaire. Cependant, le

voyant lumineux de couleur rouge dans le module de protection qui lance la séquence de réenclenchement est allumé et les événements de déclenchement sont transférés via le bus SPA.

La figure 13 montre les différents signaux et leur interdépendance lorsque le réenclenchement est lancé par le signal de déclenchement du module contre les défauts à la terre.

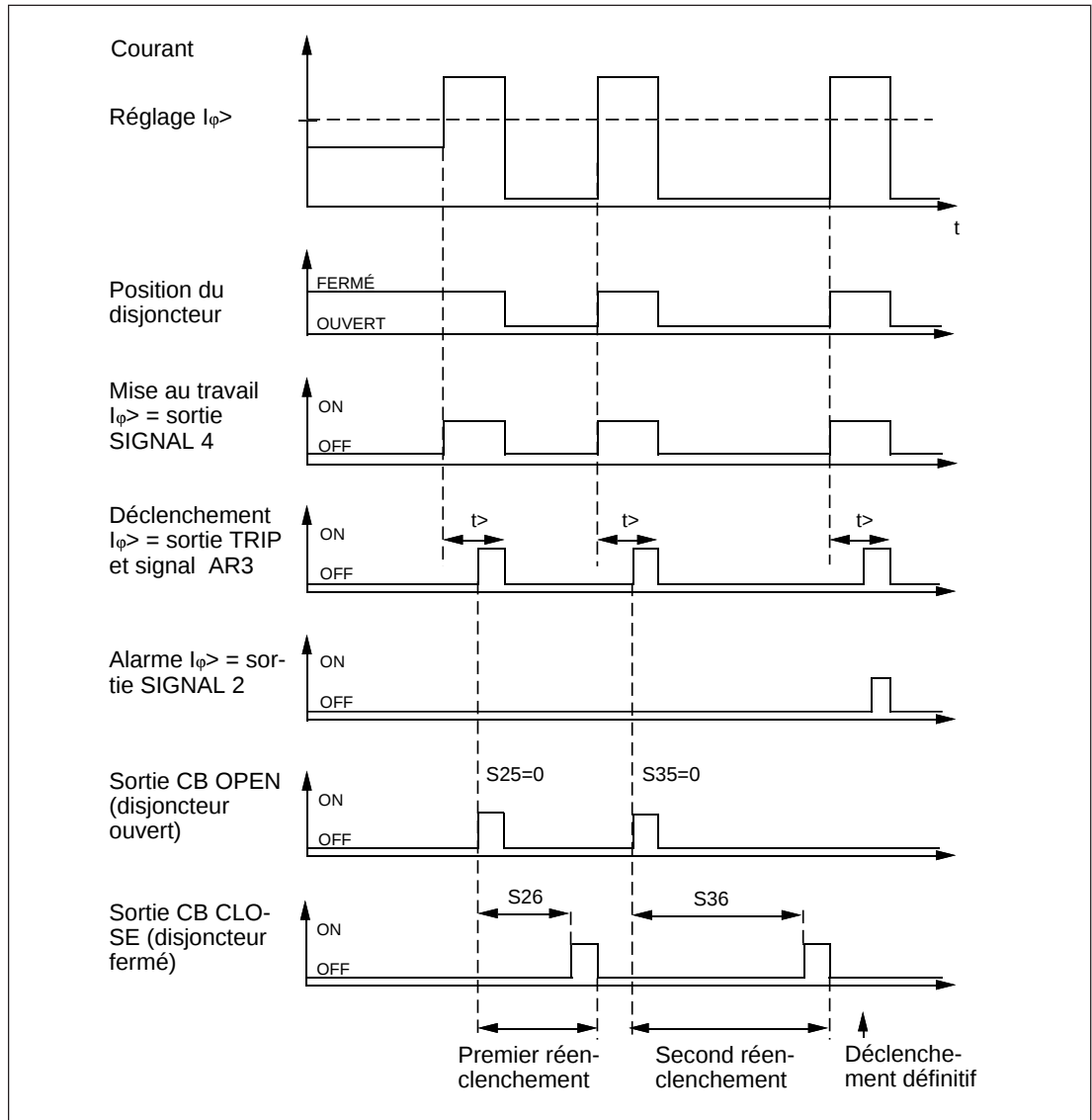


Figure 13 Chronogrammes lors d'un cycle de réenclenchement lancé par le déclenchement de l'échelon $I_{\phi>}$.

Les signaux de déclenchement sont captés directement par la sortie de déclenchement TRIP (contacts X1/3-4). Les fonctions de réenclenchement sont lancées par le signal de déclenchement. Lorsque le temps de lancement (paramètres S24, S25 et S35) du réenclencheur est nul, le réenclencheur ordonne le déclenchement pratiquement au même moment sur la sortie OPEN1 (contact X3/11-12). Les paramètres S26 et S36 sont utilisés pour afficher le temps que le réenclencheur doit attendre avant d'ordonner la fermeture du disjoncteur. Lorsque la

séquence de réenclenchement est terminée, le module de protection ordonne la libération d'un ordre de déclenchement définitif: alors, le disjoncteur reste ouvert. Une signalisation adéquate est envoyée sur la sortie SIGNAL2 (contact X2/1-2-3) lorsque le module contre les défauts à la terre a libéré un signal de déclenchement définitif et sur la sortie SIGNAL1 (contact X1/6-7) lorsque le signal de déclenchement définitif vient du module à maximum de courant de phase.

Exemple 3

Terminal SPAC 531C1 pour la protection d'un départ dans une configuration à un seul disjoncteur. La protection contre les défauts à la terre ne remplit qu'une fonction de signalisation.

Comme dans cette application (figure 10) la protection contre les défauts à la terre ne remplit qu'une fonction de signalisation, les fonctions de réenclenchement peuvent être lancées normalement par le module directionnel de terre. Le temps de lancement (les paramètres S25 et S35) du réenclencheur doit être de (200 ms + temps de fonctionnement du disjoncteur t_{cb}) inférieur au retard précédant le déclenchement définitif. A la fin de la séquence de réenclenchement, on reçoit un signal de défaut à la terre et

le lancement d'une autre séquence de réenclenchement est inhibé.

La mise au travail de l'échelon à seuil bas du module directionnel de terre libère un signal sur le contact X2/7-8-9. Après écoulement du temps de fonctionnement $t_{>}$, on envoie un signal d'alarme sur les bornes X2/1-2-3. Dans ce cas, le commutateur SGR/3 du module d'entrée/sortie doit être en position 0. En sélectionnant un temps de mise au travail infini (∞) on met l'échelon à seuil élevé du module directionnel de terre complètement hors service.

Les commutateurs disposés sur les cartes des modules doivent être réglés comme suit:

Commutateur	SGB/SPCJ 3C3	SGB/SPCS 3C4	SGR
1	1 mise au trav. I> vers AR2	1 mise au trav. I ϕ > vers AR3	0 pas de mise au trav. I> vers SIGNAL3
2	0 pas de mise au trav. I>> vers AR2	0 pas de mise au trav. I ϕ >> vers AR3	1 décl. I> et I>> vers SIGNAL1
3	1 mise au trav. I>> vers AR1	0 pas de mise au trav. I ϕ >> vers AR1	0 pas de décl. I ϕ > vers TRIP
4	0 pas de bloc. BS1 vers t>	0 pas de bloc. BS1 vers t>	0 pas en service
5	0 pas de bloc. BS1 vers t>>	0 pas de bloc. BS1 vers t>>	0 pas en service
6	0 pas de bloc. BS2 vers t>	0 pas de bloc. BS2 vers t>	0 pas en service
7	0 pas de bloc. BS2 vers t>>	0 pas de bloc. BS2 vers t>>	0 pas de signal TRIP vers SIGNAL1
8	0 pas en service	0 pas en service	0 pas de signal TRIP vers SIGNAL2

Lorsque les commutateurs SGB et SGR sont réglés comme indiqué ci-dessus et que le réglage

de I ϕ >> est infini, les contacts de sortie remplissent les fonctions suivantes:

Contact	Fonction
X1/3-4	Ouverture 1 du disjoncteur (I>, I>>)
X1/6-7	Signal pour déclenchement définitif (I> ou I>>)
X2/1-2-3	Signal d'alarme I ϕ >
X2/4-5-6	Mise au travail I>> et signal de blocage pour les modules à maximum de courant de phase sur la ligne d'arrivée au poste
X2/7-8-9	Mise au travail I ϕ >
X1/8-9-10	Alarme d'autosurveillance (IRF)
X3/11-12	Ouverture 2 du disjoncteur (commande locale ou à distance, réenclenchement AR)
X3/13-14	Fermeture du disjoncteur

Les paramètres du réenclencheur peuvent être sélectionnés comme dans l'exemple 1.

Exemple 4

Terminal SPAC 531C1 pour la protection d'un départ dans une configuration à un seul disjoncteur. Pas de séquence de réenclenchement.

Dans l'application illustrée à la figure 14, la sélection des composantes de courant que la protection à maximum de courant du neutre doit mesurer est pilotée automatiquement par les contacts auxiliaires de la bobine de Petersen, du disjoncteur et du chariot.

L'angle caractéristique du module directionnel de terre SPCS 3C4 sera modifié automatiquement si on met le commutateur SG1/2 placé en face avant du module en position 1.

Les commutateurs disposés sur les cartes des modules doivent être réglés comme suit:

Commutateur	SGB/SPCJ 3C3	SGB/SPCS 3C4	SGR
1	0 pas de mise au trav. I> vers AR2	0 pas de mise au trav. Iφ> vers AR3	0 pas de mise au trav. I> vers SIGNAL3
2	0 pas de mise au trav. I>> vers AR2	0 pas de mise au trav. Iφ>> vers AR3	1 décl. I> et I>> vers SIGNAL1
3	0 pas de mise au trav. I>> vers AR1	0 pas de mise au trav. Iφ>> vers AR1	1 décl. Iφ> vers TRIP
4	0 pas de bloc. BS1 vers t>	0 pas de bloc. BS1 vers t>	0 pas en service
5	0 pas de bloc. BS1 vers t>>	0 pas de bloc. BS1 vers t>>	0 pas en service
6	0 pas de bloc. BS2 vers t>	0 pas de bloc. BS2 vers t>	0 pas en service
7	0 pas de bloc. BS2 vers t>>	0 pas de bloc. BS2 vers t>>	0 pas de signal TRIP vers SIGNAL1
8	0 pas en service	0 pas en service	0 pas de signal TRIP vers SIGNAL2

Lorsque les commutateurs SGB et SGR sont réglés comme indiqué ci-dessus, les contacts de sortie remplissent les fonctions suivantes:

Contact	Fonction
X1/3-4	Ouverture 1 du disjoncteur (I>, I>>, Iφ>, Iφ>>)
X1/6-7	Signal pour déclenchement définitif (I> ou I>>)
X2/1-2-3	Signal pour déclenchement définitif Iφ>, Iφ>>
X2/4-5-6	Mise au travail I>> et signal de blocage pour les modules à maximum de courant de phase sur la ligne d'arrivée au poste
X2/7-8-9	Mise au travail Iφ>
X1/8-9-10	Alarme d'autosurveillance (IRF)
X3/11-12	Ouverture 2 du disjoncteur (commande locale ou à distance)
X3/13-14	Fermeture du disjoncteur

Dans l'exemple 4 les paramètres du réenclencheur (AR) peuvent être réglés comme dans l'exemple 1. Les contacts d'ouverture et de fer-

meture 2 du disjoncteur sont fixés lors de la configuration du module de commande.

Paramètre	Valeur	Fonction
S78	0	Verrouille les fonctions de réenclenchement
V151	1	Sauvegarde les valeurs des paramètres.

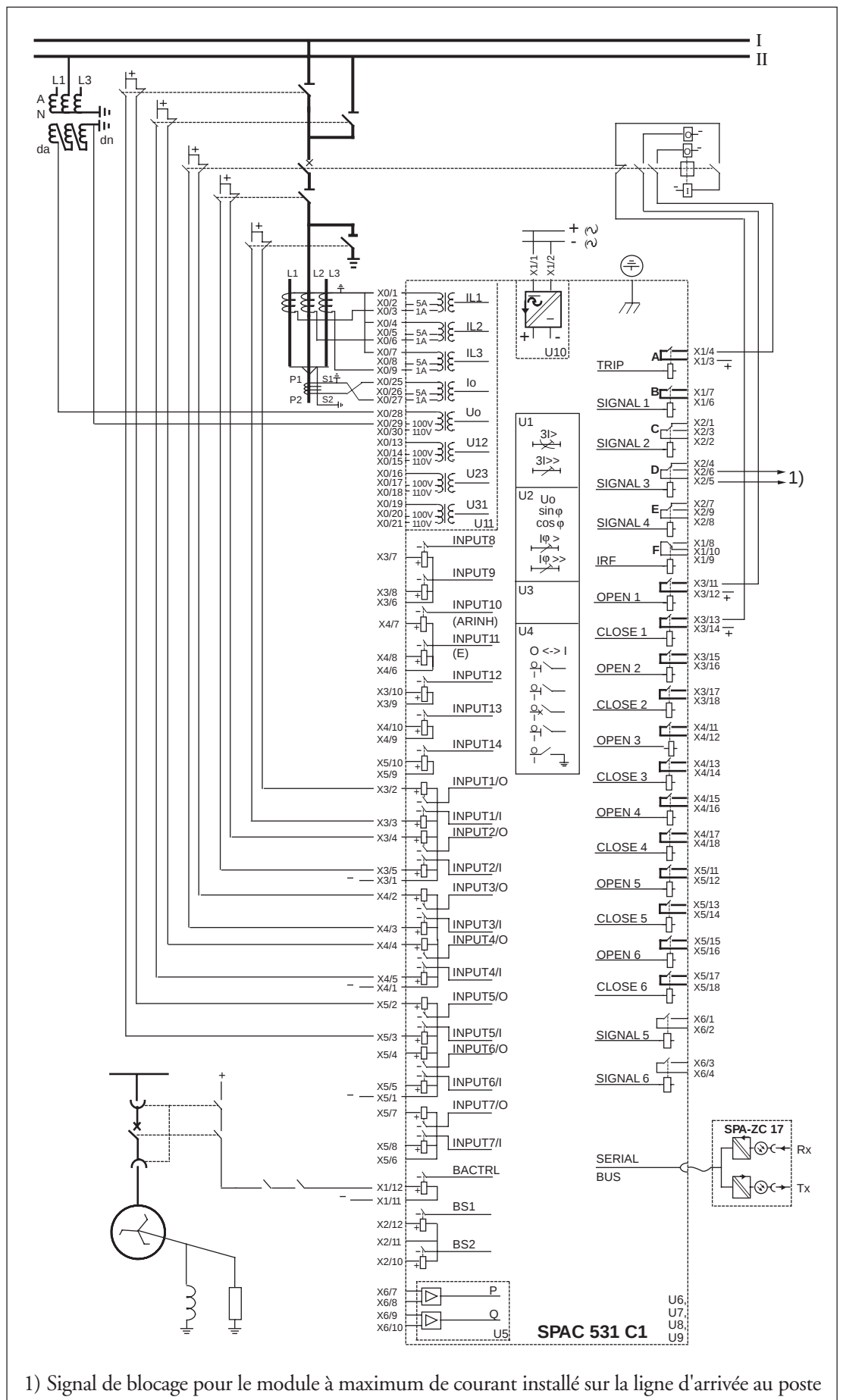


Figure 14 Terminal, type SPAC 531 C1, destiné à protéger un départ, sans réenclenchement. Modification automatique de l'angle caractéristique du module directionnel de terre à l'aide de contacts auxiliaires du disjoncteur, de la bobine de Petersen et du chariot de disjoncteur dans le poste.

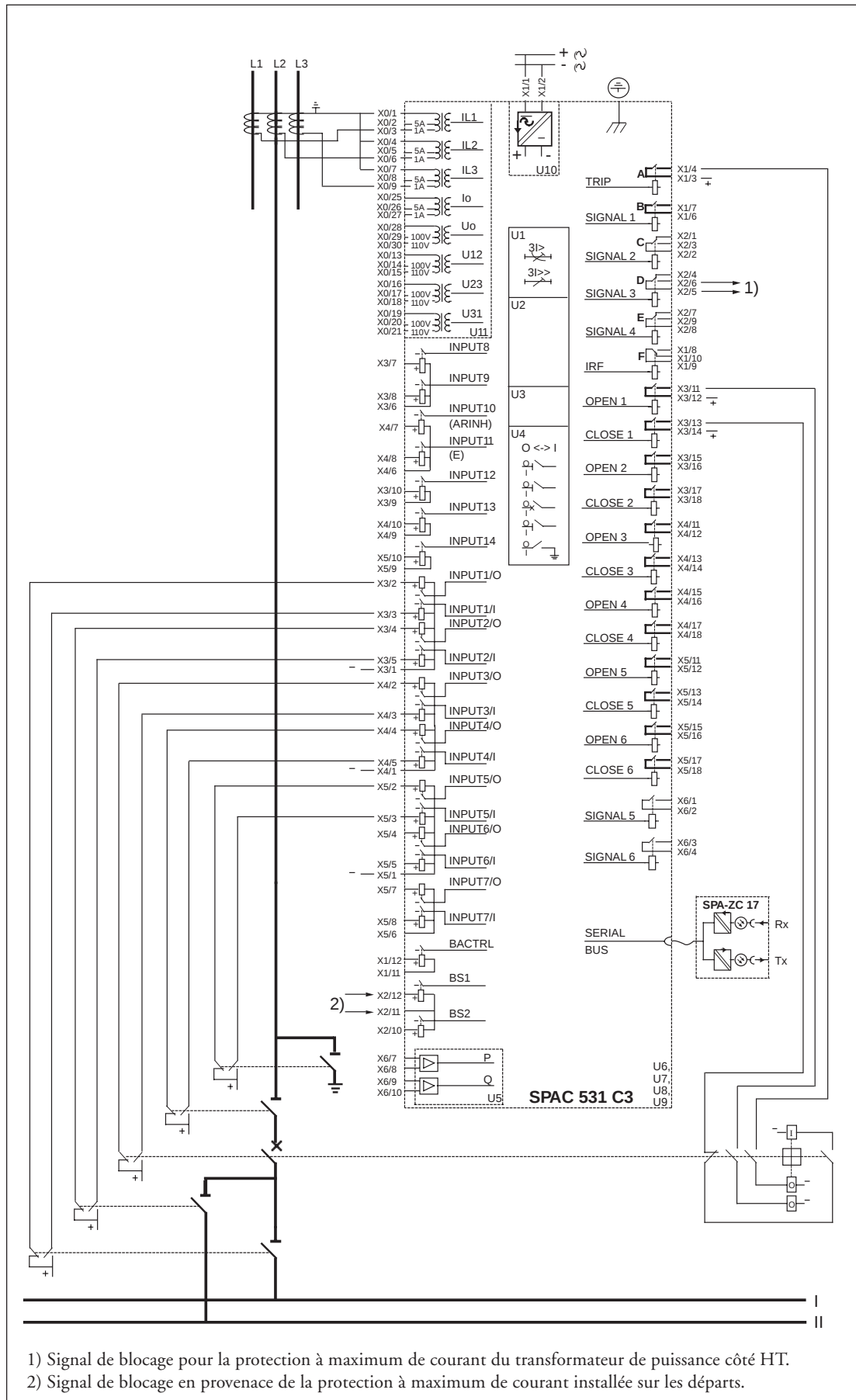


Figure 15 Terminal SPAC 531 C3 pour protéger la ligne d'arrivée et le jeu de barres.

La ligne d'arrivée et le jeu de barres sont protégés par un seul terminal de type SPAC 531C3 qui contient un module à maximum de courant SPCJ 3C3 et un module de commande SPTO 6D3 mais pas de module à maximum de courant du neutre.

Dans l'exemple illustré à la figure 15, l'échelon à seuil bas du module U1 à maximum de courant de phase (SPCJ 3C3) fonctionne comme protection de réserve pour les départs tandis que l'échelon à seuil élevé est utilisé pour la protection du jeu de barres.

Le fonctionnement de la protection du jeu de barres est élaboré à l'aide des signaux de blocage en provenance des protections à maximum de courant installées dans les départs. Si un court-circuit apparaît dans un départ, le module à maximum de courant installé dans ce départ libère un signal de blocage vers le module à maximum de courant installé sur la ligne d'arrivée. Si le court-circuit est sur le jeu de barres, aucun signal de blocage ne sera reçu et le module à maximum de courant installé sur la

ligne d'arrivée délivrera un ordre de déclenchement vers le disjoncteur. Ainsi, on obtient des temps de déclenchement de l'ordre de 100 ms en cas de défaut sur les barres. Grâce à son large domaine de réglage, l'échelon à seuil élevé est approprié pour être utilisé dans ce type de protection de barres.

Une protection de barres basée ainsi sur des signaux de blocage peut être utilisée aussi lorsque la ligne d'arrivée peut avoir un courant en sens inverse, pour autant que le courant en sens inverse soit inférieur au réglage de l'échelon à maximum de courant à seuil élevé. Alors, le signal de blocage du module à maximum de courant est pris sur l'échelon à seuil élevé de la protection.

Les signaux de blocage captés sur les bornes X2/11-12 sont envoyés sur l'échelon à seuil élevé du module à maximum de courant en plaçant le commutateur SGB/5 situé sur la carte du module à maximum de courant en position ON. Les autres commutateurs internes du module sont placés conformément au tableau ci-dessous:

Commutateur	SGB/SPCJ 3C3	SGR
1	0 pas de mise au trav. I> vers AR2	0 pas de mise au trav. I> vers SIGNAL3
2	0 pas de mise au trav. I>> vers AR2	1 décl. I> et I>> vers SIGNAL1
3	0 pas de mise au trav. I>> vers AR1	0 pas de décl. Iφ> vers TRIP
4	0 pas de bloc. BS1 vers t>	0 pas en service
5	1 blocage BS1 vers t>>	0 pas en service
6	0 pas de bloc. BS2 vers t>	0 pas en service
7	0 pas de bloc. BS2 vers t>>	0 pas de signal TRIP vers SIGNAL1
8	0 pas en service	0 pas de signal TRIP vers SIGNAL2

Lorsque les commutateurs SGB et SGR sont réglés comme indiqué ci-dessus, les contacts de

sortie du terminal SPAC 531C3 remplissent les fonctions suivantes:

Contact	Fonction
X1/3-4	Ouverture 1 du disjoncteur (I>, I>>)
X1/6-7	Signal pour déclenchement définitif (I> ou I>>)
X2/1-2-3	Non utilisé.
X2/4-5-6	Mise au travail I>> et signal de blocage pour le module à maximum de courant du transformateur de puissance côté HT
X2/7-8-9	Non utilisé.
X1/8-9-10	Alarme d'autosurveillance (IRF)
X3/11-12	Ouverture 2 du disjoncteur (commande locale ou à distance)
X3/13-14	Fermeture du disjoncteur

Puisqu'aucune fonction de réenclenchement n'est utilisée dans l'exemple 5, les paramètres

du réenclencheur (AR) peuvent être sélectionnés comme suit:

Paramètre	Valeur	Fonction
S78	0	Verrouille les fonctions de réenclenchement
V151	1	Sauvegarde les valeurs des paramètres.

Exemple 6

Terminal SPAC 531C1 pour la protection d'un départ dans une configuration à deux disjoncteurs.

La figure 16 illustre une situation dans laquelle le terminal SPAC 531C1 protège un départ dans une configuration à deux disjoncteurs. Lorsque le SPAC 531C est utilisé dans une configuration à deux disjoncteurs, il faut changer les fonctions de certains contacts de sortie par rapport à la configuration à un disjoncteur représenté à l'exemple 1.

Les groupes de commutateurs SG1 disposés en face avant des modules de protection et les groupes de commutateurs SGB installés sur les cartes des modules doivent être réglés comme dans la configuration à un seul disjoncteur. Les commutateurs SGR situés sur la face avant du module d'entrée/sortie SPTR 6B11 doivent être réglés comme suit:

Commutateur	Fonction
1	0 Pas de mise au travail I> vers SIGNAL3.
2	0 Pas de déclenchement I> et I>> vers SIGNAL1.
3	1 Déclenchement Iφ> vers la sortie TRIP.
4	0 Non utilisé.
5	0 Non utilisé.
6	0 Non utilisé.
7	1 Signaux TRIP vers SIGNAL1.
8	1 Signaux TRIP vers SIGNAL2.

Dans la configuration à deux disjoncteurs présentée dans cet exemple, la sortie SIGNAL1 est utilisée comme une seconde sortie de déclenchement. Dans ce cas, il faut placer le commutateur SGR/7 en position 1 et le commutateur SGR/2 en position 0. Dans une configuration à deux disjoncteurs, les signaux de mise au travail I> et I>> tout comme les signaux de mise au travail Iφ> et Iφ>> sont aiguillés vers la sortie SIGNAL2. Le commutateur SGR/8 doit être placé en position 1. La protection à maximum

de courant du neutre a une fonction de déclenchement puisque le commutateur SGR/3 est fermé. Les commutateurs SGR/4, SGR/5 et SGR/6 n'ont aucune signification dans le dispositif SPAC 531C et doivent donc être placés en position 0.

Lorsque les commutateurs sont réglés comme indiqué ci-dessous, les contacts de sortie du terminal SPAC 531C remplissent les fonctions suivantes:

Contact	Fonction
X1/3-4	Ouverture 1 du disjoncteur 1(I>, I>>, Iφ>, Iφ>>).
X1/6-7	Ouverture 1 du disjoncteur 2 I>, I>>, Iφ>, Iφ>>).
X2/1-2-3	Signal pour déclenchement définitif (I>, I>>, Iφ>, Iφ>>).
	N.B. Tous les ordres de déclenchement sont aiguillés vers le même contact.
X2/4-5-6	Mise au travail I>>.
X2/7-8-9	Mise au travail Iφ>.
X1/8-9-10	Alarme d'autosurveillance (IRF)
X3/11-12	Ouverture 2 du disjoncteur 1 (commande locale ou à distance, réenclenchement AR).
X3/13-14	Fermeture du disjoncteur 1.
X3/15-16	Ouverture 2 du disjoncteur 2 (commande locale ou à distance, réenclenchement AR).
X3/17-18	Fermeture du disjoncteur 2.

Les contacts de fermeture et d'ouverture 2 du disjoncteur sont fixés lors de la configuration du module de commande.

et le module directionnel de terre libèrera un cycle de réenclenchement rapide et un cycle de réenclenchement lent.

Les paramètres du réenclencheur peuvent être sélectionnés comme dans l'exemple 1. Alors, le module à maximum de courant provoquera uniquement un réenclenchement rapide (HSAR)

Si on utilise deux terminaux distincts pour protéger le jeu de barres, il faut aiguiller le signal de blocage en parallèle sur les deux équipements.

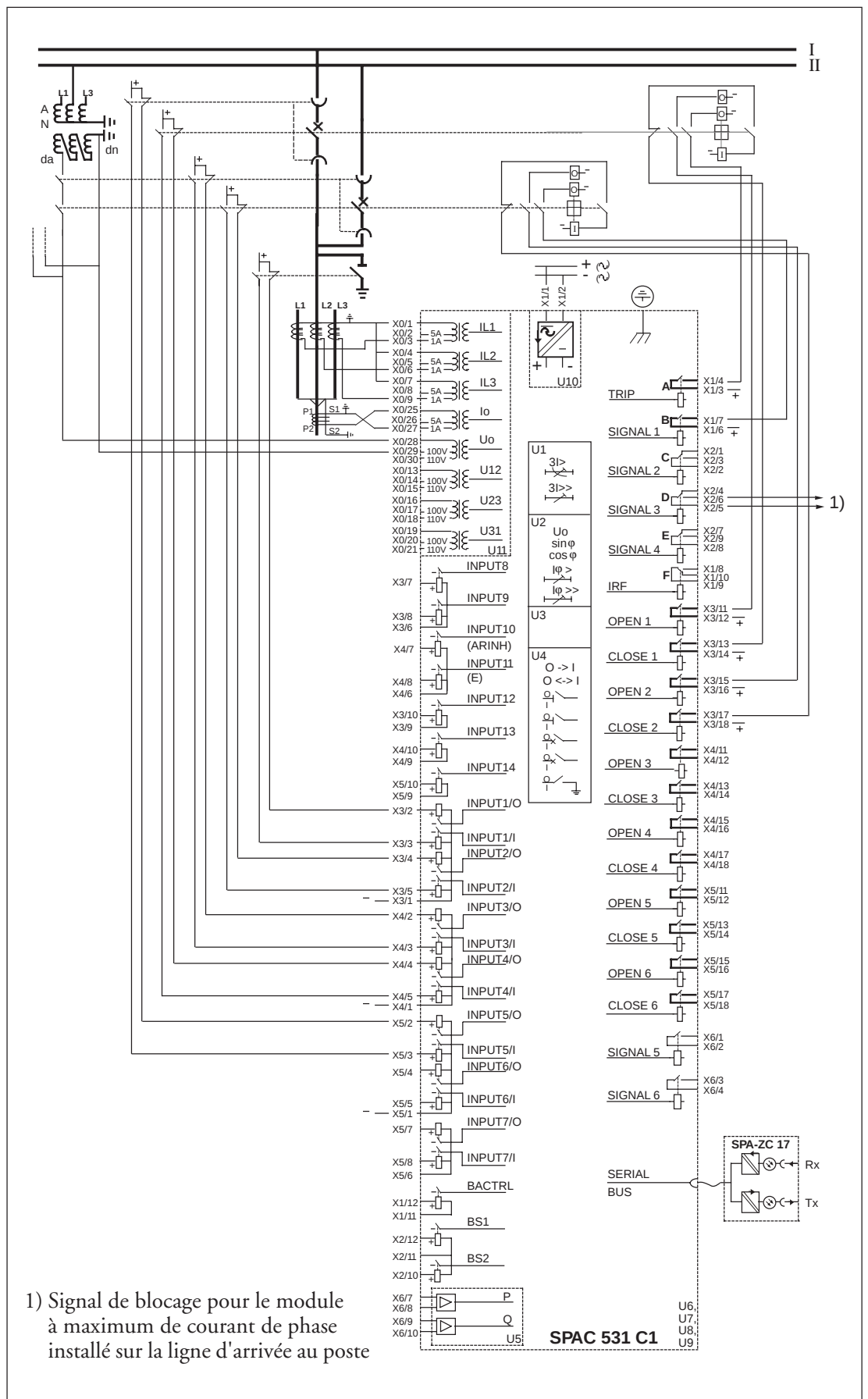


Figure 16 SPAC 531 C destiné à protéger un départ dans une configuration à deux disjoncteurs.

Caractéristiques techniques

Entrées analogiques

Courant nominal I_N	1 A	5 A
Courant admissible:		
- en permanence	4 A	20 A
- pendant 1 s	100 A	500 A
Courant dynamique (pendant un demi-cycle)	250 A	1250 A
Impédance d'entrée	<100 mΩ	<20 mΩ
Tension nominale U_N	100 V	110 V
Surcharge admissible:		
- en permanence	2 x U_N	
Charge nominale sous U_N	< 0,5 VA	
Fréquence nominale f_N	50 Hz	
Fréquence nominale sur demande	60 Hz	

Entrées en mA (uniquement avec SPTM 8A1)

Numéros des bornes:	
- puissance active	X6/7-8
- puissance réactive	X6/9-10
Domaine du courant d'entrée	-20...20 mA

Entrées binaires du module de commande

Numéros des bornes:	
- canaux 1...7, entrées doubles	X3/1-2, 1-3, 1-4, 1-5, X4/1-2, 1-3, 1-4, 1-5, X5/1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 6-7, 6-8
- canaux 8...14, entrées simples	X3/6-7, 6-8, 9-10, X4/6-7, 6-8, 9-10, X5/9-10
Domaine de tension d'entrée:	
- module E/S de type SPTR 4D1	80...265 V CC
- module E/S de type SPTR 4D2	30...80 V CC
Appel de courant	2 mA environ

Entrées binaires des modules de protection

Numéros des bornes:	
- entrées de blocage	X2/10-11, 11-12
- entrée de commande pour la sélection de Isinφ ou de Icosφ dans le module contre les défauts à la terre	X1/11-12
Domaine de tension d'entrée	18...265 V CC ou 80...265 V CA
Appel de courant	2 mA environ

Entrée pour le comptage de l'énergie (canal 11)

Numéro des bornes	X4/6-8
Fréquence maximale	25 Hz
Domaine de tension d'entrée:	
- module E/S de type SPTR 4D1	80...265 V CC
- module E/S de type SPTR 4D2	30...80 V CC
Appel de courant	2 mA environ

Entrée de verrouillage du réenclencheur (canal 10)

Numéro des bornes	X4/6-7
Domaine de tension d'entrée:	
- module E/S de type SPTR 4D1	80...265 V CC
- module E/S de type SPTR 4D2	30...80 V CC
Appel de courant	2 mA environ

Contacts de déclenchement

Numéro des bornes	X1/3-4, 6-7 X3/11-12, 13-14, 15-16, 17-18, X4/11-12, 13-14, 15-16, 17-18, X5/11-12, 13-14, 15-16, 17-18 250 V CC/CA
Tension nominale	
Courant admissible:	
- en permanence	5 A
- pendant 0,5 s	30 A
- pendant 3 s	15 A
Pouvoir de coupure avec $L/R \leq 40$ ms sous	
- 48 V CC	5 A
- 110 V CC	3 A
- 220 V CC	1 A
Principe de fonctionnement avec pilotage par le module de commande	Impulsion de 0.1 à 100 s

Contacts de signalisation

Numéro des bornes	X1/8-9-10 X2/1-2-3, 4-5-6, 7-8-9 X6/1-2, 3-4 250 V CC/CA
Tension nominale	
Courant admissible:	
- en permanence	5 A
- pendant 0,5 s	10 A
- pendant 3 s	8 A
Pouvoir de coupure avec $L/R \leq 40$ ms sous	
- 48 V CC	1 A
- 110 V CC	0,25 A
- 220 V CC	0,15 A

Module d'alimentation auxiliaire

Module d'alimentation:	
- type SPGU 240A1	80...265 V CC/CA
- type SPGU 48B2	18...80 V CC
Consommation de l'alimentation primaire: au repos/en fonctionnement	env. 15 W/env. 20 W

Module à maximum de courant SPCJ 3C3

Echelon $I>$ à seuil bas:	
- courant de mise au travail $I>$	0,5...2,5 x I_N
- modes de fonctionnement:	
- à retard indépendant temps de fonctionnement $t>$	0,05...100 s
- à retard inverse selon CEI 255-4 et BS 142	extrêmement inverse très inverse normalement inverse inverse à temps long
- facteur de multiplication k	0,05...1,00
Echelon $I>>$ à seuil élevé:	
- courant de mise au travail $I>>$	0,5...20 x I_N et ∞
- temps de fonctionnement $t>>$	0,04...100 s

Module directionnel de terre SPCS 3C4

Echelon à seuil bas $I\phi>$:

- courant de mise au travail $1,0...10,0\% \times I_N$
- modes de fonctionnement $I_0 \sin \phi$ ou $I_0 \cos \phi$
- temps de fonctionnement $t >$ $0,10...10,0 \text{ s}$

Echelon à seuil élevé $I\phi>>$

- courant de mise au travail $1,0...40,0\% \times I_N$ et ∞
- modes de fonctionnement $\pm I_0 \sin \phi$ ou $\pm I_0 \cos \phi$
- temps de fonctionnement $t >>$ $0,10...1,00 \text{ s}$

Seuil de mise au travail de la tension de déplacement du point neutre U_0 :

- sélection des valeurs $2, 5, 10$ ou $20\% \times U_N$

Module de commande SPTO 6D3

Fonctions de commande:

- indication d'état de sept objets, disjoncteurs, sectionneurs ou sectionneurs de terre par exemple
- libre configuration des disjoncteurs et des sectionneurs par l'exploitant
- commande locale ou à distance (commande d'ouverture et de fermeture) de six objets
- domaine de réglage des durées d'impulsion de $0,1$ à $100,0 \text{ s}$
- interverrouillage librement programmable dans le départ

Fonctions de mesure:

- une entrée pour le comptage des impulsions d'énergie (fréquence maximale de 25 Hz)
- d'autres mesures nécessitent l'emploi d'un module de mesure additionnel
- indication des valeurs mesurées localement ou à distance

Fonctions de mesure avec module de mesure optionnel SPTM 8A1 (option 1):

- mesure des trois courants de phase et des trois tensions entre phases
- domaine de mesure des courants: $0...1,5 \times I_N$; domaine de mesure des tensions: $0...1,5 \times U_N$
- précision des mesures de courant et de tension: $\geq \pm 1\%$ de la valeur nominale
- entrées en mA pour la mesure des puissances active et réactive à l'aide de sondes de mesure externes
- précision de la mesure de puissance $\geq \pm 1\%$ de la valeur à fond d'échelle
- la mesure d'énergie peut être intégrée en utilisant la mesure de puissance ou être réalisée à l'aide des compteurs d'impulsions

Fonctions de mesure avec le module de mesure optionnel SPTM 6A2 (option 2):

- mesure des trois courants de phase et des trois tensions entre phases
- domaine de mesure des courants: $0...1,5 \times I_N$; domaine de mesure des tensions: $0...1,5 \times U_N$
- précision des mesures de courant et de tension: $\geq \pm 1\%$ de la valeur nominale
- mesure des puissances active et réactive à partir des signaux de courant et de tension internes (circuit Aron)
- domaine de mesure de puissance: $0...1,1 \times P_N$ et $0...1,1 \times Q_N$
- précision de la mesure de puissance active $\geq \pm 2\%$ de la valeur nominale
- précision de la mesure de puissance réactive: $\geq \pm 3\%$ de la valeur nominale
- la mesure d'énergie peut être intégrée en utilisant la mesure de puissance ou être réalisée à l'aide des compteurs d'impulsions

Fonctions de mesure avec le module de mesure optionnel SPTM 6A3 (option 3):

- mesure des trois courants de phase et des trois tensions entre phases
- domaine de mesure des courants: $0...1,5 \times I_N$; domaine de mesure des tensions: $0...1,5 \times U_N$
- précision des mesures de courant et de tension: $\geq \pm 1\%$ de la valeur nominale
- mesure des puissances active et réactive à partir d'un signal de tension interne et de deux signaux de courant internes (sélection des courants et des tensions par commutateurs)
- domaine de mesure de puissance: $0...1,1 \times P_N$ et $0...1,1 \times Q_N$
- la mesure d'énergie peut être intégrée en utilisant la mesure de puissance ou être réalisée à l'aide des compteurs d'impulsions

Réenclencheur:

- 5 cycles de réenclenchement successifs	
- temps de lancement du réenclencheur lancé par les signaux AR2 et AR3	0,00...5,00 s
- sélection des temps morts	0,2...300,0 s
- sélection des temps de blocage	0,2...300,0 s

Transmission des données

Panneau arrière:

- connexion	RS 485, 9 broches, femelle
- modules de connexion au bus:	
- avec câble en fibre plastique	SPA-ZC 17 BB ou SPA-ZC 21 BB SPA-ZC 17C MM ou SPA-ZC 21 MM
- avec câble en fibre de verre	

Panneau avant:

- connexion	RS 232, 9 broches, femelle
- code des données	ASCII
- sélection de la vitesse de transmission	4800 ou 9600 Bd

Tensions d'essai *)

Tension d'essai diélectrique (CEI 60255-5)	2 kV, 50 Hz, 1 min
Tension test d'impulsion (CEI 60255-5)	5 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J
Résistance d'isolation (CEI 60255-5)	> 100 MΩ, 500 Vcc

Tests de perturbations *)

Test de perturbation haute fréquence (1 MHz) (CEI 60255-22-1)

- mode commun	2,5 kV
- mode différentiel	1,0 kV

Test de décharge électrostatique (CEI 60255-22-2 et CEI 61000-4-2)

- décharge de contact	6 kV
- décharge dans l'air	8 kV

Courants transitoires rapides (CEI 60255-22-4 et CEI 61000-4-4)

- entrées d'alimentation	4 kV
- autres entrées	2 kV

Environnement

Domaine des températures:

- température ambiante	-10°C...+55°C
- stockage et transport	-40°C...+70°C

Tenue à la chaleur humide à long terme selon CEI 60068-2-3

≤95 % à 40°C pendant 56 j/an

Classe de protection avec boîtier monté en panneau

IP20

Masse du terminal

8,0 kg environ

*) Les tests d'isolation et de perturbations ne s'appliquent pas au port série qui est utilisé uniquement pour le module de connexion du bus.

Maintenance et réparations

Lorsque le dispositif de protection est utilisé conformément aux spécifications reprises au chapitre "Caractéristiques techniques", il ne nécessite pratiquement aucune maintenance. Les modules de protection ne contiennent aucun composant susceptible de dérives physiques ou électriques dans les conditions de service normales.

Si le dispositif est soumis sur site à des conditions ambiantes différentes de celles spécifiées, température ou humidité par exemple, ou si l'atmosphère contient des poussières ou des gaz chimiquement actifs, il faut procéder à un contrôle visuel lorsque le dispositif est soumis à un essai secondaire. Lors de ce contrôle visuel, il faut examiner les points suivants:

- signes de dommages mécaniques sur le boîtier et les bornes
- poussières à l'intérieur du boîtier: enlever la poussière accumulée en soufflant de l'air avec précaution
- traces de rouille sur les bornes, le boîtier ou à l'intérieur du dispositif.

Si le dispositif est défaillant ou si les seuils de fonctionnement diffèrent manifestement de ceux garantis, il faut procéder à un examen détaillé. Des interventions mineures peuvent être entreprises par le personnel qui assure la maintenance chez le client; par contre, toutes les interventions plus importantes qui entraînent un dépannage dans l'électronique doivent être entreprises par le fournisseur. Veuillez-nous contacter directement ou prenez contact avec notre représentation la plus proche si vous désirez être informé plus amplement sur le contrôle, la réparation ou le réétalonnage de l'appareil.

Remarque!

Les dispositifs de protection statiques sont des instruments de mesure et doivent être traités avec le plus grand soin; ils doivent être protégés contre toute contrainte mécanique et contre l'humidité, tout spécialement pendant leur transport.

Pièces de rechange et de réserve

Module de commande	SPTO 6D3
Module de mesure optionnel 1 (I, U, mA)	SPTM 8A1
Module de mesure optionnel 2 (I, U, P, Q)	SPTM 6A2
Module de mesure optionnel 3 (I, U, P, Q)	SPTM 6A3
Module triphasé à maximum de courant	SPCJ 3C3
Module directionnel de terre	SPCS 3C4
Module E/S pour les signaux de commande:	
- domaine de tension d'entrée 80...265 V CC	SPTR 4D1
- domaine de tension d'entrée 30... 80 V CC	SPTR 4D2
Module E/S pour les fonctions de protection	SPTR 6B11
Module d'alimentation auxiliaire:	
- 80...265 V CC/CA	SPGU 240A1
- 18...80 V CC	SPGU 48B2
Tiroir sans les modules débrochables	SPTK 8C3
Pièces de contact pour les borniers multipolaires X1...X6 avec les accessoires (compris dans la livraison)	SPA-ZT6

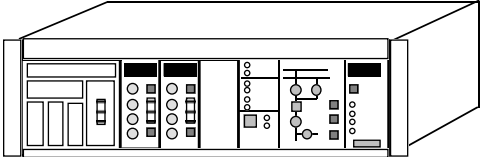
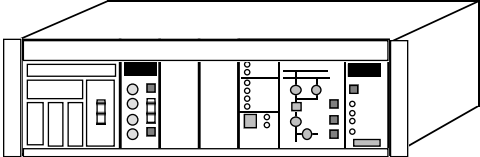
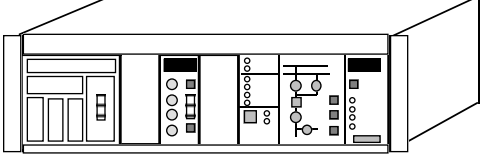
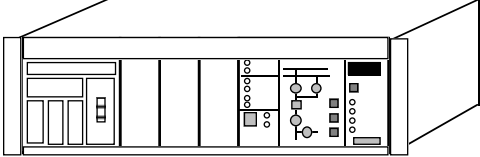
Illustration	Modules	Type
	Unité complète avec module à maximum de courant, module directionnel de terre, module de commande	SPAC 531 C1
	Unité succincte avec module à maximum de courant et module de commande	SPAC 531 C3
	Unité succincte avec module directionnel de terre et module de commande	SPAC 531 C5
	Unité succincte avec module de commande	SPAC 531 C7

Figure 17 Possibilités de livraison du terminal SPAC 531C

Informations
à fournir à la
commande

Veuillez-nous envoyer les informations suivantes avec votre commande:

1. Nombre de pièces et désignation de type	Exemple de libellé 15 unités, SPAC 531C1
2. Fréquence nominale	$f_N = 50 \text{ Hz}$
3. Tension d'alimentation	$U_{aux} = 110 \text{ V CC}$
4. Type et désignation de la plaque de configuration	16 pièces, SYKK 973
5. Options	15 pièces, modules de mesure SPTM 8A1
6. Accessoires	15 pièces, module de connexion SPA-ZC17 MM2A

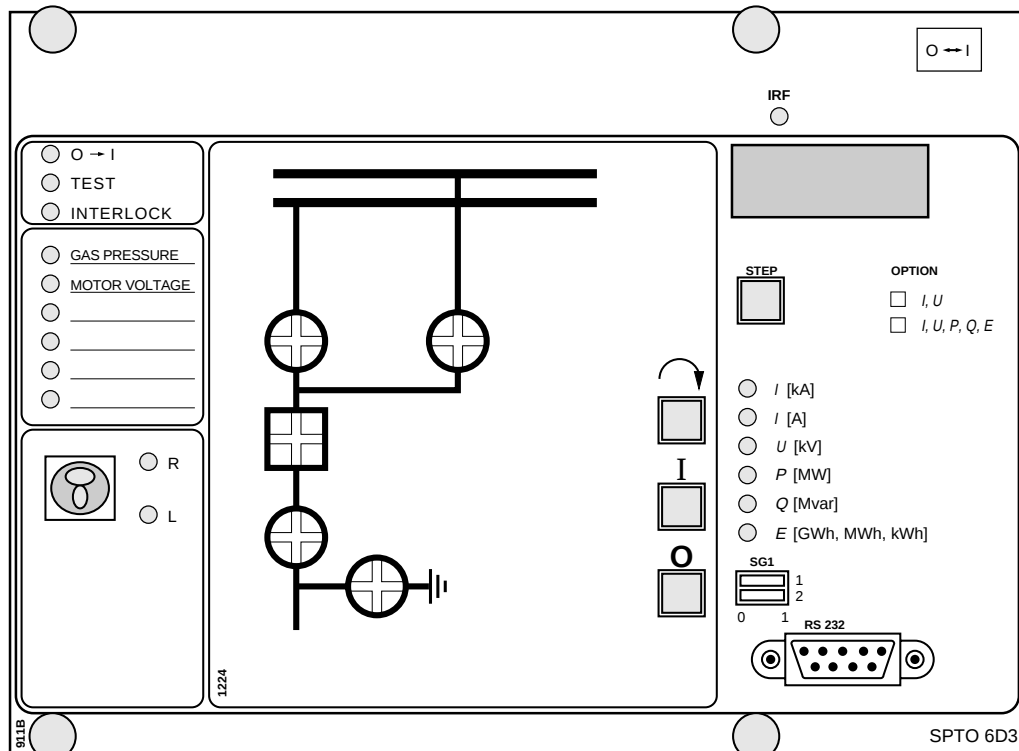
Dans la livraison nous incluons trois feuilles vierges SYKU 997 permettant d'inscrire une légende pour les canaux 8...13.

Nous disposons de différentes plaques de configuration pour le terminal SPAC 531C. La désignation de type de ces plaques doit être indiquée dans la commande.

SPTO 6D3

Module de commande

Manuel d'utilisation et description technique



Modification éventuelle des caractéristiques sans préavis

Table des
matières

Description du fonctionnement 3

 Fonctions de commande..... 3

 Fonctions de mesure 4

 Réenclenchement 4

 Schéma bloc 5

Face avant 6

 Affichage de la position des objets 6

 Voyants pour les canaux d’entrée 8...13 7

 Voyants de fonctionnement 7

 Clef LOCAL/REMOTE 8

 Boutons-poussoirs $\cap$, I et O 8

 Groupe de commutateurs SG1 8

 Ecran pour afficher les valeurs mesurées et
 les paramètres de la communication sériele 9

 Interface RS232 11

Réglages 12

 Configuration 12

 Interverrouillage 15

 Commande de sortie directe 19

 Canaux d’entrée 8...17 20

 Sorties..... 21

 Mise à l’échelle des grandeurs mesurées 23

 Réenclenchement 27

 Codes d’événements 32

 Résumé des réglages 35

 Paramètres pour la communication sériele 35

 Valeurs par défaut attribuées aux paramètres 43

Caractéristiques techniques 46

Description du fonctionnement

Fonctions de commande

Le module de commande, type SPTO6D3, est utilisé pour lire des signaux d'entrée binaires et pour afficher localement et à distance l'état de ces signaux binaires. Le module de commande exécute aussi des ordres de fermeture et d'ouverture sur les appareils de coupure des cellules.

Les canaux d'entrée 1...7 sont utilisés pour lire les positions des appareils de coupure, c.-à-d. des disjoncteurs et des sectionneurs dénommés par la suite "objets". Chacun de ces canaux possède donc deux états physiques: "objet ouvert" et "objet fermé". Le module de commande indique localement en face avant la position de ces objets à l'aide de diodes électroluminescentes; il transfère ces informations à distance par l'intermédiaire du bus sériel SPA.

Le module de commande lit les positions de sept objets au maximum. La face avant du module est équipée d'une matrice à diodes électroluminescentes permettant d'afficher la position des objets. Ces diodes sont librement programmables par l'utilisateur qui peut ainsi combiner les différents appareils de coupure de sa cellule.

Les canaux d'entrée 8...17 sont de simples circuits d'entrée binaires. Ces canaux sont utilisés en principe pour transférer à distance des informations binaires, autres que les informations de position des disjoncteurs et des sectionneurs, par l'intermédiaire du bus sériel SPA. L'état des canaux 8...13 est affiché localement à l'aide des diodes électroluminescentes disposées en face avant du module.

Le module de commande est capable de piloter, c.-à-d. d'ordonner l'ouverture ou la fermeture de six objets. Les commandes peuvent être ordonnées localement à l'aide des boutons-poussoirs disposés en face avant ou par l'intermédiaire du bus sériel ou des canaux d'entrée 8...17. L'utilisateur peut déterminer lui-même la durée des impulsions de commande OPEN et CLOSE.

Avant de pouvoir libérer une impulsion CLOSE ou OPEN, il faut qu'un signal d'autorisation ait été engendré par le programme d'interverrouillage de l'appareil. Ce signal d'autorisation dépend de l'état des canaux d'entrée 1...7 et 8...17 ainsi que du programme d'interverrouillage écrit par l'utilisateur.

Les sorties SIGNAL5 et SIGNAL6 peuvent être utilisées pour afficher l'état des canaux d'entrée 8...17.

Les sorties OPEN, CLOSE et SIGNAL peuvent être pilotées par le programme "Commande de sortie directe". Ce programme ressemble au programme d'interverrouillage. L'utilisateur peut définir dans quelles circonstances une sortie peut être activée; la commande de cette sortie est déterminée par l'état des entrées 1...7 et 8...17, la position de la clef LOCAL/REMOTE et le programme de commande de sortie directe écrit par l'utilisateur.

Fonctions de mesure	La version standard du module de commande SPTO6D3 contient un compteur d'impulsions à l'aide duquel on peut procéder au comptage des impulsions d'énergie. Pour réaliser d'autres fonctions de mesure, il faut adjoindre au module de commande un module de mesure optionnel. Le module de mesure optionnel redresse et traite les signaux analogiques puis les envoie au module de commande qui contient le logiciel de mesure. Nous offrons trois modules de mesure optionnels différents. Lorsque le module de mesure SPTM8A1 est associé au module SPTO6D3, on peut mesurer trois courants de phase, trois tensions entre phases et deux signaux en mA. Les entrées en mA sont prévues pour mesurer les puissances active et réactive. Pour cela, des convertisseurs de mesure extérieurs sont nécessaires. Lorsque le module de mesure optionnel SPTM-6A2 est associé au module SPTO6D3, on peut mesurer trois courants de phase, trois tensions entre phases et les puissances active et réactive. A partir des signaux d'entrée de courant et de tension, le module de mesure élabore des si-	gnaux proportionnels aux puissances active et réactive conformément au principe du circuit Aron. Lorsque le module de mesure optionnel SPTM-6A3 est associé au module SPTO6D3, on peut mesurer trois courants de phase, trois tensions entre phases ainsi que les puissances active et réactive. A partir d'un signal de tension et de deux signaux de courant, le module de mesure élabore des signaux proportionnels aux puissances active et réactive triphasées. A l'aide de commutateurs on peut sélectionner la tension qu'on désire utiliser et les courants y afférant. Le canal d'entrée 11 peut être utilisé comme entrée pour le comptage des impulsions d'énergie. L'énergie peut aussi être calculée en intégrant les valeurs de puissance mesurées pendant un certain temps. On peut mettre les signaux mesurés à l'échelle avant de les afficher localement ou de les transférer à distance en tant que valeurs primaires par l'intermédiaire du bus SPA.
Réenclenchement	Le module de commande SPTO6D3 peut lancer jusqu'à cinq cycles de réenclenchement successifs. Chaque cycle peut être lancé par trois signaux de démarrage différents libérés par le dispositif de protection du départ considéré. Le réenclencheur peut envoyer un ordre d'ouverture au disjoncteur. Pour lancer le cycle de réenclenchement, on peut utiliser un signal de mise au travail ou un signal de déclenchement en provenance de l'un ou l'autre des modules de protection.	Pour les configurations à double jeu de barres avec deux disjoncteurs (systèmes duplex) la fonction de réenclenchement comporte une logique dite logique duplex qui n'envoie l'ordre de fermeture que sur le disjoncteur qui était en service. On peut afficher séparément le temps mort de chaque cycle de réenclenchement. Le temps de blocage peut également être choisi librement par l'utilisateur.

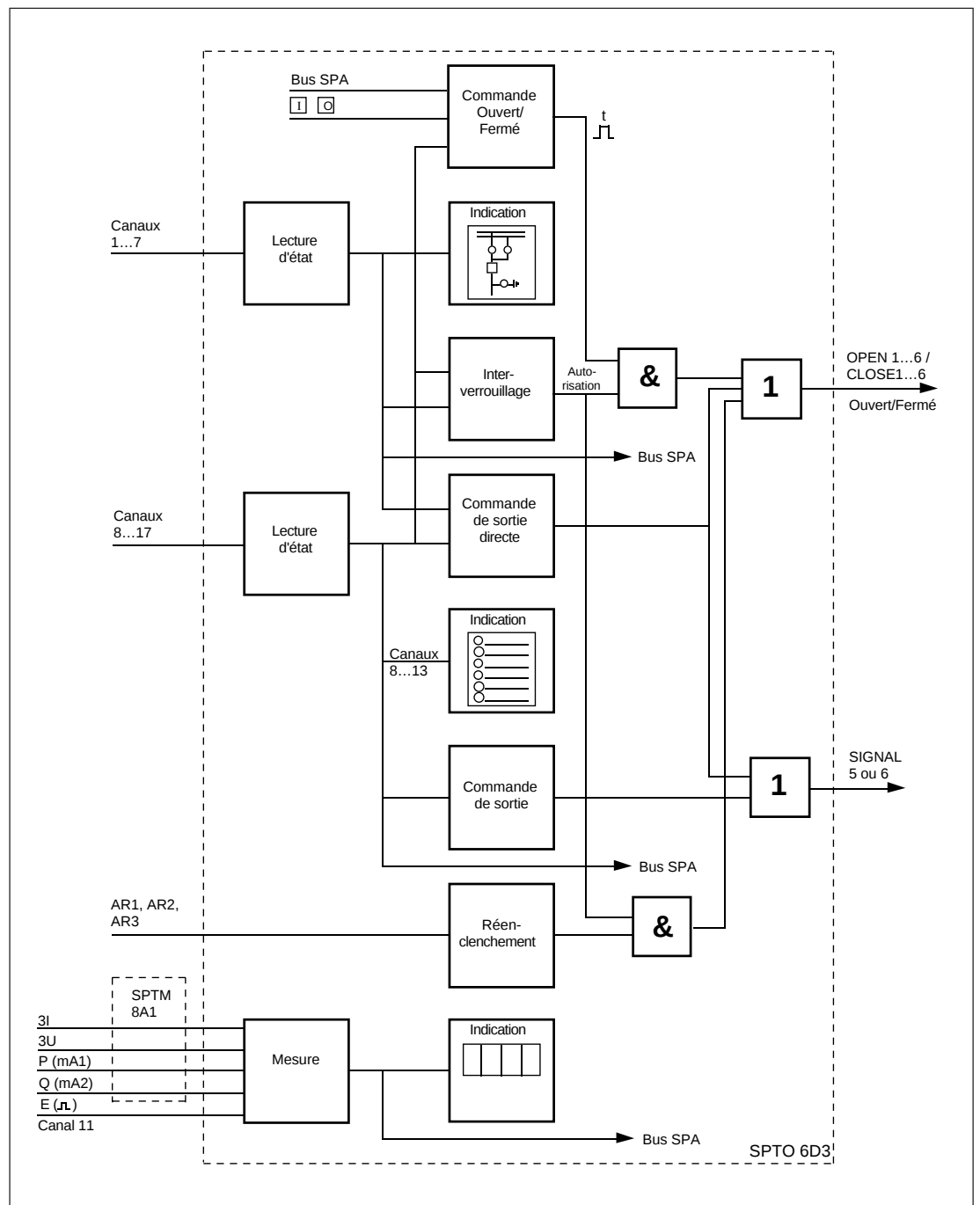


Figure 1 Schéma bloc du module de commande, type SPTO6D3, avec le module de mesure optionnel SPTM8A1.

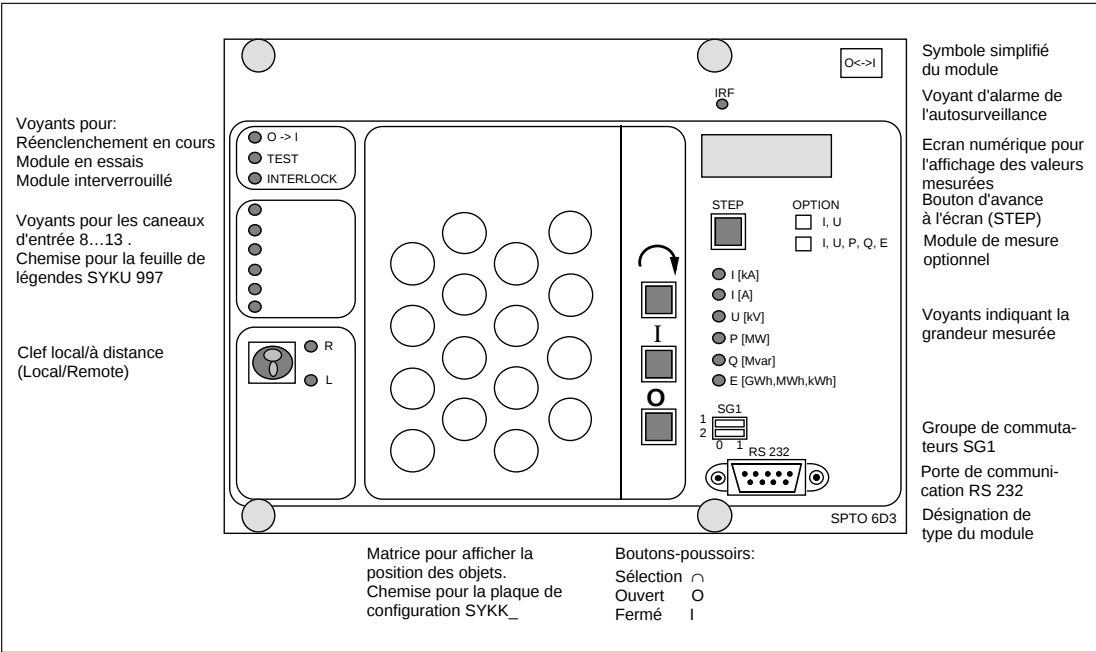


Figure 2 Face avant du module de commande, type SPTO6D3, sans la plaque de configuration SYKK_ et sans la feuille de légendes SYKU 997.

Affichage de la position des objets

La face avant contient 16 unités d’affichage se composant chacune de quatre diodes électroluminescentes rectangulaires, deux vertes et deux rouges. Ces unités d’affichage sont utilisées localement pour afficher la position des disjoncteurs et des sectionneurs d’une cellule. Dans le module de commande SPTO6D3 on peut utiliser simultanément sept des 16 unités d’affichage. Ces unités d’affichage sont librement programmables par l’utilisateur, voir chapitre "Configuration".

Une plaque de configuration en matière plastique, type SYKK_, comporte une mimique imprimée et est insérée dans une chemise devant les unités d’affichage des objets. Le fond de la chemise est ouvert. En sélectionnant la plaque de configuration adéquate et en configurant les unités d’affichage de façon appropriée on peut réaliser la configuration souhaitée.

La plaque de configuration représente la combinaison existant entre les disjoncteurs et les sectionneurs d’une cellule. Elle est caractérisée par des fenêtres transparentes permettant d’afficher les positions en vigueur. Les unités d’affichage non utilisées sont cachées.

Une unité d’affichage se compose de quatre diodes électroluminescentes, deux verticales et deux horizontales. Deux de ces diodes électroluminescentes sont rouges, les deux autres sont vertes. Les diodes électroluminescentes rouges forment des traits verticaux et les vertes des traits horizontaux dans les colonnes 1 et 3 à la figure 6; dans les colonnes 2 et 4, les diodes électrolumi-

nescentes vertes forment des traits verticaux, les rouges des traits horizontaux. Grâce à cette disposition, les deux couleurs permettent d’afficher les positions "ouvert" et "fermé" des différents appareils de coupure de la cellule considérée.

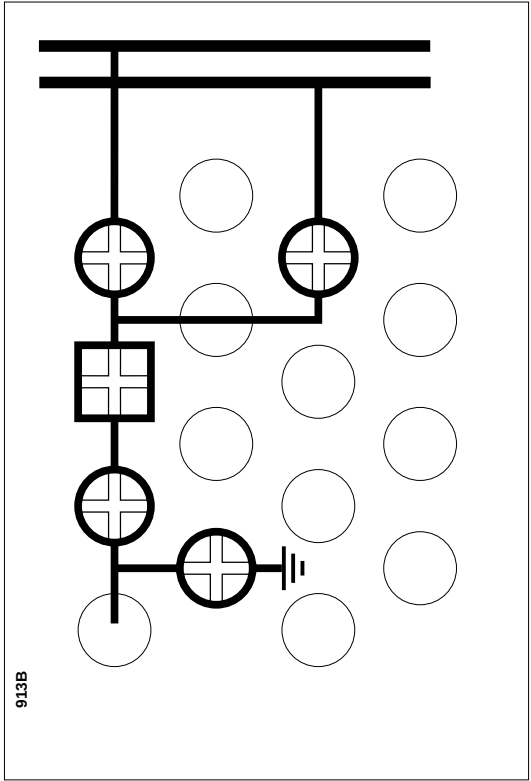


Figure 3 Exemple d’une plaque de configuration SYKK_. Ses dimensions réelles sont de 72 mm x 106,5 mm.

Voyants pour les canaux d'entrée 8...13

L'état des canaux d'entrée 8...13 est affiché localement à l'aide des diodes électroluminescentes disposées en face avant. La diode électroluminescente supérieure est affectée au canal 8, la diode électroluminescente inférieure au canal 13.

On peut définir une entrée comme étant activée lorsque le signal d'entrée est à l'état 1 (pilotage par un contact normalement ouvert) ou à l'état 0 (pilotage par un contact normalement fermé). La diode électroluminescente est allumée lorsque l'entrée est activée.

On peut programmer séparément l'affichage des canaux d'entrée 8...13 afin d'avoir un automaintien ou pas. Si l'affichage d'une entrée est automaintenu, la diode électroluminescente correspondante reste allumée jusqu'à ce que le canal soit remis au repos, soit localement en poussant simultanément sur les deux touches STEP et SELECT, soit à distance en attribuant la valeur 0 ou 1 au paramètre S5 par l'intermédiaire de l'interface série.

La face avant comporte une chemise pour introduire la feuille SYKU997 comportant les légendes relatives aux canaux d'entrée. Une feuille vierge est fournie à la livraison de l'appareil.

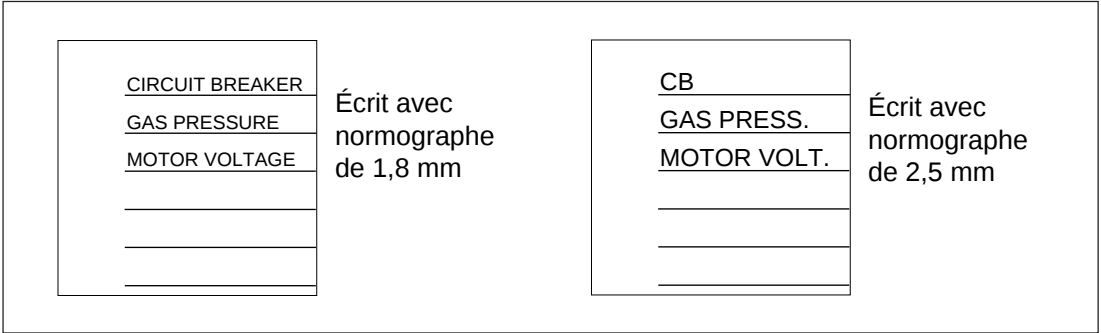


Figure 4 Exemple de feuille de légendes SYKU997. La feuille est représentée en grandeur nature, 33,5 mm de large et 34 mm de haut.

Voyants de fonctionnement

Le module de commande comporte trois voyants lumineux de couleur rouge qui affichent l'état du module lui-même. Ces diodes électrolumi-

nescentes sont normalement éteintes. Ces voyants remplissent les fonctions suivantes:

Voyants	Fonction
0 -> I	Indique qu'un cycle de réenclenchement est en cours. Le voyant s'allume lorsque le cycle démarre et s'éteint à la libération de l'ordre d'enclenchement.
TEST	Le voyant s'allume lorsque SG1/1=1; l'interverrouillage est alors hors service.
INTERLOCK	Le voyant s'allume lorsqu'un ordre de commande est donné localement mais que le programme d'interverrouillage n'autorise pas cette opération. On peut éteindre le voyant en poussant sur la touche  bien qu'il y ait extinction automatique après 30s environ. Lorsque le module de commande est en mode de programmation et que les interverrouillages sont en service, ce voyant est allumé; il s'éteint lorsqu'on entre dans le mode de service ou lorsque les interverrouillages sont mis hors service.

Clef LOCAL/ REMOTE

Les boutons-poussoirs locaux I et O, c.-à-d. les boutons-poussoirs OPEN et CLOSE, ne sont opérants que si la clef a été mise en position LOCAL, ce qui est signalé par le voyant de couleur jaune L. Lorsque la clef est dans cette position, tous les signaux de commande à distance entrant par l'intermédiaire de l'interface série sont inhibés.

En conséquence, pour piloter un objet par l'intermédiaire de la communication série, il faut que la clef soit mise en position REMOTE, ce

qui est signalé par le voyant jaune R. Lorsque la clef est placée en position REMOTE, les boutons-poussoirs locaux sont inopérants. Les ordres de commande donnés via les canaux d'entrée 8...17 ou via le programme de commande de sortie directe sont opérants quelle que soit la position de la clef, LOCAL ou REMOTE. L'information de position peut être incluse dans la commande de sortie directe.

On peut retirer la clef de la serrure dans n'importe quelle position.

Boutons-poussoirs ∩, I et O

On lance une séquence de commande locale en appuyant sur le bouton-poussoir ∩: l'unité d'affichage du premier objet qu'on puisse piloter commence alors à clignoter.

Si cet objet est en position fermée, le voyant correspondant à la position "fermé" clignote; si l'objet est ouvert, c'est le voyant correspondant à la position "ouvert" qui clignote. Le voyant reste clignoter jusqu'à ce qu'une instruction de commande soit donnée ou jusqu'à écoulement d'un délai d'attente de 10s.

Si on ne désire pas piloter le premier objet, il faut enfoncer le bouton-poussoir ∩ afin de provo-

quer le clignotement du voyant correspondant au deuxième objet à piloter.

On donne les ordres d'ouverture et de fermeture à l'aide des boutons-poussoirs O (open) et I (close). Selon l'état des entrées 1...7 et 8...17 et conformément à la fonction d'interverrouillage, le module de commande exécute l'instruction reçue ou commute sur le voyant INTERLOCK pour indiquer que l'opération demandée est verrouillée.

La durée de l'impulsion de commande peut être sélectionnée entre 0,1 et 100s.

Groupe de commu- tateurs SG1

Commutateur	Fonction
SG1/1	SG1/1 est utilisé pour inhiber les interverrouillages pendant les essais. Avec SG1/1=0, la fonction d'interverrouillage est en service. Avec SG1/1=1, la fonction d'interverrouillage est hors service et le voyant TEST est allumé. Toutes les instructions de commande sont autorisées. REMARQUE! Il convient de n'utiliser le commutateur SG1/1 qu'à des fins d'essai.
SG1/2	SG1/2 est utilisé pour inhiber le réenclencheur. Avec SG1/2=0, la fonction de réenclenchement est inhibée. Voir aussi le paramètre S78. Avec SG1/2=1, la fonction de réenclenchement est en service.

Ecran pour afficher les valeurs mesurées et les paramètres de la communication série

On peut consulter à l'écran les différentes valeurs mesurées en poussant sur la touche STEP. Les valeurs mesurées apparaissent sur les trois chiffres verts situés à l'extrême droite de l'écran.

Un des voyants lumineux de couleur jaune situés juste au-dessous de la touche STEP s'allume et indique quelle grandeur de mesure est affichée à l'écran.

Voyant	Informations à l'écran
I [kA]	Mesure des courants de phase I_{L1}, I_{L2}, I_{L3} en kA. Le domaine de mesure est de 0,00...999kA. La phase sur laquelle on effectue la mesure est affichée à l'aide du chiffre rouge 1, 2 ou 3 à l'extrême gauche de l'écran.
I [A]	Mesure des courants de phase I_{L1}, I_{L2}, I_{L3} en A. Le domaine de mesure est de 0,00...999A. La phase sur laquelle on effectue la mesure est affichée à l'aide du chiffre rouge 1, 2 ou 3 à l'extrême gauche de l'écran.
U [kV]	Mesure des tensions entre phases U_{12}, U_{23}, U_{31} en kV. Le domaine de mesure est de 0,00...999kV. La tension entre phases sur laquelle on effectue la mesure est affichée à l'aide du chiffre rouge 1, 2 ou 3 à l'extrême gauche de l'écran.
P [MW]	Mesure de la puissance active en MW. Les valeurs positives tout comme les valeurs négatives sont affichées. Les valeurs positives sont présentées sans signe; les valeurs négatives ont un signe négatif de couleur rouge.
Q [MVar]	Mesure de la puissance réactive en MVar. Les valeurs positives tout comme les valeurs négatives sont affichées. Les valeurs positives sont présentées sans signe; les valeurs négatives ont un signe négatif de couleur rouge.
E [GWh, MWh, kWh]	Mesure de l'énergie active. La valeur mesurée est représentée en trois parties: GWh, MWh et kWh.

Les paramètres pour la communication série sont présentés également à l'écran alphanumérique de quatre caractères. L'adresse de l'infor-

mation à afficher est indiquée par le caractère rouge à l'extrême gauche de l'écran.

Caractère rouge	Informations à afficher
A	Adresse pour la communication série. Peut avoir une valeur comprise entre 0 et 254. Valeur par défaut: 99.
B	Vitesse de transmission dans la communication série. Sélections possibles: 4,8 ou 9,6kBd. Valeur par défaut: 9,6kBd.
C	Surveillance de la communication série. Si le module est relié à un équipement de niveau hiérarchique supérieur et si la communication est en service, le compteur de surveillance indique 0; sinon, les nombres 0...255 défilent à l'écran.

On peut choisir si on désire afficher une valeur mesurée en permanence ou si l'écran s'éteint après un délai d'attente de 5 minutes.

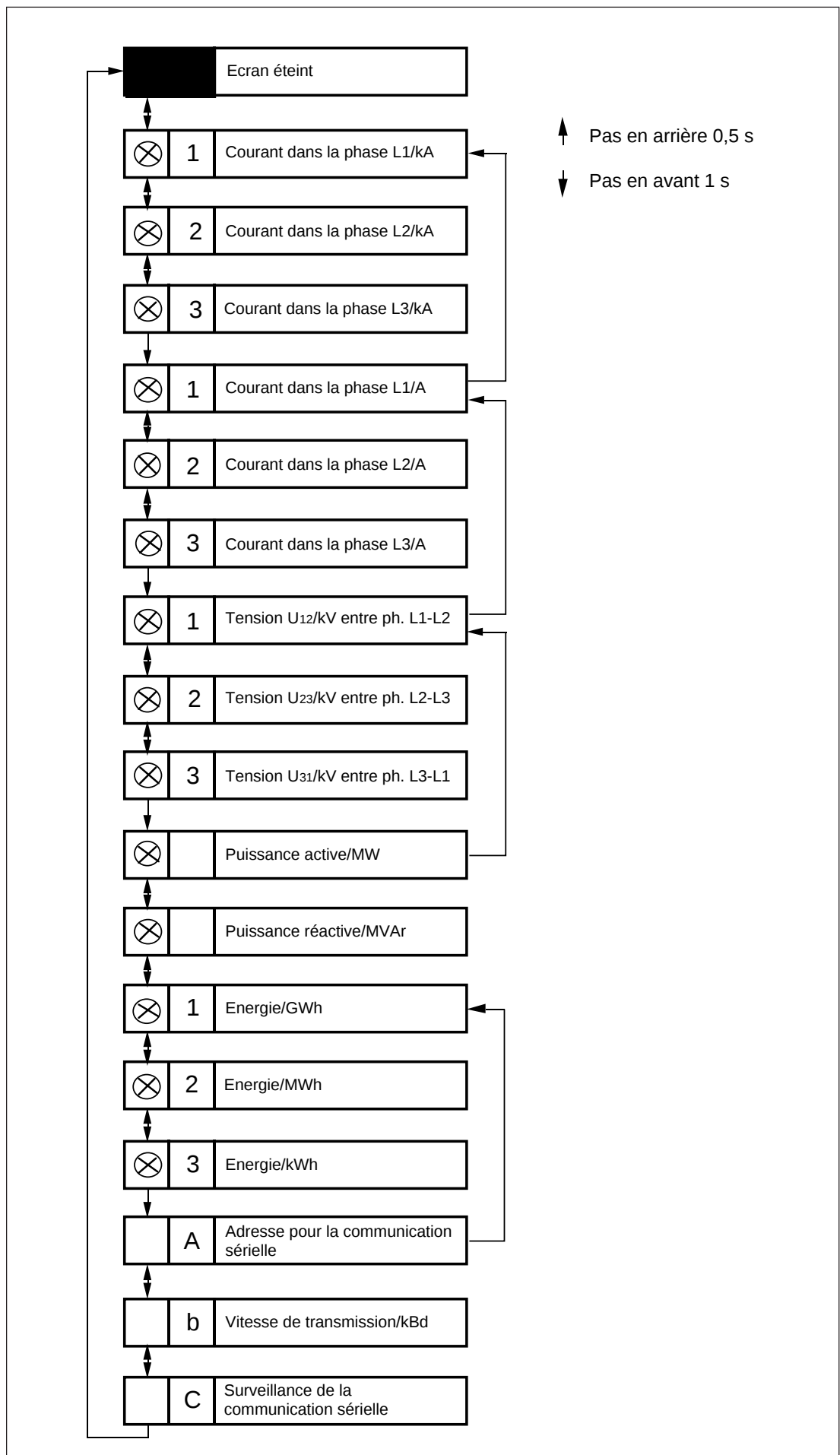


Figure 5 Menu d'affichage du module SPTO6D3.

Interface RS232

L'interface série RS232 à neuf broches installée en face avant du module permet de procéder aux réglages du module de commande à l'aide d'un ordinateur. Cette communication série accède à l'ensemble des modules installés dans l'appareil; cela signifie qu'on peut procéder également au réglage des modules de protection via cette interface RS232.

Lorsqu'un ordinateur est raccordé à l'interface RS232, l'interface RS485 installée à l'arrière de l'appareil est hors service. L'utilisation de l'interface RS232 exige un protocole de bus SPA.

Il convient d'utiliser les paramètres de communication suivants:

- nombre de bits de données: 7
- nombre de bits d'arrêt: 1
- parité: paire
- vitesse de transmission: 9,6kBd (valeur par défaut).

Le tableau ci-dessous reprend les désignations des différents signaux et les numéros des broches du câble nécessaire pour raccorder l'ordinateur à l'interface RS232.

Interface RS232 du SPTO6D3		Côté ordinateur		
Nom du signal	Numéro de broche Connecteur mâle, 9 broches	Numéro de broche Connecteur femelle, 9 broches	Numéro de broche Connecteur mâle, 25 broches	Nom du signal
Réception, Rx	2	3	2	Envoi, Tx
Envoi, Tx	3	2	3	Réception, Rx
Masse	5	5	7	Masse
DSR	6	4	20	DTR
DTR, +12V	4	-	-	-

La broche 4 de l'interface série RS232 peut être utilisée pour amener la tension d'alimentation à un modem optique. Ce genre d'appareil peut s'avérer nécessaire entre le module de com-

mande et l'ordinateur s'il n'est pas possible d'éliminer la différence de potentiel entre les deux appareils.

Réglages

Configuration

Le module de commande SPTO6D3 peut indiquer la position de sept objets (disjoncteurs ou sectionneurs) et piloter six objets, c.-à-d. ordonner leur fermeture ou leur ouverture.

Le module permet de réaliser différents schémas de configuration (disjoncteurs, sectionneurs, sectionneurs de terre) pour autant que les limitations mentionnées ci-dessus soient respectées. La configuration peut être librement choisie en utilisant les instructions de configuration expliquées ci-après. Après le contrôle final en usine, toutes les unités d'affichage sont mises hors service et l'utilisateur doit élaborer sa propre configuration.

Les sept canaux d'entrée 1...7 servent à lire la position des disjoncteurs et des sectionneurs. Les numéros des canaux sont nécessaires pour établir la configuration.

Les numéros de code des unités d'affichage disposées en face avant vont de 101 à 116: ils s'avèrent nécessaires pour configurer l'ensemble du dispositif. L'emplacement des différentes unités d'affichage et les numéros de code correspondants sont repris dans la matrice de la figure 6.

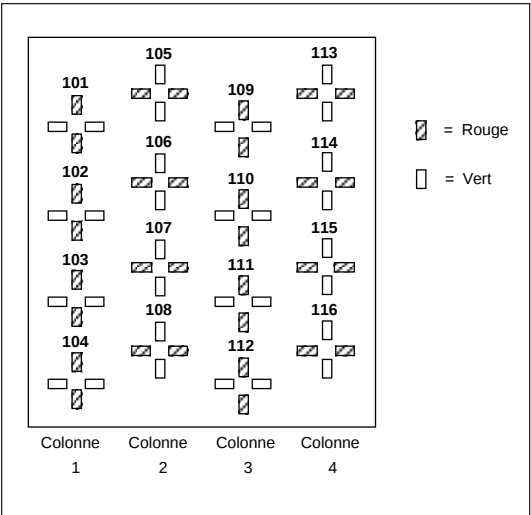


Figure 6 Position, numéro de code et couleur des unités d'affichage disposées en face avant du module de commande.

Le module de commande possède 12 sorties de commande, OPEN1...6 et CLOSE1...6, afin de pouvoir piloter six objets. Les sorties de commande possèdent leur propre numéro de code, de 20 à 31. Ces numéros de code doivent être utilisés lors de la configuration. Les numéros de code des sorties correspondent aux fonctions suivantes:

Numéro de code des sorties	Fonction
20	OPEN1
21	CLOSE1
22	OPEN2
23	CLOSE2
24	OPEN3
25	CLOSE3
26	OPEN4
27	CLOSE4
28	OPEN5
29	CLOSE5
30	OPEN6
31	CLOSE6

Consulter le chapitre "Schéma de raccordement" dans la brochure concernant le terminal de départ pour prendre connaissance de la correspondance entre les codes des entrées et des sorties avec le numéro des bornes.

On choisit une configuration en associant le numéro de l'unité d'affichage, le numéro de l'entrée double et le numéro de code de la sortie dans une instruction du protocole SPA.

Les paramètres de réglage S101...S116 qui correspondent aux numéros de code des unités d'affichage 101...116 sont réservés aux instructions de configuration. Le code OPEN (20 par exemple) ou le code CLOSE (21 par exemple) peuvent être utilisés comme numéro de code de sortie. D'autres paramètres, comme le type d'objet, la position des voyants indiquant l'état d'ouverture ou de fermeture, sont spécifiés dans l'instruction SPA.

Exemple 1:

L'unité d'affichage 109 (paramètre S109) indique l'état lu par l'intermédiaire du canal d'entrée 2. La sortie 20 est utilisée pour provoquer l'ouverture de l'objet et, en conséquence, la

sortie 21 doit être utilisée pour provoquer la fermeture du même objet. L'objet est un disjoncteur et la position "fermé" est affichée par un trait vertical de couleur rouge.

Format d'instruction:

>99 WS 109:1,1,2,20,1:XX

Type d'objet

0 = pas un disjoncteur

1 = disjoncteur

Code de sortie

0 = objet non piloté

20...31 = code de la sortie OPEN ou CLOSE

Numéro du canal d'entrée

Canaux 1...7

Définit quelle position (verticale/horizontale) représente quel état (ouvert/fermé)

0 = Les diodes électroluminescentes verticales indiquent l'état "ouvert" (les horizontales, l'état "fermé")

1 = Les diodes électroluminescentes verticales indiquent l'état "fermé" (les horizontales, l'état "ouvert")

Spécifie si l'unité d'affichage de l'objet est utilisée

0 = non utilisé

1 = utilisé

Numéro de code de l'unité d'affichage de l'objet

Ordre d'écriture

Adresse pour la communication série

Valeur par défaut: 99

Règles de syntaxe pour configurer le module de commande SPTO6D3

1. Il faut procéder à la configuration en mode de réglage.
2. On peut configurer jusqu'à sept objets (sept réglages dans le domaine de S101...S116)
3. On n'accepte que les numéros des canaux d'entrée 1...7. Chaque nombre ne peut être utilisé qu'une fois.
4. Si on n'utilise pas d'affichage de l'objet, on n'a pas besoin d'introduire d'autres valeurs.
5. Les numéros des codes des sorties 20...31 ne peuvent être attribués qu'une fois. Si le numéro de code de sortie est 0, il ne faut pas définir l'objet (disjoncteur ou sectionneur par ex.)
6. On ne peut définir que deux objets en tant que disjoncteur.

Normalement, le module de commande est en mode de fonctionnement, ce qui signifie que le programme d'interverrouillage est en service. On procède à la configuration du module en mode de réglage (S198=0).

Lorsque le paramètre S100 est sur 0, on peut choisir librement la configuration. Dans ce cas, seuls les objets qui seront utilisés doivent être configurés.

Exemple 2:
Pour configurer cinq objets (unités d'affichage 101, 109 et 103 pour les sectionneurs, unité

d'affichage 102 pour le disjoncteur et unité d'affichage 108 pour un sectionneur de mise à la terre), les instructions suivantes sont nécessaires:

>99WS198:0:XX	Entrer dans le mode de réglage.
>99WS100:0:XX	Entrer dans le mode de libre configuration.
>99WS101:1,1,1,20,0:XX	Sectionneur 1: Les diodes électroluminescentes verticales rouges indiquent l'état "fermé" pour le canal d'entrée 1. Sorties de commande: OPEN1 et CLOSE1.
>99WS109:1,1,2,22,0:XX	Sectionneur 2: Les diodes électroluminescentes verticales rouges indiquent l'état "fermé" pour le canal d'entrée 2. Sorties de commande: OPEN2 et CLOSE2.
>99WS102:1,1,3,24,1:XX	Disjoncteur: Les diodes électroluminescentes verticales rouges indiquent l'état "fermé" pour le canal d'entrée 3. Sorties de commande: OPEN3 et CLOSE 3.
>99WS103:1,1,4,0,0:XX	Sectionneur 3: Les diodes électroluminescentes verticales rouges indiquent l'état "fermé" pour le canal d'entrée 4. Pas de commande.
>99WS108:1,0,5,0,0:XX	Sectionneur de terre: Les diodes électroluminescentes horizontales rouges indiquent l'état "fermé" pour le canal d'entrée 5. Pas de commande.
>99WV151:1:XX	Sauvegarde des paramètres de réglage.

Ensuite, il faut écrire le programme d'interverrouillage avant de pouvoir ouvrir ou fermer les disjoncteurs et les sectionneurs. Voir chapitre "Interverrouillage".

Les unités d'affichage peuvent être lues les unes après les autres ou d'un seul coup à l'aide d'une seule instruction.

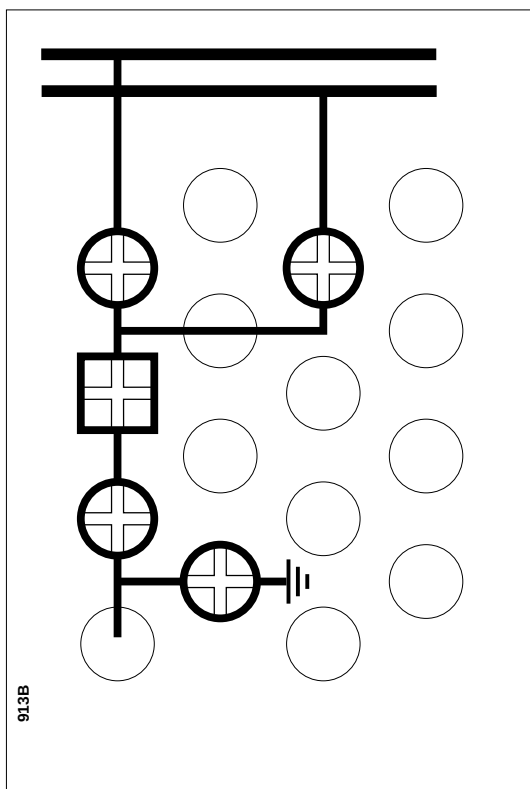


Figure 7 Configuration d'un objet repris à l'exemple 2.

Exemple 3:

Lecture de la configuration avec les unités d'affichage 101...116 en utilisant une seule instruction.

>99RS101/116:XX

Cette instruction fournit les valeurs de réglage de chaque unité d'affichage (101 à 116) y compris celles qui ne sont pas utilisées dans le système. Les paramètres des unités d'affichage non utilisées sont mis à zéro.

Les programmes d'interverrouillage sont utilisés pour inhiber des ordres d'ouverture ou de fermeture de certains objets dans certaines situations. En pratique, le programme d'interverrouillage du module de commande SPTO 6D3 fonctionne d'après le principe de l'autorisation: cela signifie que toute opération de commande qui n'est pas autorisée par l'interverrouillage est en fait interdite.

Le programme d'interverrouillage du module de commande lit l'état des canaux d'entrée 1...7 et 8...17, permet l'ouverture ou la fermeture d'un objet lorsque cet ordre de fermeture ou d'ouverture est donné à l'aide de boutons-poussoirs locaux ou par l'intermédiaire des canaux 8...17 via le bus sériel.

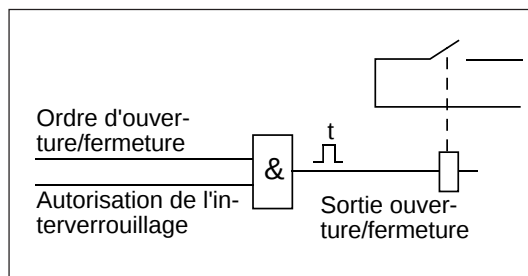


Figure 8 Principe de fonctionnement des fonctions de commande.

Lorsque le paramètre S198 = 0, le module de commande est en mode de réglage; lorsque le paramètre S198 = 1, le module est en mode de fonctionnement. Lorsque le module de commande est en mode de réglage et que les interverrouillages sont en service, le voyant INTER-LOCK en face avant est allumé. En mode de fonctionnement, le programme d'interverrouillage est exécuté sans que l'utilisateur puisse le modifier. Seules les opérations permises par le programme d'interverrouillage peuvent être exécutées.

En mode de réglage, le programme d'interverrouillage n'est pas exécuté et on peut modifier ce programme. En mode de réglage, il n'est pas permis de piloter des objets sauf dans la cas où les interverrouillages sont mis complètement hors service.

Lorsqu'il est utilisé, le programme d'interverrouillage est en service en permanence, aussi bien en commande locale qu'en commande à distance et même si les commandes à distance sont envoyées via les canaux d'entrée 8...17. Le programme d'interverrouillage est exécuté toutes les 20 ms. Il peut être mis complètement hors service à l'aide du paramètre de réglage S199.

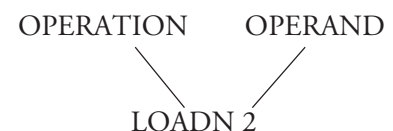
Exemple 4:

Dans l'exemple 2 on a choisi une configuration. Si aucun interverrouillage ne doit être utilisé, le réglage peut être réalisé à l'aide des instructions suivantes:

```
>99WS199:0:XX ; Interverrouillage hors
                  service.
>99WV151:1:XX ; Sauvegarde des para-
                  mètres de réglage.
```

Dans ce cas, lorsque le programme d'interverrouillage n'est pas utilisé, on ne peut pas attribuer la valeur 1 au paramètre S198. Néanmoins, les affichages de position et la commande des objets fonctionnent tout-à-fait normalement.

On règle les interverrouillages par l'intermédiaire du bus SPA en utilisant un langage de programmation conforme au standard DIN-19239. La structure de l'instruction de programme est la suivante:



OPERATION est un ordre logique.

OPERAND est soit le numéro de code d'une entrée ou d'une sortie, soit le numéro d'un registre spécial ou temporaire.

On utilise les instructions logiques suivantes:

LOAD	lecture d'une entrée ou d'un registre
LOADN	lecture de l'état inversé d'une entrée ou d'un registre
AND	fonction logique ET
ANDN	fonction logique ET inversé (NET)
OR	fonction logique OU (OR)
ORN	fonction logique NI (NOR)
OUT	écriture sur une sortie ou un registre
END	fin du programme

Pour les entrées 1...7, on définit un code d'opération propre à chaque état, "ouvert", "fermé" ou "non défini". L'état actif des entrées 8...17 peut être utilisé comme opérande dans la logique.

Dans le SPTO 6D3, on peut utiliser les opérandes suivants avec les instructions LOAD, LOADN, AND, ANDN, OR, ORN:

- 1...7 = Numéro du canal d'entrée.
 ; Code d'entrée si l'état "fermé"
 est utilisé dans la logique.
- 101...107 = Numéro du canal d'entrée + 100.
 ; Code d'entrée si l'état "non dé-
 fini" est utilisé dans la logique.
- 201...207 = Numéro du canal d'entrée + 200.
 ; Code d'entrée si l'état "ouvert"
 est utilisé dans la logique.
- 8...17 = Numéro du canal d'entrée.
 ; Code d'entrée si l'état "actif" est
 utilisé dans la logique.
- 70...89 ; Numéro du registre temporaire.
- 60 et 61 ; Numéro d'un registre spécial.
- 62 ; Information sur la position de la
 clef L/R.

Pour le module de commande SPTO 6D3 on peut utiliser les valeurs d'opérande avec les opérations OUT suivantes:

- 20...31 ; Numéro du code de sortie.
- 70...89 ; Numéro d'un registre temporaire.

Les numéros des canaux d'entrée et les codes des sorties sont les mêmes que ceux définis lorsqu'on a procédé à la configuration.

Les deux registres spéciaux 60 et 61 ont des valeurs constantes; le registre 60 est toujours à zéro et le registre 61 toujours à un. Avec le registre 62, le programme d'interverrouillage est informé de la position de la clef L/R. En position L (Local), la valeur du registre est 0 et en position R (Remote), elle est de 1. Les registres 70...89 sont utilisés comme mémoire temporaire pour sauvegarder les informations durant l'exécution d'un programme d'interverrouillage.

Exemple 5:

Comment sauvegarder les résultats d'une opération logique dans un registre temporaire.

```
>99WM200:LOAD 201:XX
; Lire l'état "ouvert" d'un objet raccordé à
; l'entrée 1.
>99WM201:AND 202:XX
; Lire l'état "ouvert" d'un objet raccordé à
; l'entrée 2.
>99WM202:OUT 70:XX
; Ecrire les résultats de la fonction logique
; dans le registre 70.
```

Après ces instructions, la valeur du registre 70 est égale à 1 si les deux objets sont ouverts.

Exemple 6:

Comment utiliser les canaux d'entrée 6...17 dans la logique.

```
>99WM200:LOAD 1:XX
; Lire l'état "fermé" d'un objet raccordé à
; l'entrée 1.
>99WM201:AND 8:XX
; Lire l'état "actif" du canal d'entrée 8.
>99WM202:OUT 20:XX
; Autorisation sur la sortie 20.
```

A la suite de ces commandes, la sortie OPEN1 (code 20) est autorisée si l'objet 1 est fermé et si le canal d'entrée 8 est activé.

Règles de syntaxe pour régler la logique d'interverrouillage dans le module de commande SPTO 6D3:

1. Il faut procéder au réglage en mode de réglage.
2. Avec le programme d'interverrouillage, l'utilisateur définit quand il est permis d'ouvrir ou de fermer un objet.
3. Les paramètres de réglage M200...M300 sont utilisés. Un paramètre de réglage est égal au numéro de la ligne du programme d'interverrouillage.
4. Le programme d'interverrouillage commence toujours avec M200. On ne permet aucune ligne vide.
5. Le programme d'interverrouillage démarre toujours avec une instruction LOAD ou LOADN.
6. La dernière commande du programme doit être END.
7. Chaque opérande peut être utilisée une seule fois avec l'instruction OUT.
8. Avant les instructions LOAD ou LOADN, à l'exception de la première, il faut utiliser l'instruction OUT.
9. Avant l'instruction END, il faut utiliser l'instruction OUT.

Exemple 7:

Réglage de la logique d'interverrouillage. La configuration est la même que dans l'exemple 2. Il s'agit de piloter les sectionneurs 1 et 2 ainsi que le disjoncteur.

L'ouverture du sectionneur 1 n'est autorisée que si le disjoncteur et le sectionneur 2 sont ouverts. La fermeture du sectionneur 1 n'est autorisée que si le sectionneur 2 est fermé et le canal d'entrée 8 activé.

L'ouverture du sectionneur 2 n'est autorisée que si le disjoncteur et le sectionneur 1 sont ouverts. La fermeture du sectionneur 2 n'est autorisée que si le sectionneur 1 est fermé et le canal d'entrée 8 activé. Nous n'avons pas représenté cette logique ci-dessous car elle est pratiquement identique à celle du sectionneur 1.

L'ouverture du disjoncteur est toujours permise. La fermeture du disjoncteur n'est autorisée que si la position du sectionneur 3 n'est pas indéfinie et pour autant que le sectionneur de terre soit ouvert.

Au lieu d'écrire ces conditions d'interverrouillage, on peut représenter le schéma logique suivant:

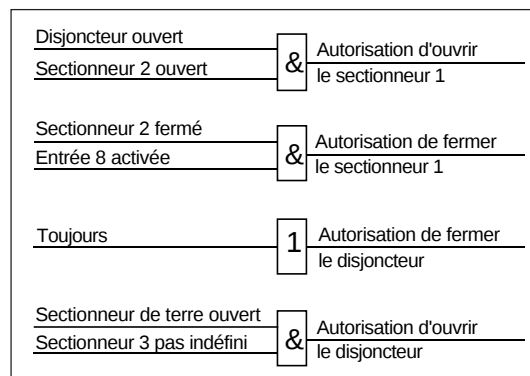


Figure 9 Schéma simplifié pour la logique d'interverrouillage de l'exemple 7.

Ci-dessous un schéma logique détaillé.

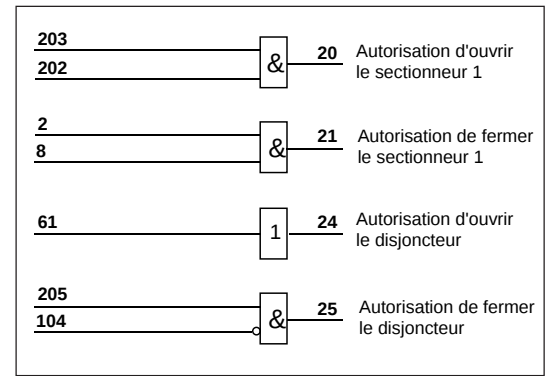


Figure 10 Schéma détaillé pour la logique d'interverrouillage de l'exemple 7.

Les instructions de programme sont écrites sur la base du schéma logique détaillé. Par défaut, l'aire de programme M200...M300 est remplie d'instructions END. L'utilisateur surcharge ces instructions END avec le programme d'interverrouillage désiré.

Nous avons choisi une configuration à l'exemple 2. Si les interverrouillages décrits ci-dessus doivent être utilisés, il faut introduire les instructions suivantes à la suite des réglages.

Le programme d'interverrouillage pour le sectionneur 2 n'est pas donné ici:

```
>99WM200:LOAD 203:XX
; Lire la position "ouvert" du disjoncteur.
>99WM201:AND 202:XX
; Lire la position "ouvert" du sectionneur 2.
>99WM202:OUT 20:XX
; Autoriser l'ouverture du sectionneur 1 si
le disjoncteur et le sectionneur 2 sont
ouverts.
>99WM203:LOAD 2:XX
; Lire la position "fermé" du sectionneur 2.
>99WM204:AND 8:XX
; Lire l'état "activé" de l'entrée 8.
>99WM205:OUT 21:XX
; Autoriser la fermeture du sectionneur 1
si le sectionneur 2 est fermé et l'entrée 8
activée.
>99WM206:LOAD 61:XX
; Lire la valeur du registre spécial 61
(toujours 1).
>99WM207:OUT 243XX
; Autoriser en permanence l'ouverture du
disjoncteur.
>99WM208:LOAD 205:XX
; Lire l'état "ouvert" du sectionneur de
terre.
>99WM209:ANDN 104:XX
; Lire l'état non défini inversé (ouvert ou
fermé) du sectionneur 3.
>99WM210:OUT 25:XX
; Autoriser la fermeture du disjoncteur si
le sectionneur de terre est ouvert et le
sectionneur 3 ouvert ou fermé.
>99WM211:END:XX
; Fin du programme d'interverrouillage.

>99WS198:1:XX
; Saut du programme d'interverrouillage
en mode de fonctionnement.
>99WS199:1:XX
; Lancement du programme d'inter-
verrouillage.
>99WV151:1:XX
; Sauvegarde des paramètres de réglage.
```

Le programme est compilé automatiquement lorsqu'on entre à nouveau en mode de fonctionnement. Si des erreurs de syntaxe sont détectées dans le programme, le programme d'interverrouillage reste en mode de réglage. Après élimination des erreurs de syntaxe, le programme d'interverrouillage peut repasser en mode de fonctionnement.

Le programme d'interverrouillage peut être court-circuité de deux manières différentes:

- A des fins de test, en plaçant le commutateur SG1/1 de la face avant en position 1. Alors, le programme d'interverrouillage est interrompu et tout ordre d'ouverture ou de fermeture d'un objet est autorisé en permanence.
- Si on désire mettre la logique d'interverrouillage hors service en permanence, il faut mettre la variable S199 à 0. Alors, toute ouverture ou fermeture d'un objet est autorisée en permanence.

Le programme d'interverrouillage n'affecte pas les ordres de déclenchement des modules de protection.

La logique de commande de sortie directe pilote les sorties OPEN1...6 et CLOSE1...6 ainsi que les sorties SIGNAL5 et SIGNAL6. Toutes les sorties qui ne sont pas utilisées pour piloter un objet ou pour signaler les états des entrées 8...17 peuvent être pilotées par la fonction de commande de sortie directe.

Les sorties sont activées selon le schéma logique choisi et d'après l'état des canaux d'entrées 1...7 et 8...17. Une sortie qui a été pilotée demeure active aussi longtemps qu'il n'y a pas de changement dans l'état des entrées conduisant à inhiber l'ordre de sortie.

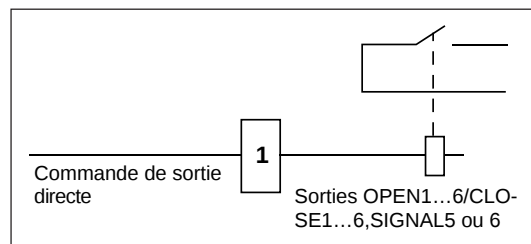


Figure 11 Principe de fonctionnement de la commande de sortie directe.

Le programme de commande de sortie directe a les mêmes réglages de principe et la même structure de programme que le programme d'interverrouillage. Les différences entre les deux logiques sont les suivantes:

- Les codes des sorties OPEN1...6 et CLOSE1...6.
- Les sorties SIGNAL5 et SIGNAL6 peuvent être pilotées par le programme de commande de sortie directe.

Les codes de sortie sont:

Code de sortie	Définition
220	OPEN1
221	CLOSE1
222	OPEN2
223	CLOSE2
224	OPEN3
225	CLOSE3
226	OPEN4
227	CLOSE4
228	OPEN5
229	CLOSE5
230	OPEN6
231	CLOSE6
40	SIGNAL5
41	SIGNAL6

Le programme de commande de sortie directe est écrit à la suite du programme d'interverrouillage en utilisant les instructions M200...M300 dans le protocole SPA. Les deux programmes ont une instruction commune END.

Exemple 8:

Une logique d'interverrouillage a été déterminée à l'exemple 7. Dans cet exemple, on ajoute un programme de logique de commande de sortie directe pour la sortie SIGNAL5.

La sortie SIGNAL5 doit être activée si:

- Le sectionneur 3 est ouvert et le canal d'entrée 9 actif.

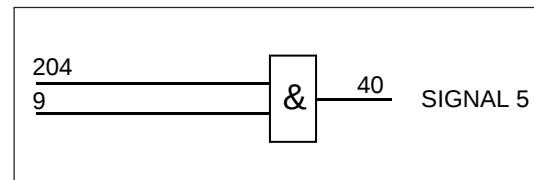


Figure 12 Diagramme logique pour la commande de sortie directe de l'exemple 8.

La logique de commande de sortie directe est lancée à l'aide des instructions suivantes:

```

...
; Lignes d'instruction de la logique
d'interverrouillage.
M200...M210
>99WM211:LOAD 204:XX
; Lire l'état "ouvert" du sectionneur 3.
>99WM212:AND 9:XX
; Lire l'état "activé" de l'entrée 9.
>99WM213:OUT 40:XX
; Activer la sortie SIGNAL5.
>99WM214:END:XX
; Fin du programme.

>99WS198:1:XX
; Commutation du programme en mode
de fonctionnement.
>99WS199:1:XX
; Lancement du programme.
>99WV151:1:XX
; Sauvegarde des paramètres.

```

Les canaux d'entrée 8...17 sont utilisés pour lire d'autres signaux binaires que les positions des disjoncteurs et des sectionneurs. Ces signaux binaires peuvent être des signaux en provenance de contacts externes ou des signaux binaires internes comme par exemple les signaux de mise au travail et de déclenchement des modules de protection. En ce qui concerne la définition des signaux internes et externes, consulter le chapitre "Signaux de commande entre les différents modules" dans la brochure du terminal de départ.

L'état des entrées binaires 8...17 peut être lu par l'intermédiaire du bus SPA. L'état des canaux d'entrée 8...13 est aussi affiché localement à l'aide de diodes électroluminescentes disposées en face avant. Le voyant lumineux de l'entrée activée est allumé; le voyant s'éteint lorsque l'entrée est désactivée. Les voyants des canaux d'entrée 8...13 peuvent être réglés individuellement pour être automatiquement, ce qui signifie alors que le voyant qui a été activé pendant plus de 10 ms ne s'éteindra plus avant qu'on ne donne un ordre de rappel.

En utilisant le paramètre S2, on peut décider pour chaque canal s'il doit être actif avec un signal d'entrée logique 1 ou un signal d'entrée logique 0. Avec un signal d'entrée logique 1, cela signifie que l'entrée est considérée comme étant activée si une tension est appliquée sur l'entrée externe correspondante ou si un module de protection a libéré un signal de sortie. Le signal logique 0 est l'inverse du signal logique 1. Par défaut, toutes les entrées sont activées pour travailler avec un signal logique 1.

Caractéristiques des canaux d'entrée 8...17:

- Un événement résulte d'un changement d'état.
- Les canaux peuvent être utilisés pour activer les sorties OPEN1...6 et CLOSE1...6.
- Les canaux peuvent être utilisés pour verrouiller les sorties OPEN1...6 et CLOSE1...6.
- Les canaux peuvent être utilisés pour activer une des sorties SIGNAL5 ou SIGNAL6.
- Les canaux peuvent être inclus dans la logique d'interverrouillage.
- Les canaux peuvent être inclus dans la logique de commande de sortie directe.
- Le canal 10 peut être utilisé comme entrée de commande pour inhiber les cycles de réenclenchements.
- Le canal 11 peut être utilisé comme entrée pour le comptage des énergies d'impulsions, voir chapitre "Mise à l'échelle des grandeurs mesurées".

Par l'intermédiaire d'un canal d'entrée on peut activer simultanément une sortie de signalisation (SIGNAL5 ou SIGNAL6) et une sortie de commande (OPEN1...6 ou CLOSE1...6). La logique d'interverrouillage est contrôlée lorsque les sorties OPEN ou CLOSE sont activées. La position de la clef REMOTE/LOCAL n'a aucune signification lorsque les canaux d'entrée 8...17 sont utilisés pour activer les sorties OPEN ou CLOSE.

En conséquence, une sortie SIGNAL peut être activée et, simultanément, une sortie de commande peut être verrouillée. On sélectionne la sortie à activer ou à verrouiller à l'aide des paramètres S3 et S4; cette sortie doit nécessairement être configurée pour un disjoncteur ou un sectionneur.

Si un canal d'entrée a été sélectionné pour commander une sortie SIGNAL, la sortie est activée aussi longtemps que l'entrée est activée. La durée de l'impulsion d'ouverture ou de fermeture est définie par les variables V5 et V6 du bus SPA et ne dépend pas de la durée de l'impulsion d'entrée.

Exemple 9:

Programmation de l'entrée 8. On procède à la programmation en mode de fonctionnement.

```
>99W8S2:1:XX
; Définit l'entrée 8 pour être activée avec
l'état logique 1.
>99W8S3:40:XX
; Configure l'entrée 8 pour activer la sortie
SIGNAL5.
>99W8S4:20:XX
; Configure l'entrée 8 pour activer la sortie
OPEN1.
>99WV151:1:XX
; Sauvegarde les paramètres du pro-
gramme.
```

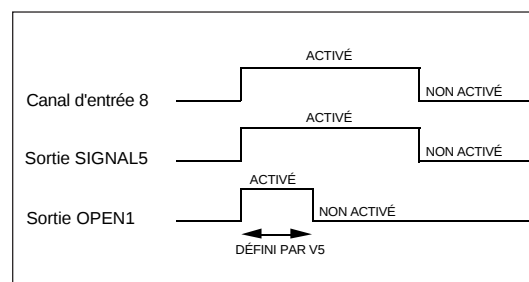


Figure 13 Fonctionnement des sorties SIGNAL5 et OPEN1 lorsque le canal d'entrée 8 est activé dans l'exemple 9.

Si un canal d'entrée est utilisé pour verrouiller un signal de commande, l'ouverture ou la fermeture de l'objet est verrouillé aussi longtemps que l'entrée est activée. Si les interverrouillages ont été mis hors service (S199=0), les canaux d'entrée 8...17 ne peuvent être utilisés pour verrouiller la commande des sorties OPEN et CLOSE.

Si l'entrée 11 fonctionne comme une entrée pour le comptage des impulsions d'énergie ou si l'entrée 10 fonctionne comme entrée de commande pour verrouiller les fonctions de réenclenchement, ces entrées ne peuvent être utilisées à d'autres fins. Par défaut, les canaux d'entrée 8...17 fonctionnent comme canaux d'entrée normaux et n'activent ni n'inhibent aucune sortie.

Sorties

Le module de commande SPTO 6D3 a 14 sorties: deux sorties de signalisation (SIGNAL5 et SIGNAL6) et 12 sorties de commande (OPEN1...6 et CLOSE1...6). Pour pouvoir procéder aux réglages, les différentes sorties sont codifiées de la façon suivante:

Sortie	Code de sortie pour la configuration et l'interverrouillage	Code de sortie pour la commande de sortie directe
OPEN1	20	220
CLOSE1	21	221
OPEN2	22	222
CLOSE2	23	223
OPEN3	24	224
CLOSE3	25	225
OPEN4	26	226
CLOSE4	27	227
OPEN5	28	228
CLOSE5	29	229
OPEN6	30	230
CLOSE6	31	231
SIGNAL5	40	40
SIGNAL6	41	41

Les sorties OPEN1 et CLOSE1, OPEN2 et CLOSE2, etc... forment des paires. La sortie OPEN est utilisée pour ouvrir un objet et la sortie CLOSE pour fermer le même objet.

On peut piloter les sorties OPEN et CLOSE de quatre manières différentes:

- Localement, à l'aide des boutons-poussoirs OPEN et CLOSE disposés en face avant du module de commande.
- A distance, à l'aide d'instructions par l'intermédiaire du bus SPA.
- A distance, à l'aide des entrées binaires 8...17, voir chapitre "Canaux d'entrée 8...17".
- A l'aide de la logique de commande de sortie directe, voir chapitre "Commande de sortie directe".

De plus, les sorties OPEN et CLOSE sont pilotées par l'unité de réenclenchement si les fonctions de réenclenchement sont en service.

Pour la sélection des objets à piloter par l'intermédiaire des sorties OPEN et CLOSE, consulter le chapitre "Configuration".

Lorsque les trois premières méthodes de fonctionnement sont utilisées, les sorties OPEN et CLOSE libèrent des impulsions. Avant qu'on ne puisse activer une sortie, il faut que l'opération envisagée soit autorisée par la logique d'interverrouillage.

Les durées d'impulsion de fermeture et d'ouverture des sorties sont déterminées par les variables V5 et V6 du bus SPA. La durée d'impulsion doit être choisie sur les canaux d'entrée en fonction des objets à piloter.

La durée d'impulsion peut être choisie dans un domaine de 0,1s à 100s avec un pas de 0,1s.

Exemple 10:

Les durée d'impulsion peuvent être sélectionnées en mode de fonctionnement. Les instructions du bus SPA qui sont utilisées pour programmer les durées d'impulsion d'ouverture et de fermeture sont reprises ci-dessous. L'objet est configuré pour le canal d'entrée 2.

```
>99W2V5:0.5:XX
; Réglage de l'impulsion d'ouverture
à 0,5s.
>99W2V6:0.2:XX
; Réglage de l'impulsion de fermeture
à 0,2s.
>99WV151:1:XX
; Sauvegarde des paramètres.
```

Les instructions d'ouverture et de fermeture sont acheminées vers le canal d'entrée sur lequel l'objet à contrôler est situé par l'intermédiaire de la communication série. On peut piloter les sorties OPEN1...6 et CLOSE 1...6 par l'intermédiaire de la communication série en respectant deux principes:

- Commande directe:

On donne une instruction de sortie en utilisant le paramètre O1. Si on attribue à ce paramètre la valeur 0 (ouverture) ou 1 (fermeture), l'impulsion de sortie correspondante est libérée pour autant que cette opération soit autorisée par le programme d'interverrouillage.

- Commande sûre:

D'abord, la sortie est mise en état d'alerte à l'aide du paramètre V1 pour l'ouverture et du paramètre V2 pour la fermeture. Ensuite, l'ordre de sortie est exécuté à l'aide du paramètre V3 pour autant que cette opération soit autorisée par le programme d'interverrouillage. L'état d'alerte est automatiquement supprimé lorsque l'ordre d'exécution a été lancé. L'état d'alerte peut également être supprimé à l'aide du paramètre V4.

Exemple 11:

Commande d'ouverture et de fermeture par l'intermédiaire du bus sériel. L'objet à piloter a été configuré sur le canal d'entrée 4 et l'objet est piloté par les sorties OPEN3 et CLOSE3. Aucun interverrouillage n'est utilisé.

```
>99WS198:0:XX
; Entrer dans le mode de réglage.
>99WS102:1,1,4,24,1:XX
; Position de l'objet sur le canal d'entrée 4,
sortie de commande OPEN3 et CLOSE3.
>99WS199:0:XX
; Interrouillage hors service.
>99WV151:1:XX
; Sauvegarde des paramètres de réglage.
>99W4V1:1:XX
; Sélection d'ouverture pour l'objet bran-
ché sur l'entrée du canal 4 (commande
sûre).
>99W4V3:1:XX
; Exécution de la commande d'ouverture
choisie, c.-à-d. OPEN3 activé.
>99W401:1:XX
; Fermeture du disjoncteur (commande
directe) c.-à-d. CLOSE3 activé.
```

Lorsqu'on utilise la commande de sortie directe pour les sorties OPEN1...6 et CLOSE1...6, la sortie est activée aussi longtemps que le signal de commande est présent.

Le fonctionnement des sorties OPEN1...6 et CLOSE1...6 peut être inhibé de deux manières différentes:

- A l'aide du programme d'interverrouillage (voir chapitre "Interverrouillage").
- A l'aide des canaux d'entrée 8...17 (voir chapitre "Canaux d'entrée 8...17").

Les sorties SIGNAL5 et SIGNAL6 peuvent être pilotées de deux manières différentes:

- A l'aide des canaux d'entrée 8...17 (voir chapitre "Canaux d'entrée 8...17").
- A l'aide du programme de commande de sortie directe (voir chapitre "Commande de sortie directe").

Le module de commande SPTO 6D3 contient un système d'autosurveillance qui pilote la sortie IRF. La sortie est activée lorsque l'alimentation auxiliaire est connectée et que le système d'autosurveillance n'a détecté aucune panne. Le signal de sortie retombe si la tension auxiliaire de l'équipement est débranchée ou si une panne permanente a été détectée. La sortie d'autosurveillance est connectée à la sortie commune IRF du terminal de départ.

Le module de commande mesure les trois courants de phase, les trois tensions entre phases, les puissances active et réactive ainsi que l'énergie. Pour le comptage des impulsions d'énergie, le module de commande contient une entrée pour le comptage des impulsions. Toute autre mesure nécessite un module de mesure optionnel qui redresse et traite les signaux de mesure analogiques.

Module de mesure SPTM 8A1 (en option)

Le module de mesure type SPTM 8A1 est utilisé pour traiter les courants de phase et les tensions entre phases. Ce module contient aussi deux entrées en mA qui sont utilisées pour mesurer les puissances active et réactive à l'aide de convertisseurs de mesure externes. Le module redresse les signaux des courants de phase et des tensions entre phases et convertit les signaux en mA en signaux de tension afin de pouvoir les transférer ultérieurement.

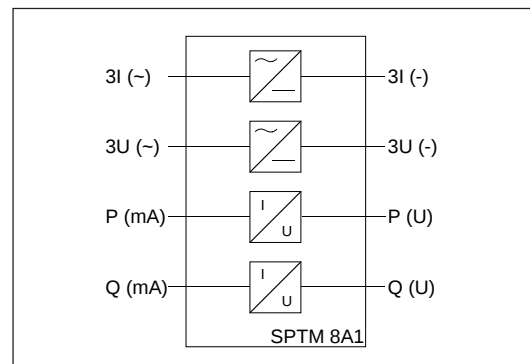


Figure 14 Schéma bloc du module de mesure SPTM 8A1.

Module de mesure SPTM 6A2 (en option)

Le module de mesure optionnel type SPTM 6A2 est utilisé pour traiter les courants de phase et les tensions entre phases. Ce module contient l'électronique nécessaire pour traiter les signaux de courant et de tension interne, les signaux de mesure correspondant aux puissances active et réactive d'après le principe de raccordement du schéma Aron. Le module de mesure SPTM6A2 redresse les courants de phase et les tensions entre phases et les achemine au module de commande en même temps que les signaux proportionnels aux puissances active et réactive.

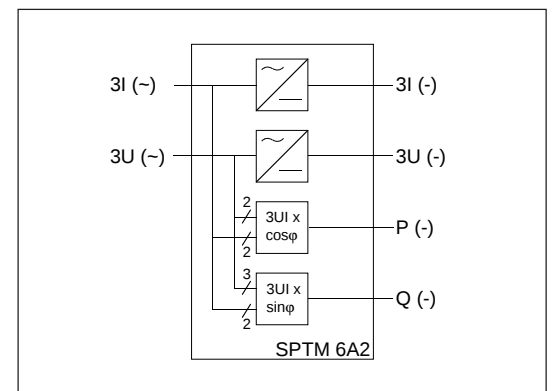


Figure 15 Schéma bloc du module de mesure SPTM 6A2.

Module de mesure SPTM 6A3 (en option)

Le module de mesure optionnel type SPTM 6A3 est utilisé pour traiter les courants de phase et les tensions entre phases. Ce module comprend également l'électronique nécessaire pour former les signaux qui génèrent les signaux correspondant aux puissances active et réactive en utilisant les tensions et courants internes. La mesure de puissance est basée sur une tension et deux courants. La tension utilisée ainsi que les courants correspondants peuvent être sélectionnés à l'aide de commutateurs. Le module de mesure SPTM 6A3 redresse les courants de phase et les tensions entre phases et les achemine au module de commande en même temps que des signaux proportionnels aux puissances active et réactive.

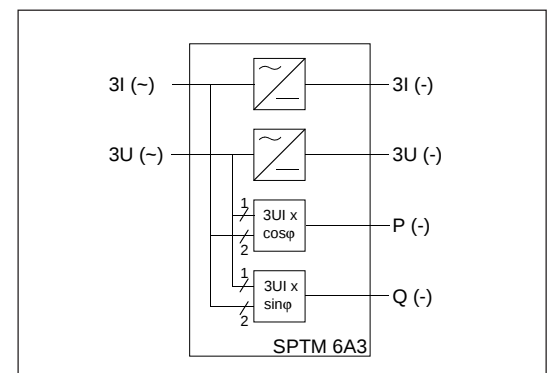


Figure 16 Schéma bloc du module de mesure SPTM 6A3.

L'énergie peut être mesurée de deux façons différentes, en utilisant l'entrée 11 comme entrée pour le comptage des impulsions ou en intégrant la puissance mesurée. Dans le premier cas, on a besoin d'un compteur d'énergie avec sortie impulsionnelle.

Les trois courants de phase sont affichés localement en A ou en kA et transférés via le bus SPA comme valeurs en A. Avant cela, les grandeurs mesurées doivent être mises à l'échelle en utilisant la valeur du courant nominal au primaire du transformateur de courant principal.

Exemple 12:

Mise à l'échelle de la mesure du courant de phase.

Les transformateurs de courant ont un courant nominal primaire de 400A. Pour procéder à une mise à l'échelle, il faut fournir une indication en A. Le facteur d'échelle est donc de 400,00.

```
>99WS9:400.00:XX
; Choix du facteur d'échelle S9 à 400,00.
>99WV151:1XX
; Sauvegarde des paramètres.
```

Le facteur d'échelle peut être réglé dans un domaine de 0,00...10000,00. En usine, nous avons attribué une valeur par défaut de 200,00 à la variable S9.

Tensions entre phases

Les tensions entre phases sont affichées localement et transférées via le bus SPA comme valeurs en kV. Avant cela, les tensions mesurées doivent être mises à l'échelle à l'aide d'un facteur d'échelle. Le facteur d'échelle est égal à la tension nominale au primaire des transformateurs de tension divisée par 100.

Exemple 13:

Mise à l'échelle des tensions entre phases mesurées.

Les transformateurs de tension ont une tension nominale au primaire de 16 kV. Pour mettre les tensions à l'échelle, il faut fournir une indication en V. Le facteur d'échelle est donc de $16000/100 = 160,00$.

```
>99WS10:160.00:XX
; Choix du facteur d'échelle S10 à 160,00.
>99WV151:1:XX
; Sauvegarde des paramètres de réglage.
```

Le facteur d'échelle peut être réglé dans un domaine de 0,00...10000,00. En usine, nous avons attribué une valeur par défaut de 210,00 à la variable S10.

La puissance active est affichée localement et transférée comme valeur en MW par l'intermédiaire du bus sériel. La puissance réactive est également affichée localement et transférée par le bus sériel comme valeur en MVar. La puissance est mesurée dans les deux directions. Les valeurs positives n'ont pas de signe et les valeurs négatives sont précédées d'un signe moins de couleur rouge.

La puissance peut être mesurée à l'aide d'un module optionnel de type SPTM8A1 (option 1), SPTM6A2 (option 2) ou SPTM6A3 (option 3). Comme le principe de mesure varie d'un module à l'autre, il faut programmer l'option choisie dans le module de commande (paramètre S90). De plus, on peut activer ou désactiver la mesure de puissance à l'aide du paramètre S91. Par défaut, la mesure de puissance est hors service (S91=0).

A) Mesure de puissance à l'aide d'entrées en mA (SPTM8A1).

Le domaine de mesure des entrées en mA est de -20...0...+20 mA. On utilise les paramètres suivants pour mettre les entrées à l'échelle:

- S12 = Limite inférieure du signal en mA par rapport à la puissance active
- S13 = Limite supérieure du signal en mA par rapport à la puissance active
- S14 = Limite inférieure du signal en mA par rapport à la puissance réactive
- S15 = Limite supérieure du signal en mA par rapport à la puissance réactive
- S16 = Valeur de la puissance active correspondant au signal en mA à sa limite inférieure
- S17 = Valeur de la puissance active correspondant au signal en mA à sa limite supérieure
- S18 = Valeur de la puissance réactive correspondant au signal en mA à sa limite inférieure
- S19 = Valeur de la puissance réactive correspondant au signal en mA à sa limite supérieure

Lorsqu'on active les mesures de puissance, il faut introduire d'abord une limite inférieure et une limite supérieure pour les signaux en mA et attribuer les valeurs correspondantes de puissances active et réactive.

Exemple 14:

Mesure de la puissance active à l'aide du module de mesure optionnel SPTM8A1.

La puissance active est mesurée dans un domaine de -50MW...+135MW et le domaine correspondant en mA est de -20mA...20mA.

```
>99WS90:1:XX
; Module de mesure SPTM8A1 en
service.
>99WS91:1:XX
; Autorisation de la mesure de puissance.
>99WS12:-20:XX
; Réglage du seuil inférieur du signal
en mA.
>99WS13:+20:XX
; Réglage du seuil supérieur du signal
en mA.
>99WS16:-50.00:XX
; Réglage de la valeur de la puissance
active correspondant au seuil inférieur
en mA.
>99WS17:+135.00:XX
; Réglage de la valeur de la puissance
active correspondant au seuil supérieur
en mA.
>99WV151:1:XX
; Sauvegarde des paramètres de réglage.
```

Exemple 15:

Mesure de la puissance réactive à l'aide du module de mesure optionnel SPTM8A1.

La puissance réactive est mesurée dans un domaine de 0...2,2MW et le domaine correspondant en mA est de 4...20mA.

```
>99WS90:1:XX
; Module de mesure SPTM8A1 en
service.
>99WS91:1:XX
; Autorisation de la mesure de puissance.
>99WS14:+4:XX
; Réglage de la limite inférieure du signal
en mA.
>99WS15:+20:XX
; Réglage de la limite supérieure du signal
en mA.
>99WS18:+0.00:XX
; Réglage de la puissance réactive cor-
respondant à la limite inférieure en mA.
>99WS19:+2.20:XX
; Réglage de la puissance réactive cor-
respondant à la limite supérieure en mA.
>99WV151:1:XX
; Sauvegarde des paramètres de réglage.
```

B) Mesure de puissance utilisant les tensions et les courants internes, modules de mesure SPTM6A2 ou SPTM6A3.

Dans ce cas, la mesure de puissance est mise automatiquement à l'échelle dès qu'on a mis les courants et les tensions à l'échelle. Il faut sélectionner le module de mesure adéquat et il faut libérer la mesure de puissance.

Exemple 16:

Mesure des puissances active et réactive à l'aide du module de mesure optionnel SPTM6A2 ou SPTM6A3.

Les signaux de courant et de tension ont déjà été mis à l'échelle.

```
>99WS90:2:XX
; Module de mesure SPTM6A2 ou
SPTM6A3 en service
>99WS91:1:XX
; Autorisation de la mesure de puissance.
>99WV151:1:XX
; Sauvegarde des paramètres de réglage.
```

On peut transmettre les valeurs de puissance active et réactive mises à l'échelle à un système de commande éloigné par l'intermédiaire du bus SPA en utilisant la variable V3 pour la puissance active et la variable V4 pour la puissance réactive.

Energie

L'énergie peut être mesurée de deux façons, soit en utilisant le canal d'entrée 11 comme un compteur des impulsions d'énergie, soit par intégration en intégrant la puissance pendant un certain temps. L'énergie mesurée est affichée localement à l'aide de trois chiffres et en trois parties: en kWh, en MWh et en GWh. On peut lire également la valeur de l'énergie à l'aide de trois chiffres et en trois parties par l'intermédiaire du bus sériel en utilisant les paramètres V8...V10 ou directement en kWh avec neuf chiffres (paramètre V5).

A. Utilisation du canal d'entrée 11 comme compteur d'impulsions.

Avant de pouvoir utiliser le canal d'entrée 11 comme compteur d'impulsions, il faut activer la mesure d'énergie. La valeur par défaut de la variable S92 est 0, ce qui signifie que la mesure de l'énergie est hors service.

Il faut définir les paramètres suivants pour le canal 11:

- S1 = Définition du canal 11
0 = entrée binaire générale (par défaut)
1 = entrée du compteur d'impulsions sans affichage local en face avant
2 = entrée du compteur d'impulsions avec affichage local en face avant
- S2 = Type de contact
0 = contact normalement fermé
1 = contact normalement ouvert (valeur par défaut)

Les paramètres suivants doivent être définis pour le canal 0:

- S3 = Valeur en kWh par impulsions.
Domaine de réglage 0,00...1000kWh.
Valeur par défaut: 1.

Exemple 17:

Mesure de l'énergie par l'intermédiaire de l'entrée 11 définie comme entrée pour le comptage d'impulsions.

```
>99WS92:1:XX  
; Autorisation de la mesure d'énergie.  
>99WS3:5:XX  
; Réglage de l'énergie à 5 kWh par impulsion.  
>99W11S1:1:XX  
; Définition de l'entrée 11 comme entrée pour le comptage des impulsions sans affichage local.  
>99W11S2:1:XX  
; Fermeture du contact.  
>99WV151:1:XX  
; Sauvegarde des paramètres de réglage.
```

B. Mesure de l'énergie par intégration.

On peut mesurer également l'énergie en intégrant les puissances active et réactive mesurées pendant un certain temps. Dans ce cas, l'énergie active mesurée dans une direction est affichée localement tandis que les énergies active et réactive tant positives que négatives peuvent être lues par l'intermédiaire du bus SPA.

L'intégration est utilisée automatiquement si la mesure d'énergie est autorisée à l'aide du paramètre S92 et si le canal d'entrée 11 n'a pas été défini comme une entrée pour le comptage des impulsions.

Exemple 18:

Mesure de l'énergie en intégrant la puissance mesurée au cours du temps. Il faut d'abord que la mesure de puissance soit autorisée et que les valeurs de puissance soient mises à l'échelle (voir exemples 14...16).

```
>99WS92:1:XX  
; Autorisation de la mesure d'énergie.  
>99WV151:1:XX  
; Sauvegarde des paramètres de réglage.
```

Le module de commande SPTO6D3 contient une unité de réenclenchement permettant d'exécuter jusqu'à cinq cycles de réenclenchement successifs. L'unité reçoit le signal pour lancer le réenclenchement des modules de protection. Les signaux de lancement sont dénommés AR1, AR2 et AR3.

Les signaux AR1, AR2 et AR3 sont générés par les signaux de mise au travail ou de déclenchement des modules de protection. Le fonctionnement détaillé de ces signaux ainsi que leur configuration sont décrits dans la description générale du terminal de départ au chapitre "Signaux de commande entre les différents modules". Conformément aux signaux ainsi reçus, l'unité de réenclenchement exécute les cycles de réenclenchement désirés.

Si les signaux de mise au travail des modules de protection sont utilisés pour lancer une séquence de réenclenchement, le module de commande ouvre le disjoncteur après un certain temps dénommé temps de démarrage. Si ce sont les ordres de déclenchement des modules de protection qui sont utilisés pour lancer le réenclencheur, ce sont les modules de protection qui provoquent directement l'ouverture du disjoncteur. Dans les deux cas, le module de commande ferme le disjoncteur après un temps mort préchoisi (voir figure 17).

Ainsi, chaque cycle de réenclenchement possède les paramètres suivants (x étant égal au numéro du cycle + 1):

- Sx1 Définit si le cycle de réenclenchement doit être lancé ou verrouillé lorsque le signal AR1 est activé.
- Sx2 Définit si le cycle de réenclenchement doit être lancé ou verrouillé lorsque le signal AR2 est activé.
- Sx3 Définit si le cycle de réenclenchement doit être lancé ou verrouillé lorsque le signal AR3 est activé.
- Sx4 Définit le temps de démarrage à partir duquel le module de commande ouvre le disjoncteur après avoir reçu le signal AR2. Domaine de réglage: 0,00...5,00s par pas de 0,1s. Si le signal de déclenchement est utilisé pour lancer le cycle de réenclenchement, ce temps de démarrage doit être égal à 0,00.
- Sx5 Définit le temps de démarrage à partir duquel le module de commande ouvre le disjoncteur après avoir reçu le signal AR3. Domaine de réglage: 0,00...5,00s par pas de 0,1s. Si le signal de déclenchement est utilisé pour lancer le cycle de réenclenchement ce temps de démarrage doit être égal à 0,00.
- Sx6 Définit le temps mort du cycle de réenclenchement. Domaine de réglage: 0,2...300,0 s par pas de 0,1s.

Paramètres du réenclencheur et codes d'événements pour les fonctions de réenclenchement.

	cycle 1	cycle 2	cycle 3	cycle 4	cycle 5
AR1 verrouille/lance	S21	S31	S41	S51	S61
AR2 ne lance pas/lance	S22	S32	S42	S52	S62
AR3 ne lance pas/lance	S23	S33	S43	S53	S63
Temps de démarrage de AR2	S24	S34	S44	S54	S64
Temps de démarrage de AR3	S25	S35	S45	S55	S65
Temps mort	S26	S36	S46	S56	S66
Réenclenchement AR en cours	E11	E16	E21	E26	E31
Disjoncteur fermé par le réenclenchement AR	E12	E17	E22	E27	E32
Réenclenchement AR en cours à partir de AR1	E13	E18	E23	E28	E33
Réenclenchement AR en cours à partir de AR2	E14	E19	E24	E29	E34
Réenclenchement AR en cours à partir de AR3	E15	E20	E25	E30	E35
Temps de blocage	S77				
Réenclenchement hors service/en service	S78				
Perturbation	V151				

Si le module de commande doit libérer l'ordre de déclenchement définitif, il faut régler les paramètres suivants comme suit:

Fonction	Paramètre
Décl. déf. après réencl. via AR1 (0 ou 1)	S71
Décl. déf. après réencl. via AR2 (0 ou 1)	S72
Décl. déf. après réencl. via AR3 (0 ou 1)	S73
Temps de décl. déf. après réencl. via AR1	S74
Temps de décl. déf. après réencl. via AR2	S75
Temps de décl. déf. après réencl. via AR3	S76

On peut lire les codes d'événements E36...E38 du déclenchement définitif via le bus SPA.

Événement	Code
Décl. déf. après décl. via AR1	E36
Décl. déf. après décl. via AR2	E37
Décl. déf. après décl. via AR3	E38

Le temps de blocage (paramètre S77) est le même pour tous les cycles de réenclenchement. Le domaine de réglage est de 0,2...300,0 s. La fonction de réenclenchement peut être mise en service ou hors service à l'aide du paramètre S78.

Chaque cycle de réenclenchement peut être lancé par un des trois signaux de lancement AR1, AR2 et AR3. Ces signaux sont sélectionnés à l'aide des paramètres Sx1...Sx3 par l'intermédiaire du bus SPA. Si le réglage Sx1 a la valeur 0 et si le signal AR1 devient actif, le cycle concerné est inhibé. Les cycles sont toujours exécutés dans l'ordre chronologique 1, 2, 3, 4, 5 et déclenchement définitif.

Si les cycles de réenclenchement ont été lancés à l'aide du signal AR1, le module de commande ouvre immédiatement le disjoncteur sans attendre un délai d'attente. Les signaux de mise au travail AR2 et AR3 peuvent être utilisés avec des temps de démarrage différents pour les différents cycles de réenclenchement.

Lorsque le voyant lumineux rouge désigné par 0 -> 1 est allumé en face avant, cela signifie qu'un cycle de réenclenchement est en cours. Ce voyant s'allume une fois le temps de démarrage écoulé; il s'éteint lorsqu'on libère l'ordre d'enclenchement vers le disjoncteur. Les sorties SIGNAL5 et SIGNAL6 peuvent être utilisées pour indiquer qu'un cycle de réenclenchement est en cours. On sélectionne la sortie désirée à l'aide du paramètre S80; cette sortie fonctionne en parallèle avec le voyant lumineux.

La fonction de réenclenchement libère un ordre de déclenchement définitif vers le disjoncteur si le dernier réenclenchement programmé s'est déroulé sans succès. La fonction de déclenchement définitif est sélectionnée à l'aide des paramètres S71, S72 et S73 prévus pour les signaux de lancement AR1, AR2 et AR3; dans ce cas, la fonction de réenclenchement utilise les sorties de commande du module de commande pour provoquer le déclenchement.

On peut utiliser le déclenchement final du réenclencheur lorsqu'on utilise les signaux de mise au travail des modules de protection pour lancer les cycles de réenclenchement. Dans ce cas, les temps de fonctionnement des modules de protection doivent être plus longs que les temps de déclenchements correspondants affichés sur le réenclencheur. Chaque signal de lancement a son propre retard au déclenchement (paramètres de réglage S74...S76).

Les sorties SIGNAL5 et SIGNAL6 peuvent être utilisées pour afficher que le module de commande a libéré un ordre de déclenchement définitif. La sortie désirée est sélectionnée à l'aide des paramètres S81...S83 pour les signaux de lancement AR1...AR3. La durée de l'impulsion sur cette sortie est la même que celle de l'impulsion d'ouverture.

Pour que le programme de réenclenchement puisse se dérouler, le réenclencheur nécessite des informations concernant l'état du disjoncteur. Lorsqu'un signal d'un des modules de protection est utilisé pour lancer un cycle de réenclenchement, il faut contrôler la position du disjoncteur. Si le disjoncteur est fermé, le cycle de réenclenchement peut être lancé.

Après écoulement du temps mort d'un cycle, on contrôle à nouveau la position du disjoncteur. Si le disjoncteur est ouvert, on envoie un ordre de fermeture. Avant que le programme de réenclenchement n'ouvre ou ne ferme un disjoncteur, il fait appel au programme d'interverrouillage: si le fonctionnement est autorisé, la commande sera exécutée. Pendant le temps mort, on inhibe l'information de fermeture du disjoncteur.

Après exécution d'un cycle de réenclenchement (par exemple le cycle 3), le cycle en question et tous les cycles précédents (cycles 1 et 2) seront verrouillés pendant le temps de blocage. Pendant le temps de blocage, tout nouveau signal de lancement provoque le démarrage du cycle qui succède au cycle précédent. Le temps de blocage qui suit le cycle de réenclenchement doit être aussi long que le temps de mise au travail des modules de protection.

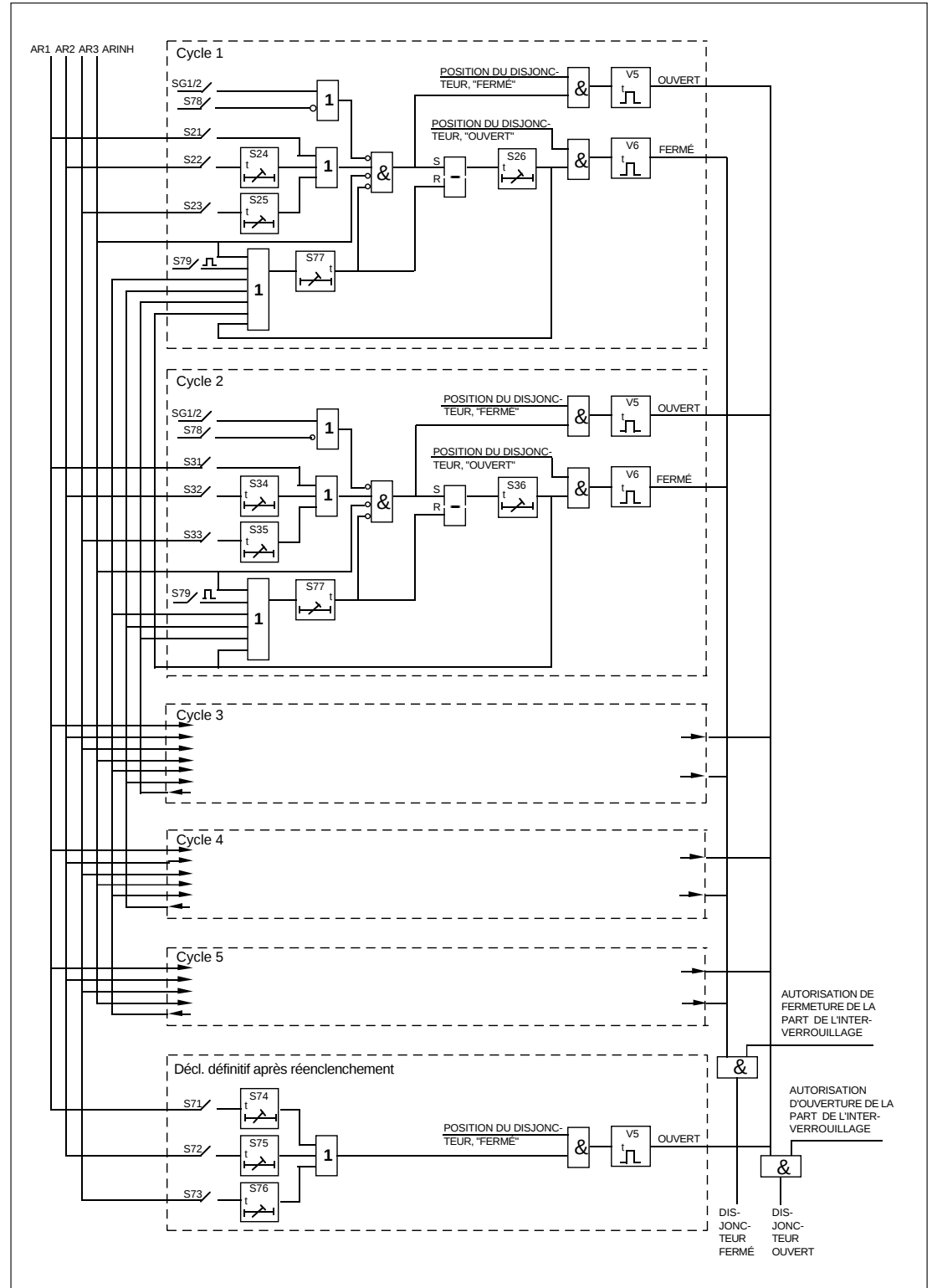


Figure 17 Schéma bloc simplifié des fonctions de réenclenchement dans le module de commande SPTO 6D3.

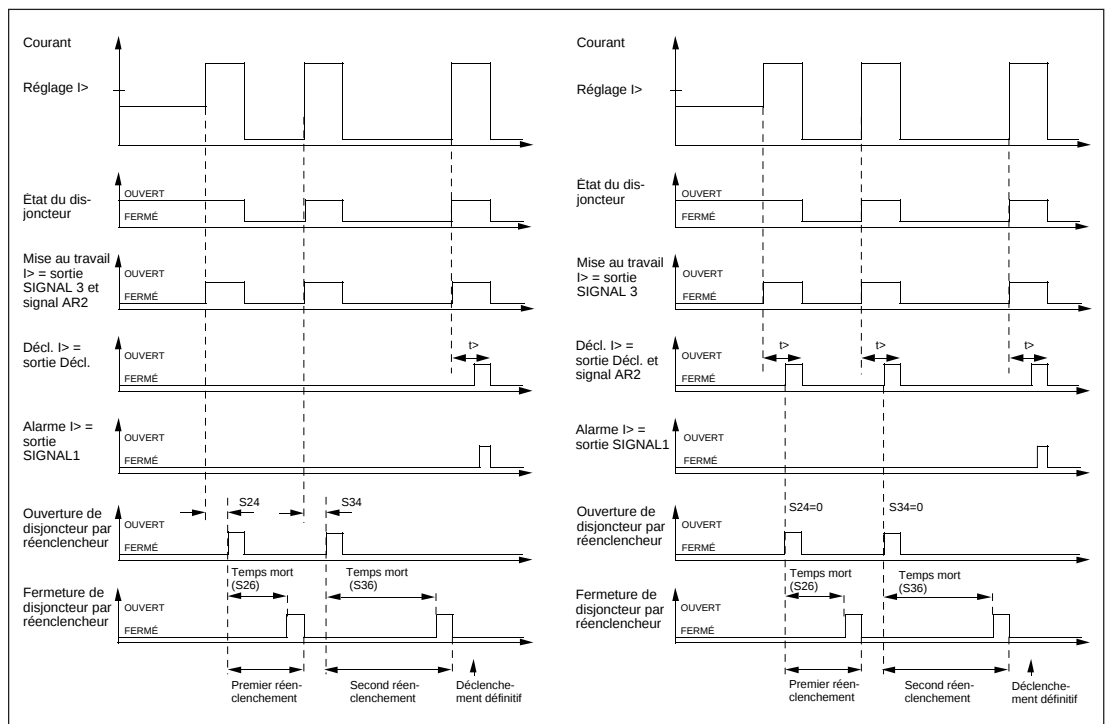


Figure 18: a) Organigramme d'un cycle de réenclenchement lancé par le signal de mise au travail de l'échelon I>.
b) Organigramme d'un cycle de réenclenchement lancé par le signal de déclenchement de l'échelon I>.

On peut inhiber un cycle de réenclenchement comme suit:

- En mettant l'entrée 10 en un mode spécial et en appliquant une tension extérieure sur cette entrée. Cette fonction de verrouillage est active aussi longtemps que la tension est appliquée sur l'entrée. Après disparition de cette tension, le temps de blocage est lancé.
- En attribuant la valeur 0 à la variable S78 par l'intermédiaire du bus SPA.
- En tournant le commutateur SG1/2 en position 1.

Une séquence de réenclenchement déjà lancée peut être interrompue de la manière suivante:

- En mettant l'entrée 10 dans un mode spécial et en appliquant une tension externe sur cette entrée (signal ARINH).
- En utilisant la variable S79 par l'intermédiaire du bus SPA.
- En donnant un ordre d'ouverture à un disjoncteur qui est déjà ouvert pendant l'écoulement du temps mort.

Le temps de blocage démarre toujours lorsqu'une séquence de réenclenchement est interrompue.

Lorsqu'on provoque localement la fermeture du disjoncteur ou qu'on la provoque par l'intermédiaire du bus sériel, le temps de blocage est lancé

et le réenclencheur est verrouillé. Avant que le programme de réenclenchement n'ouvre ou ne ferme le disjoncteur, il faut faire appel au programme d'interverrouillage et l'opération n'est exécutée que si le programme d'interverrouillage le permet.

Dans des configurations à double jeu de barres avec deux disjoncteurs (système duplex), le programme de logique contient la logique dénommée duplex. La logique duplex fonctionne conformément aux règles suivantes:

- Le programme de réenclenchement donne toujours l'ordre d'ouverture aux deux disjoncteurs
- Le disjoncteur est considéré comme étant fermé si un des disjoncteurs est fermé; cela signifie que l'information "état fermé" est une logique "OU" entre les informations d'état des deux disjoncteurs.
- Le disjoncteur qui a été fermé en dernier lieu pourra être fermé en utilisant le programme du réenclencheur.

Chaque cycle de réenclenchement possède quatre compteurs. Un compteur compte le nombre total de cycles. Les trois autres compteurs sont utilisés pour compter les cycles lancés par les signaux AR1, AR2 ou AR3. La valeur du compteur est incrémentée d'une unité lorsque le disjoncteur se ferme.

Cinq codes d'événements ont été réservés pour chaque cycle. Un code d'événement affiche qu'un cycle de réenclenchement est en cours et un autre qu'une impulsion de fermeture a été libérée. Les trois autres codes indiquent que le cycle de réenclenchement est en cours et qu'il a été lancé par AR1, AR2 ou AR3. L'événement "AR (réenclenchement) en cours" est généré après que le temps de démarrage du cycle de réenclenchement se soit écoulé.

Le module de commande génère un code d'événement séparé à la libération de l'ordre de déclenchement définitif par le module de protection ou par le réenclencheur. L'interruption d'un cycle de réenclenchement provoque aussi l'apparition d'un événement.

En plus de ces codes d'événements, le réenclencheur active les sorties O1...O5 ou O10 pendant l'écoulement d'un cycle.

Exemple 19:

Réglage d'une séquence de réenclenchement.

- Réenclenchement lancé par les signaux de mise au travail du module de protection.
- Le signal AR1 verrouille les cycles 1 et 2 s'ils sont activés.
- Le signal AR2 lance le cycle 1 s'il est activé. Temps de démarrage 0,10s.
- Le signal AR3 lance le cycle 1 et le cycle 2 s'ils sont activés. Le temps de démarrage des deux cycles est de 0,50s.
- Le temps mort du cycle 1 est de 0,3s.
- Le temps mort du cycle 2 est de 120s.
- Le temps de blocage est de 5s.

Par défaut, les fonctions de réenclenchement sont mises hors service (S78). On peut libérer les cycles 1 et 2 en attribuant la valeur 1 au paramètre S78. Alors, les deux cycles peuvent être lancés par les signaux AR2 ou AR3 et inhibés par le signal AR1. Les cycles 3...5 ne sont pas lancés par les signaux AR1...AR3.

On ne règle que les paramètres relatifs aux cycles de réenclenchement 1 et 2. Les valeurs par défaut assignées aux paramètres des autres cycles peuvent être maintenues.

```
>99WS78:1:XX
; Mise en service des réenclenchements.
>99WS21:0:XX
; Verrouillage du cycle 1 si AR1 est activé.
>99WS22:1:XX
; Lancement du cycle 1 si AR2 est activé.
>99WS23:1:XX
; Lancement du cycle 1 si AR3 est activé.
>99WS24:0.10:XX
; Réglage du temps de démarrage avec
AR2 pour le cycle 1 à 0,1s.
>99WS25:0.50:XX
; Réglage du temps de démarrage avec
AR3 pour le cycle 1 à 0,5s.
>99WS26:0.3:XX
; Temps mort du cycle 1 réglé à 0,3s.
>99WS31:0:XX
; Verrouillage du cycle 2 si AR1 est activé.
>99WS32:0:XX
; Pas de lancement du cycle 2 si AR2 est
activé.
>99WS33:1:XX
; Lancement du cycle 3 si AR3 est activé.
>99WS35:0.50:XX
; Réglage du temps de démarrage avec
AR3 pour le cycle 2 à 0,5s.
>99WS36:120.00:XX
; Temps mort du cycle 2 réglé à 120s.
>99WS77:5.0:XX
; Temps de blocage réglé à 5s.
>99WV151:1:XX
; Sauvegarde des paramètres de réglage.
```

Remarque!

Il n'est pas nécessaire de régler le paramètre S34, le temps de démarrage avec AR2 pour le cycle 2, puisque le signal AR2 ne lance pas le cycle 2.

Le bus SPA permet au gestionnaire dans le poste de lire les événements comme les changements d'états transmis par le module de commande SPTO6D3. Ces événements sont représentés par exemple par les codes d'événements E1...E11. Le module de commande les transmet sous le format suivant:

>temps> <numéro du canal> <code d'événement>

avec

temps = ss.sss (secondes et millisecondes)

numéro du canal = 0...17

code d'événement = E1...E54 selon le canal

La plupart des codes et des événements correspondants sont inclus ou exclus du rapport d'événements en écrivant un masque d'événements (V155...V158) sur le module de commande. Le masque d'événements est un nombre binaire codé en un nombre décimal. Chaque canal (0...17) a son propre masque d'événements.

Chaque code d'événement est représenté par un nombre. Un masque d'événements est formé en multipliant le nombre correspondant par 1 (ce qui signifie que l'événement sera inclus dans le rapport) ou par 0 (ce qui signifie que l'événement sera exclu du rapport) et finalement en additionnant les résultats des multiplications partielles ainsi obtenues.

Exemple 20: Calcul des valeurs du masque d'événements.

Canal	Code d'évén.	Evénement	Nombre représentant l'évén.	Pondération	Résultat de la multiplication
2	E1	Changement d'état: xx->10 (ouvert)	1	x 1	= 1
2	E2	Changement d'état: xx->01 (fermé)	2	x 1	= 2
2	E3	Changement d'état: xx->11 (non défini)	4	x 0	= 0
2	E4	Changement d'état: xx->00 (non défini)	8	x 1	= 8
2	E5	Sortie OPEN activée	16	x 1	= 16
2	E6	Sortie OPEN rappelée	32	x 0	= 0
2	E7	Sortie CLOSE activée	64	x 1	= 64
2	E8	Sortie CLOSE rappelée	128	x 0	= 0
2	E9	Inhibition de la sortie	256	x 1	= 256
2	E10	Fermeture ou ouverture défaillante	512	x 0	= 0
2	E11	Tentative d'activer une sortie	1024	x 0	= 0
Masque d'événements V155 pour le canal 2					347

Les masques d'événements V155...V157 du canal 0 peuvent avoir une valeur comprise entre 0...1023 et le masque d'événements V158 du canal 0, une valeur comprise entre 0...2047.

Le masque d'événements V155 des canaux 8...17 peut avoir une valeur comprise entre 0...15 et le masque d'événements des canaux 1...7 une valeur comprise entre 0... 2047. Les valeurs par défaut sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Les canaux 1...17 ont un réglage S20 qui autorise ou inhibe le rapport d'événements du canal concerné. La valeur par défaut est de 0, ce qui signifie que le rapport d'événements est permis conformément au masque d'événements.

Les réglages S10...S13 pour les canaux 1...7 et les réglages S10 et S11 pour les canaux 8...17 définissent les retards des événements. Les retards des événements sont utilisés pour filtrer des événements indésirables lorsque l'information d'état change. Un code d'événement est généré seulement si ce changement d'état est stable pendant un temps suffisant correspondant au retard affiché, par exemple pour le code d'événement E4, l'information "changement d'état: xx-> 00" peut être filtrée lorsque l'état de cet objet change d'une situation d'ouverture à une position de fermeture ou vice versa. La marque de temps de l'événement ainsi temporisé est le temps de l'événement plus le temps de retard affiché. La capacité du registre d'événements est de 100 événements.

Le module de commande a les codes d'événements suivants:

Canal	Code	Evénement	Nombre représentant l'événement	Valeur par défaut du facteur d'événement
0	E1	Clef en position LOCAL	1	1
0	E2	Clef en position REMOTE	2	1
0	E3	Sortie du commut. d'essai (SG1/1) sur ON	4	0
0	E4	Sortie du commut. d'essai (SG1/1) sur OFF	8	0
0	E5	Réencenchement en service (ON)	16	0
0	E6	Réencenchement hors service (OFF)	32	0
0	E7	Réencenchement interrompu (OFF)	64	1
0	E8	Réencl. interrompu par un ordre d'ouverture	128	0
0	E9	Réencl. interrompu par l'entrée ARINH (externe variable S79)	256	0
0	E10	Ordre d'ouverture ou de fermeture par réencenchement manquant	512	0

V155 = 67

0	E11	Cycle de réencenchement 1 en cours	1	1
0	E12	Disjoncteur fermé avec le cycle de réencl. 1	2	1
0	E13	Cycle 1 lancé par le signal AR1 en cours	4	0
0	E14	Cycle 1 lancé par le signal AR2 en cours	8	0
0	E15	Cycle 1 lancé par le signal AR3 en cours	16	0
0	E16	Cycle 2 en cours	32	1
0	E17	Disjoncteur fermé avec le cycle de réencl. 2	64	1
0	E18	Cycle 2 lancé par le signal AR1 en cours	128	0
0	E19	Cycle 2 lancé par le signal AR2 en cours	256	0
0	E20	Cycle 2 lancé par le signal AR3 en cours	512	0

V156 = 99

0	E21	Cycle de réencenchement 3 en cours	1	1
0	E22	Disjoncteur fermé avec le cycle de réencl. 1	2	1
0	E23	Cycle 3 lancé par le signal AR1 en cours	4	0
0	E24	Cycle 3 lancé par le signal AR2 en cours	8	0
0	E25	Cycle 3 lancé par le signal AR3 en cours	16	0
0	E26	Cycle 4 en cours	32	1
0	E27	Disjoncteur fermé avec le cycle de réencl. 4	64	1
0	E28	Cycle 4 lancé par le signal AR1 en cours	128	0
0	E29	Cycle 4 lancé par le signal AR2 en cours	256	0
0	E30	Cycle 4 lancé par le signal AR3 en cours	512	0

V157 = 99

0	E31	Cycle de réencenchement 5 en cours	1	1
0	E32	Disjoncteur fermé avec le cycle de réencl. 5	2	1
0	E33	Cycle 5 lancé par le signal AR1 en cours	4	0
0	E34	Cycle 5 lancé par le signal AR2 en cours	8	0
0	E35	Cycle 5 lancé par le signal AR3 en cours	16	0
0	E36	Déclenchement définitif par réencl. via AR1	32	0
0	E37	Déclenchement définitif par réencl. via AR2	64	0
0	E38	Déclenchement définitif par réencl. via AR3	128	0
0	E39	Décl. définitif lancé par le signal AR1	256	1
0	E40	Décl. définitif lancé par le signal AR3	512	1
0	E41	Décl. définitif lancé par le signal AR3	1024	1

V158 = 1795

Canal	Code	Evénement	Nombre représentant l'événement	Valeur par défaut du facteur d'événement
1...7	E1	Changement d'état: xx->10 (ouvert)	1	1
1...7	E2	Changement d'état: xx->01 (fermé)	2	1
1...7	E3	Changement d'état: xx->11 (non défini)	4	0
1...7	E4	Changement d'état: xx->00 (non défini)	8	0
1...7	E5	Sortie OPEN activée ¹⁾	16	1
1...7	E6	Sortie OPEN rappelée	32	0
1...7	E7	Sortie CLOSE activée	64	1
1...7	E8	Sortie CLOSE rappelée	128	0
1...7	E9	Inhibition de la sortie ²⁾	256	1
1...7	E10	Fermeture ou ouverture défaillante ³⁾	512	1
1...7	E11	Tentative d'activer une sortie sélection ouvert/fermé ⁴⁾	1024	1

V155 = 1875

8...17	E1	Canal d'entrée activé	1	1
8...17	E2	Canal d'entrée rappelé	2	1
8...17	E3	SIGNAL5 ou 6 activé	4	0
8...17	E4	SIGNAL5 ou 6 rappelé	8	0

V155 = 3

0	E50	Redémarrage	*	-
0	E51	Dépassement dans le registre d'événement	*	-
0	E52	Perturbation temporaire dans la communication des données	*	-
0	E53	Pas de réponse du module via la communication des données	*	-
0	E54	Le module répond de nouveau via la communication	*	-

0 pas inclus dans le rapport d'événement

1 inclus dans le rapport d'événement

* pas de numéro de code

- ne peut être réglé

Dans le système SPACOM, les codes d'événement E52...E54 sont générés par le gestionnaire de bus.

1) On n'obtient aucun code d'événement E5...E8 si les sorties sont pilotées par la fonction de commande directe.

2) La sortie E9, sortie inhibée, est obtenue si le fonctionnement est inhibé par le programme d'interverrouillage ou par un des canaux d'entrée 8...17.

3) Evénement E10, défaillance de l'ordre d'ouverture ou de fermeture, obtenu si l'état de l'objet à piloter ne se modifie pas endéans la durée de l'impulsion de sortie.

4) Evénement 11, permet d'activer une sortie sans sélection ouverture/fermeture; apparaît lorsqu'une commande sûre est lancée dans une situation dans laquelle l'état d'alerte n'a pas été défini.

Résumé des réglages

Si tous les paramètres ont été réglés en même temps, il y a lieu de suivre les instructions ci-dessous lorsqu'on passe d'un mode de réglage à un mode de fonctionnement ou lorsqu'on désire sauvegarder les paramètres de réglage.

Les valeurs par défaut des paramètres relatifs à l'interverrouillage et à la configurations sont les suivantes:

S100 = 0

Configuration et système d'interverrouillage choisis librement.

S198 = 0

Le programme d'interverrouillage est en mode de réglage.

S199 = 1

Les interverrouillages sont en service.

Les exemples suivants montrent la procédure de réglage.

Exemple 21:

Sélection d'une configuration et d'un système d'interverrouillage spécifiques à l'utilisateur.

```
>99WS198:0:XX
; Entrer en mode de réglage.
>99WS100:0:XX
; Passer dans le mode de libre configura-
tion.
>99WS101:...
; Instructions de configuration.
:
>99WS198:1:XX
; Programme d'interverrouillage.
:
>99WS198:1:XX
; Passer en mode de fonctionnement.
:
Autres paramètres
:
>99WV151:1:XX
; Sauvegarde des paramètres de réglage.
```

Paramètres pour la communication série

En plus des codes d'événements, le gestionnaire de bus au niveau du poste peut lire toutes les données d'entrée du module (données I), les seuils de réglage (données S), les informations

sauvegardées en mémoire (données V) et quelques autres données. De plus, un certain nombre de données peuvent être modifiées en envoyant un ordre approprié via le bus SPA.

Données	Canal	Code	Sens	Valeurs
Courant sur la phase L ₁ (x I _N)	0	I1	R	0.00...1.50 x I _N (option 1, 2 ou 3)
Courant sur la phase L ₂ (x I _N)	0	I2	R	0.00...1.50 x I _N (option 1, 2 ou 3)
Courant sur la phase L ₃ (x I _N)	0	I3	R	0.00...1.50 x I _N (option 1, 2 ou 3)
Tension U ₁₂ (x U _N)	0	I4	R	0,00...1,50 x U _N (option 1, 2 ou 3)
Tension U ₂₃ (x U _N)	0	I4	R	0,00...1,50 x U _N (option 1, 2 ou 3)
Tension U ₃₁ (x U _N)	0	I4	R	0,00...1,50 x U _N (option 1, 2 ou 3)
Puissance active (bits)	0	I7	R	-1023...1023 bits (option 1, 2, 3)
Puissance réactive (bits)	0	I8	R	-1023...1023 bits (option 1, 2, 3)
Courant sur la phase L ₁ (A)	0	I11	R	0...9999A (option 1, 2, 3)
Courant sur la phase L ₂ (A)	0	I12	R	0...9999A (option 1, 2, 3)
Courant sur la phase L ₃ (A)	0	I13	R	0...9999A (option 1, 2, 3)
Tension U ₁₂ (kV)	0	I14	R	0,00...999,99kV (option 1, 2, 3)
Tension U ₂₃ (kV)	0	I15	R	0,00...999,99kV (option 1, 2, 3)
Tension U ₃₁ (kV)	0	I16	R	0,00...999,99kV (option 1, 2, 3)
Signal de lancement du réencl. AR1	0	I21	R	0 = non actif 1 = actif
Signal de lancement du réencl. AR2	0	I22	R	0 = non actif 1 = actif
Signal de lancement du réencl. AR3	0	I23	R	0 = non actif 1 = actif
Signal interne ARINH	0	I24	R	0 = non actif 1 = actif

Données	Canal	Code	Sens	Valeurs
Position de l'objet	1...7	I1	R	0 = non défini (ent. 00) 1 = fermé 2 = ouvert 3 = non déf. (entrée 11)
Etat fermé d'un objet	1...7	I2	R	0 = non fermé 1 = fermé
Etat ouvert d'un objet	1...7	I3	R	0 = non ouvert 1 = ouvert
Etat des entrées 8...17	8...17	I1	R	0 = non actif 1 = actif
AR, cycle 1 en cours	0	O1	R	0 = non en cours 1 = en cours
AR, cycle 2 en cours	0	O2	R	0 = non en cours 1 = en cours
AR, cycle 3 en cours	0	O3	R	0 = non en cours 1 = en cours
AR, cycle 4 en cours	0	O4	R	0 = non en cours 1 = en cours
AR, cycle 5 en cours	0	O5	R	0 = non en cours 1 = en cours
AR en cours	0	O10	R	0 = non en cours 1 = cycle 1 en cours 2 = cycle 2 en cours 3 = cycle 3 en cours 4 = cycle 4 en cours 5 = cycle 5 en cours
Commande de sortie directe	1...7	O1	W	0 = ouvert 1 = fermé
Sélection de l'ouverture (opération sûre)	1...7	V1	RW	0 = ouvert 1 = fermé
Sélection de la fermeture (opération sûre)	1...7	V2	RW	0 = ouvert 1 = fermé
Exécution de fermeture/ ouverture	1...7	V3	W	1 = exécution de l'opération
Suppression de fermeture/ ouverture	1...7	V4	W	1 = suppression
Durée de l'impulsion d'ouverture	1...7	V5	RW(e)	0,1...100,0s
Durée de l'impulsion de fermeture	1...7	V6	RW(e)	0,1...100,0s
Exécution de fermeture/ ouverture (adresse commune 900)	0	V251	W	1 = exécution de toutes les opérations sélectionnées
Suppression de fermeture/ ouverture (adresse com. 900)	0	V252	W	1 = suppression de toutes les opérations sélectionnées
Valeur kWh par impulsions	0	S3	RW(e)	0,01...1000kWh par impulsion
Position du commutateur SG1/2	0	S5	R	0 = Réencl. en service (SG1/2=0) 1 = Réencl. hors service (SG1/2=1)
Position du commutateur SG1/1	0	S6	R	0 = position de fonctionnement (SG1/1=0) 1 = interverr. hors service (SG1/1=1)
Mode d'affichage de l'objet	0	S7	RW(e)	0 = affichage permanent 1 = décl. automatique après 10min
Mode d'affichage à l'écran	0	S8	RW(e)	0 = affichage permanent 1 = décl. automatique après 5min

Données	Canal	Code	Sens	Valeurs
Mise à l'échelle des courants	0	S9	RW(e)	0,00...10000,00 (option 1, 2, 3)
Mise à l'échelle des tensions	0	S10	RW(e)	0,00...10000,00 (option 1, 2, 3)
Limite inf. du signal en mA pour la puissance active	0	S12	RW(e)	-20mA...+20mA (option 1)
Limite sup. du signal en mA pour la puissance active	0	S13	RW(e)	-20mA...+20mA (option 1)
Limite inf. du signal en mA pour la puissance réactive	0	S14	RW(e)	-20mA...+20mA (option 1)
Limite sup. du signal en mA pour la puissance active	0	S15	RW(e)	-20mA...+20mA (option 1)
Puissance active correspondant à la limite inférieure en mA	0	S16	RW(e)	-999,99...+999,99 (option 1)
Puissance active correspondant à la limite supérieure en mA	0	S17	RW(e)	-999,99...+999,99 (option 1)
Puissance réactive correspondant à la limite inférieure en mA	0	S18	RW(e)	-999,99...+999,99 (option 1)
Puissance réactive correspondant à la limite inférieure en mA	0	S19	RW(e)	-999,99...+999,99 (option 1)
Cycle 1 lancé par AR1	0	S21	RW(e)	0 = cycle 1 inhibé par le signal AR1 1 = cycle 1 lancé par le signal AR1
Cycle 1 lancé par AR2	0	S22	RW(e)	0 = cycle 1 inhibé par le signal AR2 1 = cycle 1 lancé par le signal AR2
Cycle 1 lancé par AR3	0	S23	RW(e)	0 = cycle 1 inhibé par le signal AR3 1 = cycle 1 lancé par le signal AR3
Temps de démarrage du cycle 1 lancé par AR2	0	S24	RW(e)	0,00...5,0s
Temps de démarrage du cycle 1 lancé par AR3	0	S25	RW(e)	0,00...5,0s
Temps mort du cycle 1	0	S26	RW(e)	0,2...300s
Cycle 2 lancé par AR1	0	S31	RW(e)	0 = cycle 2 inhibé par le signal AR1 1 = cycle 2 lancé par le signal AR1
Cycle 2 lancé par AR2	0	S32	RW(e)	0 = cycle 2 inhibé par le signal AR2 1 = cycle 2 lancé par le signal AR2
Cycle 2 lancé par AR3	0	S33	RW(e)	0 = cycle 2 inhibé par le signal AR3 1 = cycle 2 lancé par le signal AR3
Temps de démarrage du cycle 2 lancé par AR2	0	S34	RW(e)	0,00...5,00s
Temps de démarrage du cycle 2 lancé par AR3	0	S35	RW(e)	0,00...5,00s
Temps mort du cycle 2	0	S36	RW(e)	0,2...300s
Cycle 3 lancé par AR1	0	S41	RW(e)	0 = cycle 3 inhibé par le signal AR1 1 = cycle 3 lancé par le signal AR1
Cycle 3 lancé par AR2	0	S42	RW(e)	0 = cycle 3 inhibé par le signal AR2 1 = cycle 3 lancé par le signal AR2
Cycle 3 lancé par AR3	0	S43	RW(e)	0 = cycle 3 inhibé par le signal AR3 1 = cycle 3 lancé par le signal AR3
Temps de démarrage du cycle 3 lancé par AR2	0	S44	RW(e)	0,00...5,00s
Temps de démarrage du cycle 3 lancé par AR3	0	S45	RW(e)	0,00...5,00s
Temps mort du cycle 3	0	S46	RW(e)	0,2...300,0s

Données	Canal	Code	Sens	Valeurs
Cycle 4 lancé par AR1	0	S51	RW(e)	0 = cycle 4 inhibé par le signal AR1 1 = cycle 4 lancé par le signal AR1
Cycle 4 lancé par AR2	0	S52	RW(e)	0 = cycle 4 inhibé par le signal AR2 1 = cycle 4 lancé par le signal AR2
Cycle 4 lancé par AR3	0	S53	RW(e)	0 = cycle 4 inhibé par le signal AR3 1 = cycle 4 lancé par le signal AR3
Temps de démarrage du cycle 4 lancé par AR2	0	S54	RW(e)	0,00...5,00s
Temps de démarrage du cycle 4 lancé par AR3	0	S55	RW(e)	0,00...5,00s
Temps mort du cycle 4	0	S56	RW(e)	0,2...300,0s
Cycle 5 lancé par AR1	0	S61	RW(e)	0 = cycle 5 inhibé par le signal AR1 1 = cycle 5 lancé par le signal AR1
Cycle 5 lancé par AR2	0	S62	RW(e)	0 = cycle 5 inhibé par le signal AR2 1 = cycle 5 lancé par le signal AR2
Cycle 5 lancé par AR3	0	S63	RW(e)	0 = cycle 5 inhibé par le signal AR3 1 = cycle 5 lancé par le signal AR3
Temps de démarrage du cycle 5 lancé par AR2	0	S64	RW(e)	0,00...5,00s
Temps de démarrage du cycle 5 lancé par AR3	0	S65	RW(e)	0,00...5,00s
Temps mort du cycle 5	0	S66	RW(e)	0,2...300,0s
Décl. définitif via AR1	0	S71	RW(e)	0 = pas de décl. définitif avec AR1 1 = décl. définitif avec AR1
Décl. définitif via AR2	0	S72	RW(e)	0 = pas de décl. définitif avec AR2 1 = décl. définitif avec AR2
Décl. définitif via AR3	0	S73	RW(e)	0 = pas de décl. définitif avec AR3 1 = décl. définitif avec AR3
Temps de déclenchement définitif avec AR1	0	S74	RW(e)	0,0...300,0s
Temps de déclenchement définitif avec AR2	0	S75	RW(e)	0,0...300,0s
Temps de déclenchement définitif avec AR3	0	S76	RW(e)	0,0...300,0s
Temps de blocage du réenclencheur	0	S77	RW(e)	0,2...300,0s
Réenclencheur en service/ hors service	0	S78	RW(e)	0 = hors service 1 = en service
Interruption du réenclenchement	0	S79	W	1 = interruption
Contact "Réencl. en cours"	0	S80	RW(e)	0 = pas de contact d'alarme 40 = alarme via SIGNAL5 41 = alarme via SIGNAL6
Contact "Décl. définitif avec AR1"	0	S81	RW(e)	0 = pas de contact d'alarme 40 = alarme via SIGNAL5 41 = alarme via SIGNAL6
Contact "Décl. définitif avec AR2"	0	S82	RW(e)	0 = pas de contact d'alarme 40 = alarme via SIGNAL5 41 = alarme via SIGNAL6
Contact "Décl. définitif avec AR3"	0	S83	RW(e)	0 = pas de contact d'alarme 40 = alarme via SIGNAL5 41 = alarme via SIGNAL6
Module de mesure	0	S90	RW(e)	0 = pas de module en option 1 = module 1, SPTM8A1 2 = module 2 ou 3, SPTM6A2 ou SPTM6A3

Données	Canal	Code	Sens	Valeurs
Mesure de puissance	0	S91	RW(e)	0 = pas de mesure de puissance 1 = mesure de puissance
Mesure d'énergie	0	S92	RW(e)	0 = pas de mesure d'énergie 1 = mesure d'énergie
Configuration et interverrouillage	0	S100	RW(e)	0 = libre choix du programme 1 = pour des applications futures
Configuration des objets (format; val. 1, val. 2, No d'entrée, code de sortie, val. 3)	0	S101 : S116	RW(e)	- valeur 1; 0 = sans affichage 1 = avec affichage - valeur 2; 0 = les verticales indiquent la position "ouvert" 1 = les verticales indiquent la position "fermé" - No d'entrée; 1...7 = No d'entrée 1...7 - code de sortie; 0 = pas d'objet piloté 20...31 = codes de sortie 20...31 - valeur 3; 0 = l'objet n'est pas un disjoncteur 1 = l'objet est un disjoncteur
Mode de réglage/ de fonctionnement	0	S198	RW(e)	0 = mode de réglage 1 = mode de fonctionnement
Sélection de l'interverrouillage	0	S199	RW(e)	0 = pas d'interr. 1 = interr. en service 2 = pour des applications futures
Prog. d'interr. et de commande de sortie directe (format; operation, opérande)	0	M200 : M300	RW(e)	instructions = LOAD, LOADN AND, ANDN OR, ORN OUT END Variables d'interr. = état fermé (1...7) ou actif (8...17) état non défini (101...107) état ouvert (201...207) code de sortie (20...31) registre spécial (60, 61) info. sur la position de la clef L/R (62) No de mémoire (70...89) Variables pour commande de sortie directe = état fermé (1...7) ou actif (8...17) état non défini (101...107) état ouvert (201...207) code de sortie (40 ou 41, 220...231) info. sur la position de la clef L/R (62) No de mémoire (70...89)

Données	Canal	Code	Sens	Valeurs
Retard de l'événement; ->10 (ouvert)	1...7	S10	RW(e)	0,0 ou 0,1...60,0s
Retard de l'événement; ->01 (fermé)	1...7	S11	RW(e)	0,0 ou 0,1...60,0s
Retard de l'événement; ->11 (non défini)	1...7	S12	RW(e)	0,0 ou 0,1...60,0s
Retard de l'événement; ->00 (non défini)	1...7	S13	RW(e)	0,0 ou 0,1...60,0s
Utilisation de l'entrée 10	10	S1	RW(e)	0 = mode général 1 = entrée ARINH
Utilisation de l'entrée 11	11	S1	RW(e)	0 = mode général 1 = compteur d'impulsions sans affichage 2 = compteur d'impulsions avec affichage
Mode de fonctionnement des entrées 8...17	8...17	S2	RW(e)	0 = activé avec seuil bas 1 = activé avec seuil haut
Activation des sorties avec les entrées 8...17	8...17	S3	RW(e)	0 = pas de sortie 40 = sortie SIGNAL5 41 = sortie SIGNAL6
Sorties OPEN/CLOSE via les entrées 8...17	8...17	S4	RW(e)	0 = inhibition 20 = sortie OPEN1 21 = sortie CLOSE1 22 = sortie OPEN2 23 = sortie CLOSE2 24 = sortie OPEN3 25 = sortie CLOSE3 26 = sortie OPEN4 27 = sortie CLOSE4 28 = sortie OPEN5 29 = sortie CLOSE5 30 = sortie OPEN6 31 = sortie CLOSE6 120 = sortie OPEN1 verr. 121 = sortie CLOSE1 verr. 122 = sortie OPEN2 verr. 123 = sortie CLOSE2 verr. 124 = sortie OPEN3 verr. 125 = sortie CLOSE3 verr. 126 = sortie OPEN4 verr. 127 = sortie CLOSE4 verr. 128 = sortie OPEN5 verr. 129 = sortie CLOSE5 verr. 130 = sortie OPEN6 verr. 131 = sortie CLOSE6 verr.
Automaintenance des voyants des entrées binaires	8...13	S5	RW(e)	0 = pas d'automaintenance 1 = automaintenance
Retard de l'événement; -> excité	8...17	S10	RW(e)	0,0 ou 0,1...60,0 s
Retard de l'événement; -> rappel	8...17	S11	RW(e)	0,0 ou 0,1...60,0 s
Rapport d'événements	1...17	S20	RW(e)	0 = autorisation du rapport 1 = rapport interdit

Données	Canal	Code	Sens	Valeurs
Puissance active (MW)	0	V3	R	-999,99...+999,99MW
Puissance réactive (MVar)	0	V4	R	-999,99...+999,99 MVar
Energie active (kWh)	0	V5	RW	0...999999999kWh
Position de la clef L/R	0	V6	R	0 = local 1 = à distance (remote)
Energie active (kWh)	0	V8	RW	0...999kWh
Energie active (MWh)	0	V9	RW	0...999MWh
Energie active (GWh)	0	V10	RW	0...999GWh
Energie active (kWh) (en sens inverse)	0	V11	RW	0...999kWh
Energie active (MWh) (en sens inverse)	0	V12	RW	0...999MWh
Energie active (GWh) (en sens inverse)	0	V13	RW	0...999GWh
Energie réactive (kVarh)	0	V14	RW	0...999kVarh
Energie réactive (MVarh)	0	V15	RW	0...999MVarh
Energie réactive (GVarh)	0	V16	RW	0...999GVarh
Energie réactive (kVarh) (en sens inverse)	0	V17	RW	0...999kVarh
Energie réactive (MVarh) (en sens inverse)	0	V18	RW	0...999MVarh
Energie réactive (GVarh) (en sens inverse)	0	V19	RW	0...999GVarh
Nombre total de cycles de réenclenchement 1	0	V20	R	0...999
Nombre de cycles 1 lancés par AR1	0	V21	RW	0...999
Nombre de cycles 1 lancés par AR2	0	V22	RW	0...999
Nombre de cycles 1 lancés par AR3	0	V23	RW	0...999
Nombre total de cycles de réenclenchement 2	0	V24	R	0...999
Nombre de cycles 2 lancés par AR1	0	V25	RW	0...999
Nombre de cycles 2 lancés par AR2	0	V26	RW	0...999
Nombre de cycles 2 lancés par AR3	0	V27	RW	0...999
Nombre total de cycles de réenclenchement 3	0	V28	R	0...999
Nombre de cycles 3 lancés par AR1	0	V29	RW	0...999
Nombre de cycles 3 lancés par AR2	0	V30	RW	0...999
Nombre de cycles 3 lancés par AR3	0	V31	RW	0...999
Nombre total de cycles de réenclenchement 4	0	V32	R	0...999
Nombre de cycles 4 lancés par AR1	0	V33	RW	0...999
Nombre de cycles 4 lancés par AR2	0	V34	RW	0...999
Nombre de cycles 4 lancés par AR3	0	V35	RW	0...999
Nombre total de cycles de réenclenchement 5	0	V36	R	0...999
Nombre de cycles 5 lancés par AR1	0	V37	RW	0...999
Nombre de cycles 5 lancés par AR2	0	V38	RW	0...999
Nombre de cycles 5 lancés par AR3	0	V39	RW	0...999
Sauvegarde dans EEPROM	0	V151	RW(e)	1 = sauvegarde (nécessite env. 5s)
Chargement des val. par défaut après	0	V152	RW(e)	0 = autorisation de chargement 1 = interdiction de charger les val. par défaut

Données	Canal	Code	Sens	Valeurs
Masque d'événements	0	V155	RW(e)	0...1023
Masque d'événements	0	V156	RW(e)	0...1023
Masque d'événements	0	V157	RW(e)	0...1023
Masque d'événements	0	V158	RW(e)	0...2047
Masque d'événements	1...7	V155	RW(e)	0...2047
Masque d'événements	8...17	V155	RW(e)	0...15
Entrée d'autosurveillance activée	0	V165	W	0 = hors service 1 = en service
Code de panne interne	0	V169	R	code de panne
Adresse pour la communication	0	V200	RW(e)	1...254
Vitesse de transmission	0	V201	RW(e)	4800, 9600
Symbole de la version du logiciel	0	V205	R	055M par exemple
Désignation de type	0	F	R	SPT06D3
Lecture du registre d'événements	0	L	R	temps, numéro du canal et code d'événement
Relecture du registre d'événements	0	B	R	temps, numéro du canal et code d'événement
Lecture des signaux d'état du module	0	C	R	0 = état normal 1 = module sujet à rappel automatique 2 = dépassement dans le registre 3 = 1 et 2 ensemble
Rappel des signaux d'état du module	0	C	W	0 = rappel
Lecture et réglage de la base de temps	0	T	RW	0,000...59,999s

R = données à lire du module

W = données à introduire dans le module

(e) = données à sauvegarder dans les EEPROM (V151) après leur remplacement

Les instructions de transfert L, B, C et T ont été réservées pour le transfert entre le module et le gestionnaire de bus dans le poste.

Le registre d'événements ne peut être lu qu'une seule fois à l'aide de l'instruction L. S'il y a panne, dans le transfert des données par exemple, le contenu du registre lu à l'aide de la commande L peut être relu à l'aide de l'instruction B. Si nécessaire, il est possible de répéter la commande B.

Valeurs par défaut attribuées aux paramètres

Après contrôle en usine, on attribue des valeurs par défaut aux paramètres sauvegardés dans les mémoires EEPROM. On peut copier toutes les valeurs par défaut des PROM aux RAM en poussant simultanément sur les touches STEP et $\cap$, pour autant que la tension d'alimentation

auxiliaire soit enclenchée. Il faut rester appuyé sur les touches jusqu'à ce que l'écran s'allume.

Le tableau suivant récapitule les valeurs par défaut des paramètres.

Information	Canal	Code	Valeur par défaut
Durée de l'impulsion d'ouverture	1...7	V5	0,1s pour le disjoncteur, 10,0s pour les autres objets
Durée de l'impulsion de fermeture	1...7	V6	0,1s pour le disjoncteur, 10,0s pour les autres objets
Valeur kWh par impulsion	0	S3	1kWh par impulsion
Mode d'affichage de l'objet	0	S7	0 = affichage permanent
Mode d'affichage à l'écran	0	S8	0 = affichage permanent
Mise à l'échelle des courants	0	S9	200,00
Mise à l'échelle des tensions	0	S10	210,00
Limite inf. du signal en mA pour la puissance active	0	S12	+4mA
Limite sup. du signal en mA pour la puissance active	0	S13	+20mA
Limite inf. du signal en mA pour la puissance réactive	0	S14	+4mA
Limite sup. du signal en mA pour la puissance réactive	0	S15	+20mA
Puissance active correspondant à la limite inférieure en mA	0	S16	+0,00
Puissance active correspondant à la limite supérieure en mA	0	S17	+999,99
Puissance réactive correspondant à la limite inférieure en mA	0	S18	+0,00
Puissance réactive correspondant à la limite supérieure en mA	0	S19	+999,99
Cycle 1 lancé par AR1	0	S21	0 = cycle 1 inhibé par le signal AR1
Cycle 1 lancé par AR2	0	S22	0 = cycle 1 lancé par le signal AR2
Cycle 1 lancé par AR3	0	S23	0 = cycle 1 lancé par le signal AR3
Temps de démarrage du cycle 1 lancé par AR2	0	S24	0,00s
Temps de démarrage du cycle 1 lancé par AR3	0	S25	0,00s
Temps mort du cycle 1	0	S26	0,3s
Cycle 2 lancé par AR1	0	S31	0 = cycle 2 inhibé par le signal AR1
Cycle 2 lancé par AR2	0	S32	1 = cycle 2 lancé par le signal AR2
Cycle 2 lancé par AR3	0	S33	1 = cycle 2 lancé par le signal AR3
Temps de démarrage du cycle 2 lancé par AR2	0	S34	0,00s
Temps de démarrage du cycle 2 lancé par AR3	0	S35	0,00s
Temps mort du cycle 2	0	S36	120s

Information	Canal	Code	Valeur par défaut
Cycle 3 lancé par AR1	0	S41	0 = cycle 3 inhibé par le signal AR1
Cycle 3 lancé par AR2	0	S42	0 = cycle 3 inhibé par le signal AR2
Cycle 3 lancé par AR3	0	S43	0 = cycle 3 inhibé par le signal AR3
Temps de démarrage du cycle 3 lancé par AR2	0	S44	0,00s
Temps de démarrage du cycle 3 lancé par AR3	0	S45	0,00s
Temps mort du cycle 3	0	S46	120,0s
Cycle 4 lancé par AR1	0	S51	0 = cycle 4 inhibé par le signal AR1
Cycle 4 lancé par AR2	0	S52	0 = cycle 4 inhibé par le signal AR2
Cycle 4 lancé par AR3	0	S53	0 = cycle 4 inhibé par le signal AR3
Temps de démarrage du cycle 4 lancé par AR2	0	S54	0,00s
Temps de démarrage du cycle 4 lancé par AR3	0	S55	0,00s
Temps mort du cycle 4	0	S56	120,0s
Cycle 5 lancé par AR1	0	S61	0 = cycle 5 inhibé par le signal AR1
Cycle 5 lancé par AR2	0	S62	0 = cycle 5 inhibé par le signal AR2
Cycle 5 lancé par AR3	0	S63	0 = cycle 5 inhibé par le signal AR3
Temps de démarrage du cycle 5 lancé par AR2	0	S64	0,00s
Temps de démarrage du cycle 5 lancé par AR3	0	S65	0,00s
Temps mort du cycle 5	0	S66	120,0s
Décl. définitif via AR1	0	S71	0 = pas de décl. définitif avec AR1
Décl. définitif via AR2	0	S72	0 = pas de décl. définitif avec AR2
Décl. définitif via AR3	0	S73	0 = pas de décl. définitif avec AR3
Temps de déclenchement définitif avec AR1	0	S74	300,0s
Temps de déclenchement définitif avec AR2	0	S75	300,0s
Temps de déclenchement définitif avec AR3	0	S76	300,0s
Temps de blocage du réenclencheur	0	S77	5,0s
Réenclencheur en service/hors service	0	S78	0 = hors service
Contact "Réencl. en cours"	0	S80	0 = pas de contact d'alarme
Contact "Décl. définitif avec AR1"	0	S81	0 = pas de contact d'alarme
Contact "Décl. définitif avec AR2"	0	S82	0 = pas de contact d'alarme
Contact "Décl. définitif avec AR3"	0	S83	0 = pas de contact d'alarme
Module de mesure	0	S90	0 = pas de module en option
Mesure de puissance	0	S91	0 = pas de mesure de puissance
Mesure d'énergie	0	S92	0 = pas de mesure d'énergie
Configuration et interverrouillage	0	S100	0 = libre choix du programme

Information	Canal	Code	Valeur par défaut
Configuration des objets (format; val. 1, val. 2, No d'entrée, code de sortie, val. 3)	0	S101 : S116	0, 0, 0, 0, 0 = pas d'affichage
Mode de réglage/de fonctionnement	0	S198	0 = mode de réglage
Sélection de l'interverrouillage	0	S199	1 = interverr. en service
Prog. d'interverr.	0	M200 : M300	END
Retard de l'événement; ->10 (ouvert)	1..7	S10	0,0s
Retard de l'événement; ->01 (fermé)	1..7	S11	0,0s
Retard de l'événement; ->11	1..7	S12	0,2s pour le disjoncteur, 10,0s pour les autres objets
Retard de l'événement; ->00	1..7	S13	0,2s pour le disjoncteur, 10,0s pour les autres objets
Utilisation de l'entrée 10	10	S1	0 = mode général
Utilisation de l'entrée 11	11	S1	0 = mode général
Mode de fonctionnement des entrées 8...17	8...17	S2	1 = actif avec le seuil haut
Activation des sorties avec les entrées 8...17	8...17	S3	0 = pas de sortie
Sorties OPEN/CLOSE via les entrées 8...17	8...17	S4	0 = inhibition
Automaintien des voyants des entrées binaires	8...13	S5	0 = pas d'automaintien
Retard de l'événement; -> excité	8...17	S10	0,0s
Retard de l'événement; -> rappel	8...17	S11	0,0s
Rapport d'événements	1...17	S20	0 = autorisation du rapport
Chargement des val. par défaut après remplacement des EEPROM	0	V152	1 = interdiction
Masque d'événements	0	V155	67
Masque d'événements	0	V156	99
Masque d'événements	0	V157	99
Masque d'événements	0	V158	1795
Masque d'événements	1...7	V155	1875
Masque d'événements	8...17	V155	3
Adresse pour la communication	0	V200	99
Vitesse de transmission	0	V201	9600

Fonctions de commande

- Indication de position de 7 objets, disjoncteurs, sectionneurs, sectionneurs de terre par exemple.
- Configuration librement programmable par l'utilisateur.
- Commande locale ou à distance de 6 objets (ouverture et fermeture).
- Sélection de la durée des impulsions de sortie dans un domaine de 0,1...100,0 s.
- 10 entrées binaires pour lire les positions de contacts autres que ceux fournissant la position des objets.
- Système d'interverrouillage librement programmable (7 entrées d'état et 10 autres entrées binaires).
- Les canaux d'entrée binaires peuvent être utilisés pour piloter les sorties OPEN et CLOSE.
- Deux sorties peuvent être pilotées par les canaux d'entrée binaires.

Mesure

- Une entrée pour le comptage des impulsions d'énergie. Fréquence du signal d'entrée: 25Hz au max..
- L'énergie peut être calculée sur la base de la mesure de puissance en utilisant un module de mesure optionnel.
- Toutes les valeurs mesurées peuvent être mises à l'échelle des grandeurs primaires.
- Ecran local ou affichage à distance des valeurs mesurées.

Avec le module de mesure optionnel SPTM8A1

- Mesure des trois courants de phase dans un domaine de $0...1,5 \times I_N$ et des trois tensions entre phases dans un domaine de $0...1,5 \times U_N$.
- Précision de la mesure des courants et des tensions supérieure à $\pm 1\%$ de la valeur nominale.
- Deux entrées en mA pour la mesure des puissances active et réactive.
- Précision de la mesure des puissances supérieures à $\pm 1\%$ de la valeur à fond d'échelle.
- Le domaine de $-20\text{mA}...+20\text{mA}$ pour les entrées en mA peut être limité par des réglages.

Avec le module de mesure optionnel SPTM6A2

- Mesure des trois courants de phase dans un domaine de $0...1,5 \times I_N$ et des trois tensions entre phases dans un domaine de $0...1,5 \times U_N$.
- Précision de la mesure des courants et des tensions supérieure à $\pm 1\%$ de la valeur nominale.
- Mesure des puissances active et réactive à l'aide des signaux de courant et de tension. Ces mesures sont basées sur le principe d'Aron. Les domaines de mesure sont de $0...1,1 \times P_N$ et de $0...1,1 \times Q_N$.
- Précision de la mesure des puissances positives supérieure à $\pm 2\%$ de la valeur nominale.
- Précision de la mesure des puissances négatives supérieure à $\pm 3\%$ de la valeur nominale.

Avec le module de mesure optionnel SPTM6A3

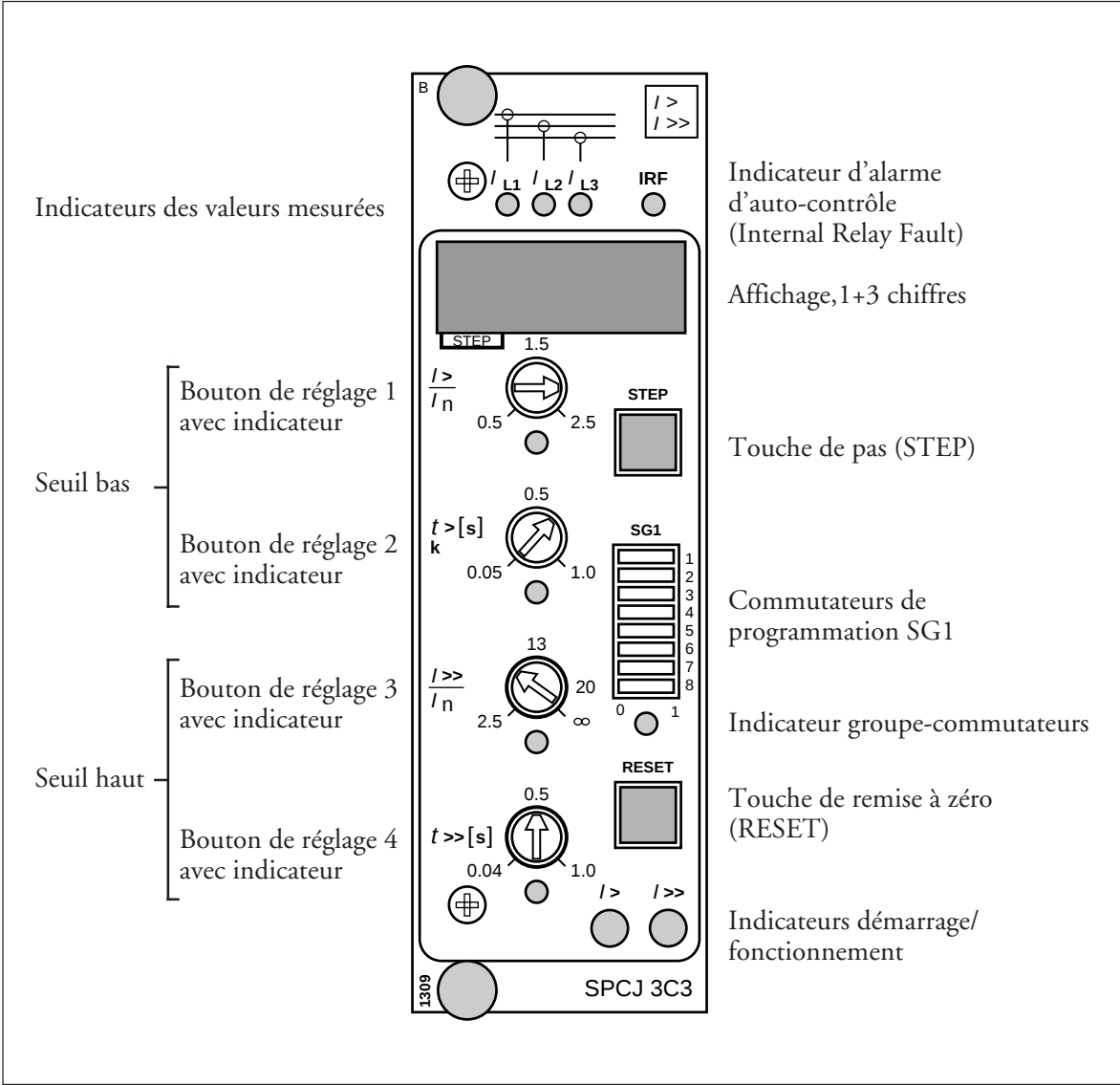
- Mesure des trois courants de phase dans un domaine de $0...1,5 \times I_N$ et des trois tensions entre phases dans un domaine de $0...1,5 \times U_N$.
- Précision de la mesure des courants et des tensions supérieure à $\pm 1\%$ de la valeur nominale.
- Mesure des puissances active et réactive à l'aide d'un signal de tension interne et de deux signaux de courant. On peut sélectionner les courants et la tension désirés à l'aide de commutateurs. Les domaines de mesure sont de $0...1,1 \times P_N$ et de $0...1,1 \times Q_N$.

Réenclenchement

- 5 cycles de réenclenchement successifs.
- Chaque cycle peut être lancé par trois signaux, des mises au travail ou des déclenchements.
- Sélection du temps de démarrage pour deux signaux de lancement du réenclenchement. Domaine de réglage: 0.00...5,00s.
- Sélection du temps mort dans un domaine de 0,2...300,0s.
- Sélection du temps de blocage dans un domaine de 0,2...300,0s.

Caractéristiques générales des modules de relais type C

Manuel d'utilisation et description technique



Caractéristiques générales des modules de relais type C

Modification éventuelle des caractéristiques sans préavis

Table des matières

Touches	2
Commutateurs de programmation SG1	2
Boutons de réglage	3
Affichage	3
Affichage menu principal	3
Affichage sous-menu	4
Mode de réglage	4
Exemple 1: Fonctionnement en mode réglage	5
Information stockée	6
Mode test-déclenchement	7
Exemple 2: Fonction test-déclenchement	8
Indicateurs de fonctionnement	9
Codes défauts	9

Touches

Il existe deux touches sur la face avant du module. La touche STEP est utilisée pour avancer dans l'écran et la touche RESET pour remettre à zéro les indicateurs rouges. Les touches sont également utilisées pour certains réglages, par

exemple, pour régler l'adresse du module et la vitesse de communication lorsque les modules sont utilisés dans un ensemble de modules de relais avec possibilité de communication (voir section Affichage).

Commutateurs de programmation SG1

Certains réglages et choix des caractéristiques de fonctionnement des modules de relais (dans différentes applications) sont effectués par les commutateurs SG1 sur la face avant. L'indicateur du groupe-commutateurs s'allume lorsque

le checksum du groupe-commutateurs est indiqué sur l'écran. On peut utiliser le checksum pour vérifier que les commutateurs sont réglés correctement. La Fig. 2 montre un exemple de calcul de checksum.

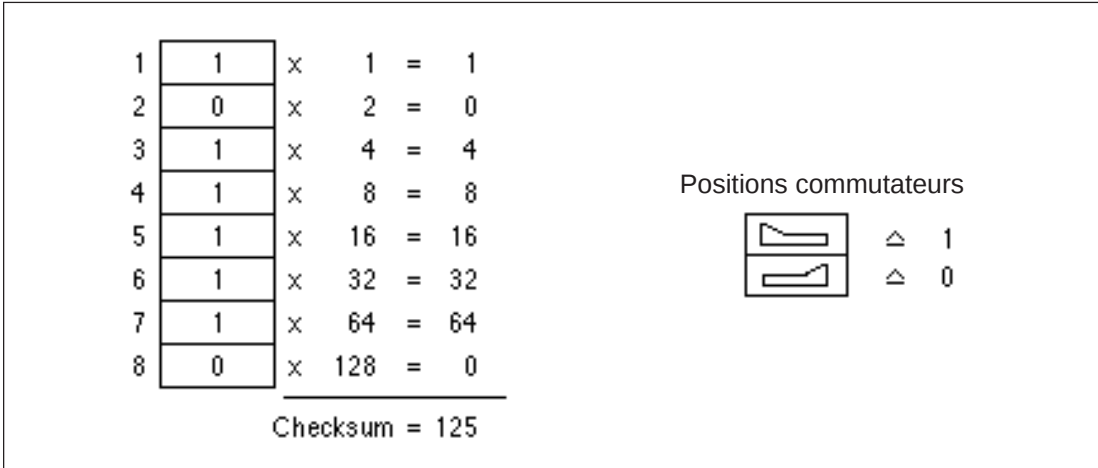


Fig.2. Exemple de calcul de checksum du groupe-commutateurs de programmation SG1.

Si le checksum calculé dans l'exemple est égal au checksum indiqué sur l'écran du module, les commutateurs sont réglés correctement.

La fonction des commutateurs de programmation des modules de mesure est spécifiée dans la description du module concerné.

Boutons de réglage

La plupart des valeurs et des temps de fonctionnement sont réglés par les boutons sur la face avant du module. Chaque bouton de réglage possède son propre indicateur (LED) qui s'allume lorsque la valeur de réglage est indiquée sur l'écran.

Si on tourne un bouton de réglage alors que l'écran est en train d'indiquer une autre valeur mesurée ou de réglage, l'écran commute automatiquement et indique la valeur en cours de réglage. En même temps l'indicateur correspondant s'allume.

En plus de réglages effectués à l'aide de boutons de réglage, la plupart des modules permettent le téléajustage. Ce qui veut dire qu'on peut modifier par une instruction sur bus de communication les réglages effectués à l'aide de boutons de réglage du module et le checksum des groupes-commutateurs de programmation. Le téléajustage est possible seulement quand le mot de passe dans le registre O est connu. Les téléajustages sont plus détaillés dans une fiche séparée.

Affichage

Les valeurs de réglage et les valeurs mesurées ainsi que les données enregistrées sont indiquées sur l'écran du module. L'affichage est à quatre chiffres. Les trois chiffres (verts) à droite indiquent la valeur mesurée, réglée ou stockée, le chiffre (rouge) à l'extrême gauche le numéro de registre. La fonction correspondante est indiquée par un indicateur LED jaune. Le numéro de registre ne s'allume que lorsqu'une valeur stockée est affichée.

Lorsqu'on alimente un module de mesure par une tension auxiliaire, le module exécute un test d'affichage en progressant dans les chiffres 1...9 pendant 15 secondes environ. Lorsque le test est terminé l'indicateur s'éteint. Le test peut être interrompu en appuyant sur la touche STEP. Les fonctions de protection du module sont en opération pendant le test.

Affichage menu principal

Toutes les données dont on a besoin en conditions normales de fonctionnement sont accessibles à partir du menu principal qui présente les valeurs mesurées en temps réel, les réglages normaux à l'aide des boutons de réglage ainsi que les données mémorisées les plus importantes.

Les données qui doivent être présentées dans le menu principal sont sélectionnées sur l'écran à l'aide de la touche STEP dans un certain ordre de séquence. Lorsqu'on appuie sur la touche

STEP pendant environ une seconde, l'affichage avance, lorsqu'on appuie pendant environ 0,5 seconde, l'affichage recule.

A partir d'un écran éteint, on ne peut qu'avancer. Lorsqu'on laisse la touche STEP enfoncée, l'affichage ne cesse d'avancer ne s'arrêtant qu'un court instant au point éteint.

Sauf si l'écran est mis sur point éteint, il reste actif environ 5 minutes après la dernière pression sur la touche STEP et s'éteint ensuite.

Affichage sous-menu

Les informations qui sont moins importantes et les réglages qui ne sont pas utilisés souvent sont affichés dans les sous-menus. Le nombre de sous-menus varie selon les types de module. Les sous-menus sont présentés dans la description du module concerné.

A partir du menu principal, on accède à un sous-menu en appuyant sur la touche RESET pendant environ une seconde. Lorsqu'on relâche ensuite la touche, le chiffre rouge (STEP) de l'écran commence à clignoter, indiquant qu'on est dans un sous-menu. Aller d'un sous-menu à un autre ou revenir au menu principal suit le

même principe que lorsqu'on passe d'un affichage à un autre, l'affichage avance lorsqu'on appuie sur la touche STEP pendant une seconde et recule lorsqu'on appuie pendant 0,5 seconde. On revient au menu principal lorsque le chiffre rouge STEP s'éteint.

Lorsqu'on entre dans un sous-menu à partir d'une valeur mesurée ou d'une valeur de réglage indiquée par une LED, l'indicateur reste allumé et la fenêtre (STEP) de l'écran se met à clignoter. Une fenêtre clignotante lorsqu'aucune LED n'est allumée indique qu'on est entré dans le sous-menu d'un registre.

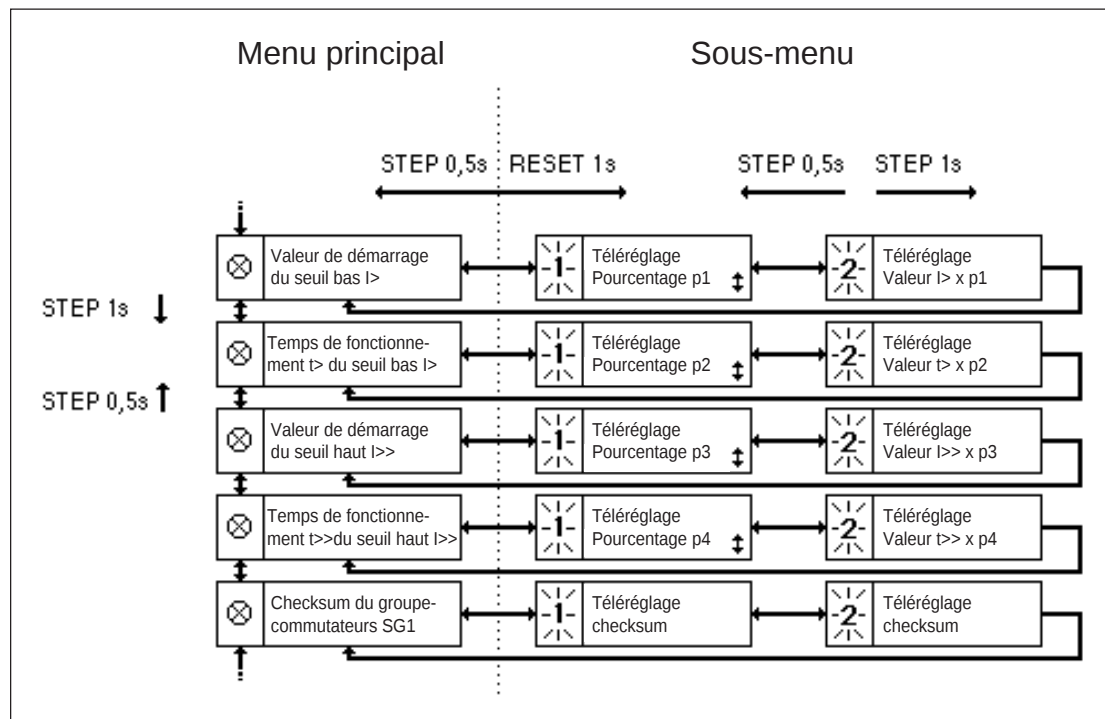


Fig.3. Exemple du menu principal et des sous-menus pour les réglages du module de maximum d'intensité SPCJ 3C3. Les réglages effectués par les boutons de réglage sont dans le menu principal et ils sont affichés lorsqu'on appuie sur la touche STEP. En plus des réglages effectués à l'aide de boutons de réglage, le menu principal comporte les valeurs de courant mesurées ainsi que les registres 1...5 ainsi que O et A. Les télé-réglages des pourcentages et des valeurs sont localisés dans les sous-menus pour les réglages et ils sont affichés lorsqu'on appuie sur la touche RESET.

Mode réglage

Les registres du menu principal et des sous-menus comportent aussi des paramètres de réglages. Les réglages sont effectués dans le mode réglage qui est accessible à partir du menu principal ou d'un sous-menu en appuyant sur la touche RESET, jusqu'à ce que le chiffre le plus à droite commence à clignoter (environ 10s). Le chiffre clignotant est réglé à l'aide de la touche STEP. On fait passer le clignotement d'un chiffre à l'autre en appuyant sur la touche RESET.

On conserve une valeur de réglage dans la mémoire en appuyant simultanément sur la touche STEP et RESET. En pratique on doit appuyer

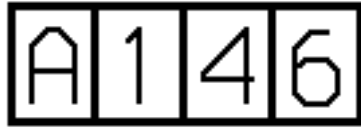
sur la touche RESET légèrement plus fort que sur la touche STEP. Le retour au menu principal ou au sous-menu du mode réglage est possible en appuyant (environ 10s) sur la touche RESET jusqu'à ce que les chiffres verts sur l'écran s'arrêtent de clignoter. Si on laisse le module dans le mode réglage, il reviendra automatiquement à l'état initial 5 minutes après environ.

Les valeurs qui doivent être réglées dans le mode réglage sont par exemple le code adresse du module et la vitesse de communication. Par ailleurs les valeurs de pourcentage pour les télé-réglages peuvent être modifiées.

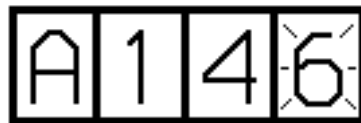
Exemple 1:

Fonction dans le mode réglage. Réglage manuel du code adresse d'un module et la vitesse de communication. La valeur initiale du code adresse est 146.

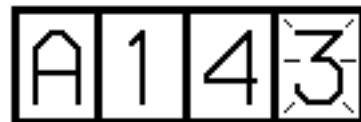
- a)
Appuyer sur la touche STEP jusqu'à ce que l'adresse registre apparaisse sur l'écran



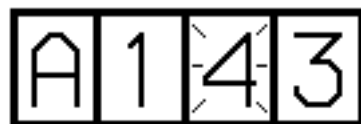
- b)
Appuyer sur la touche RESET pendant environ 10 s jusqu'à ce que le chiffre le plus à droite commence à clignoter.



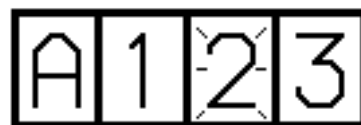
- c)
Appuyer sur la touche STEP de manière répétitive pour régler la valeur désirée.



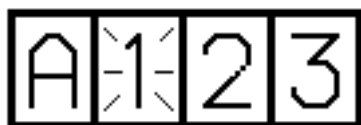
- d)
Appuyer sur la touche RESET pour faire clignoter le chiffre vert du milieu.



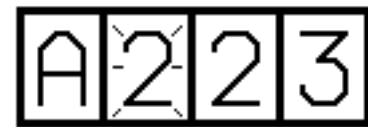
- e)
Régler le chiffre d'adresse du milieu à l'aide de la touche STEP.



- f)
Appuyer sur la touche RESET pour faire clignoter le chiffre vert le plus à gauche.



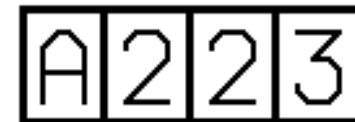
- g)
Régler le chiffre à l'aide de la touche STEP.



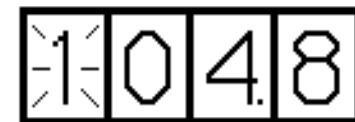
- h)
Stocker le numéro d'adresse dans la mémoire du module en appuyant simultanément sur les touches RESET et STEP. Dès que l'information entre dans la mémoire, les trois traits verts clignotent sur l'écran, c-à-d A - - -.



- i)
Quitter le mode réglage en appuyant sur la touche RESET pendant environ 10 s, jusqu'à ce que l'écran s'arrête de clignoter.



- j)
Ensuite entrer dans le sous-menu 1 du registre A en appuyant sur la touche RESET pendant environ une seconde. L'adresse registre A est remplacée par le chiffre 1 clignotant. Le sous-menu est utilisé pour régler la vitesse de communication.



- k)
La vitesse de communication est réglée et stockée de la même manière que l'adresse, voir section b...i, si ce n'est que l'adresse registre qui restait allumée a été remplacée par le chiffre 1 clignotant.

- l)
Après avoir stocké la vitesse de communication on peut retourner au menu principal du registre A en appuyant sur la touche STEP pendant environ 0,5 seconde.

Les valeurs mesurées des paramètres au moment de l'apparition d'un défaut sont enregistrées dans des registres, dans certains modules les valeurs de réglage le sont aussi. A part quelques paramètres de réglage, les informations enregistrées sont remises à zéro en appuyant simultanément sur les touches STEP et RESET. Les informations dans des registres normaux sont effacées si la tension auxiliaire au relais est interrompue, seuls les valeurs de réglage et les nombres de cycles de réenclenchement sont conservés dans les registres en cas d'interruption de la tension.

Le nombre de registres varie selon le type de module. Les fonctions des registres sont illustrées dans les descriptifs des modules. En plus, le panneau du système contient une liste simplifiée des données enregistrées par différents modules d'assemblage de relais.

Tous les modules de type C sont munis de deux registres généraux: registre O et registre A. Le registre O contient, sous forme de code, l'information concernant, par exemple, les signaux externes de verrouillage et la position du disjoncteur. Les codes sont expliqués dans les descriptifs des modules.

Le registre A contient le code d'adresse du module requis par le système de communication. L'exemple 1 page 5 montre comment on peut modifier le code d'adresse. Le sous-menu 1 du registre A contient la vitesse de communication (en kilobaud).

Le sous-menu 2 du registre A comporte un moniteur de bus du système SPACOM. Si le relais de protection, muni d'un module, est connecté à un système comprenant le communicateur de données SACO 100M et si le système de communication de données est en service, le contenu du compteur du moniteur sera zéro. Sinon les chiffres 1...255 circulent en permanence dans le moniteur.

Le sous-menu 3 comporte le mot de passe nécessaire pour modifier les télé réglages. On peut régler manuellement le code d'adresse, la vitesse de communication et le mot de passe ou via le bus. Pour le réglage manuel voir exemple 1.

La valeur de défaut pour le code d'adresse et le mot de passe est 001 et pour la vitesse de communication de 9,6 kilobaud.

Le registre O permet aussi d'avoir accès à la fonction dite de test-déclenchement qui permet d'activer un par un les signaux de sortie du module. Si le module de relais auxiliaire est inclus dans l'assemblage, les relais auxiliaires seront compris dans le test.

Quand on appuie sur la touche RESET pendant 10 secondes environ, les trois chiffres verts de droite se mettent à clignoter, signifiant que le module est en position test.

Les indicateurs de boutons de réglage indiquent par clignotement quel signal de sortie peut être activé. La fonction de sortie demandée est sélectionnée en appuyant sur la touche RESET pendant 1 seconde environ, jusqu'à ce que l'indicateur LED suivant commence à clignoter.

Les indicateurs des boutons de réglage correspondent aux signaux de sortie suivants:

Bouton de réglage 1 SS1
Démarrage du seuil 1

Bouton de réglage 2	TS1
Déclenchement du seuil 1	
Bouton de réglage 3	SS2
Démarrage du seuil 2	
Bouton de réglage 4	TS2
Déclenchement du seuil 2	
Pas d'indication	IRF
Auto-contrôle	

On active le démarrage ou le déclenchement en appuyant simultanément les touches STEP et RESET. Le signal reste activé tant que les deux touches restent appuyées.

La sortie auto-contrôle est activée en appuyant une fois sur la touche STEP lorsqu'aucun indicateur de bouton de réglage ne clignote. La sortie IRF est activée environ 10 secondes après avoir appuyé sur la touche STEP, et remise à zéro en 30 secondes environ. En même temps, l'écran revient au menu principal et effectue le test initial indiqué par le défilement des chiffres 0...9 plusieurs fois sur l'écran.

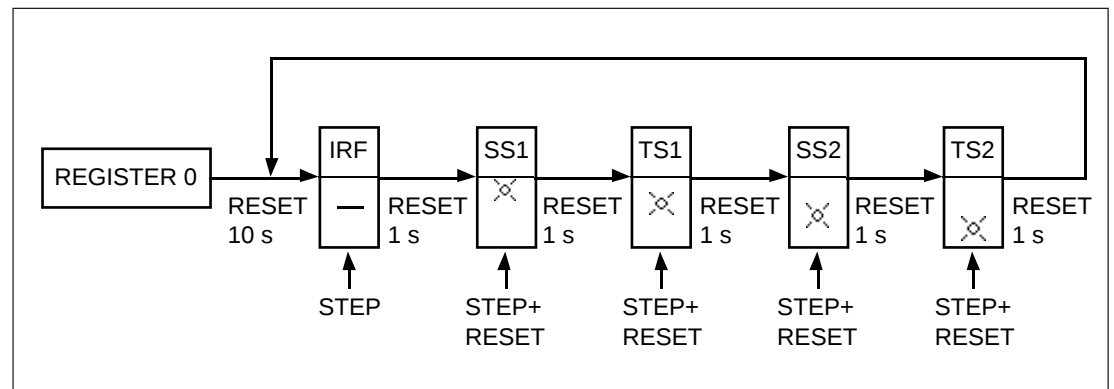


Fig.4. Séquence pour sélectionner les signaux de sortie dans le mode Test-Déclenchement.

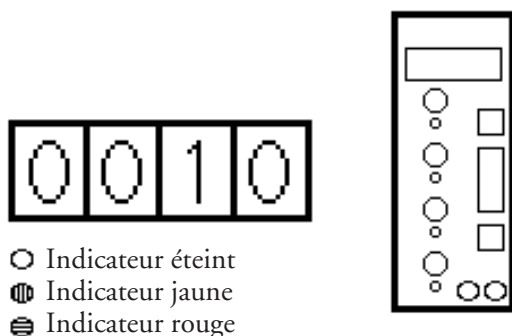
Si, par exemple, l'indicateur du bouton de réglage 2 (deuxième du haut) clignote et qu'on appuie sur les touches STEP et RESET, le signal TS1 (déclenchement de l'élément 1) est actif. Il est possible de revenir au menu principal à n'importe quelle étape de la séquence de Test-

Déclenchement en appuyant sur la touche RESET pendant 10 secondes environ. Si on laisse le module dans le mode Test-Déclenchement, il reviendra automatiquement environ 5 minutes après.

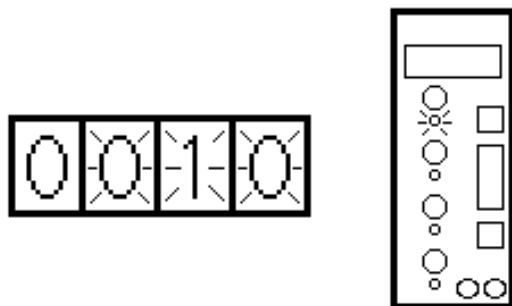
Exemple 2:

Fonction Test-Déclenchement. L'activation forcée des sorties est effectuée comme suit:

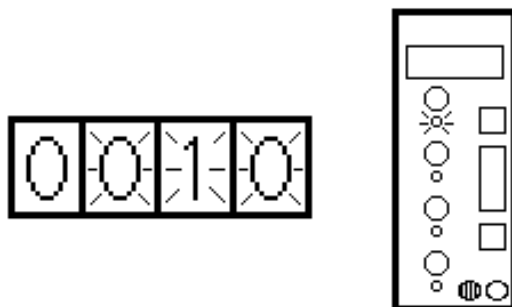
- a)
Avancer dans l'écran pour entrer dans le registre 0



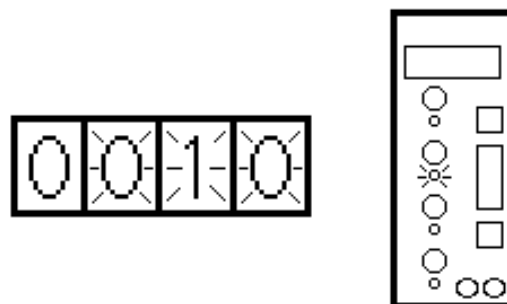
- b)
Appuyer sur la touche RESET pendant 10 secondes environ jusqu'à ce que les trois chiffres verts à droite et l'indicateur LED du bouton de réglage situé le plus haut commence à clignoter.



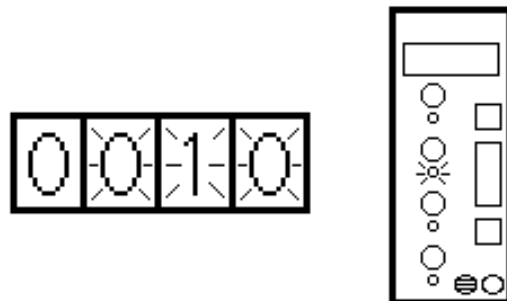
- c)
Appuyer simultanément sur les touches RESET et STEP. Le déclenchement du seuil bas (Exemple: le seuil bas I> du module de maximum d'intensité SPCJ 3C3) est activé et simultanément l'indicateur du seuil devient jaune.



- d)
Appuyer sur la touche RESET pendant environ 1 seconde jusqu'à ce que l'indicateur du second bouton se mette à clignoter.



- e)
Appuyer sur la touche RESET et STEP simultanément pour activer le déclenchement du seuil bas (par exemple le seuil bas I> du module de maximum d'intensité SPCJ 3C3). L'indicateur du seuil concerné s'allume rouge.



- f)
Le démarrage et le déclenchement du seuil haut sont activés de la même façon que le seuil bas. L'indicateur du troisième et quatrième réglage commence à clignoter pour montrer que le seuil concerné a été activé.

- g)
Pour activer la sortie d'auto-contrôle vers la position test où aucun indicateur ne clignote, appuyer une fois sur la touche STEP. 10 secondes après environ, l'indicateur rouge IRF s'allume et le contact de sortie est activé. L'indicateur s'éteint et la sortie est automatiquement remise à zéro en 30 secondes environ. En même temps le module quitte la position test.

- h)
Il est possible de quitter le mode test-déclenchement dans n'importe quelle étape de la séquence en appuyant sur la touche RESET pendant environ 10 secondes jusqu'à ce que les trois chiffres à droite s'arrêtent de clignoter.

Indicateurs de fonctionnement

Un module de mesure est muni de deux seuils de fonctionnement séparés, chacun avec son indicateur de fonctionnement jaune/rouge situé sur la partie basse de la face avant du module.

L'indicateur de fonctionnement s'allume jaune lorsque le seuil de fonctionnement démarre et rouge pour un déclenchement temporisé. La lampe rouge reste allumée bien que le seuil de fonctionnement soit retombé. L'indicateur jaune de démarrage s'éteint automatiquement lorsque

le seuil retombe de sa position de démarrage. L'indicateur rouge de déclenchement est remis à zéro par la touche RESET du module. Un indicateur non remis à zéro n'influence pas le fonctionnement du module de mesure.

Dans certains cas la fonction de l'indicateur de fonctionnement dévie du principe ci-dessus. Il est décrit en détails dans les descriptifs des modules particuliers.

Codes défauts

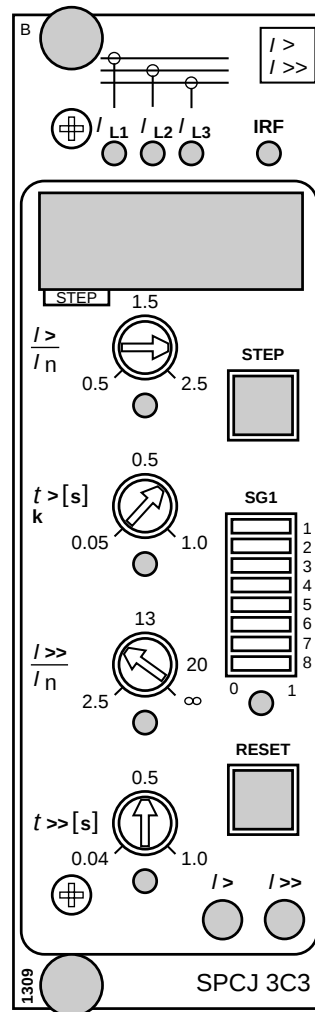
En plus des fonctions de protection, le module est muni d'un système d'auto-contrôle qui supervise en permanence la fonction du microprocesseur, son exécution des programmes et l'électronique.

Lorsque le système de supervision a détecté une panne permanente dans le module, l'indicateur rouge IRF sur le panneau s'allume 1,5 minute après que la panne ait été détectée. En même temps le module envoie un signal au contact d'auto-contrôle de l'assemblage du relais.

Dans la plupart des pannes, un code défaut indiquant la nature de la panne, apparaît sur l'écran du module. Le code défaut qui comporte un chiffre rouge (1) et un nombre à trois chiffres verts, ne peut pas être effacé de l'écran en remettant à zéro. Lorsqu'une panne apparaît on doit enregistrer le code défaut et le préciser lors de la remise en état.

Module de relais de maximum d'intensité

Manuel d'utilisation et description technique



SPCJ 3C3

Module de relais de maximum d'intensité

Modification éventuelle des caractéristiques sans préavis

Table des matières

Caractéristiques	2
Description des fonctions	3
Schéma bloc.....	4
Face avant	5
Indicateurs de fonctionnement	5
Réglages	6
Commutateurs de programmation	6
Données mesurées	8
Informations enregistrées	8
Menus principaux et sous-menus de réglages et registres	10
Caractéristiques Temps /Courant	11
Caractéristiques techniques	16
Codes d'événement	17
Transfert de données à distance	18

Caractéristiques

Le module de relais de maximum d'intensité comprend:

- un seuil bas $I_{>}$ avec mode de fonctionnement sélectionnable entre temps indépendant et temps dépendant.
- un seuil haut $I_{>>}$ avec plage de réglage soit $2,5...20 \times I_n$ soit $0,5...4 \times I_n$. La fonction seuil haut peut être mise hors service.

Les deux seuils peuvent être verrouillés à l'aide de signal externe en provenance d'autres relais de protection.

Affichage digital des valeurs mesurées et des valeurs de réglage ainsi que des données enregistrées au moment de l'apparition d'un défaut. Auto-côntrole permanent à la fois pour le hardware et le software. Pour un défaut permanent la sortie du relais d'alarme est sollicitée et les autres sorties sont verrouillées.

Description des fonctions

Le module de maximum d'intensité SPCJ 3C3 fonctionne pour des défauts mono, bi et triphasés et il possède deux seuils, c-à-d un seuil bas $I_{>}$ et un seuil haut $I_{>>}$.

Le seuil bas ou le seuil haut démarre si le courant sur une des phases dépasse la valeur de réglage du seuil concerné. Lors du démarrage, le seuil envoie un signal de démarrage SS1 ou SS2 et simultanément la LED jaune de l'indicateur de fonctionnement du seuil s'allume. Si la durée du défaut est suffisamment longue pour dépasser le réglage de la temporisation le seuil qui avait démarré donne un ordre de déclenchement TS1 ou TS2. En même temps la LED rouge de l'indicateur de fonctionnement s'allume. L'indicateur reste allumé bien que le seuil soit retombé. A l'aide de la touche RESET on remet à zéro l'indicateur.

Le fonctionnement du seuil bas $I_{>}$ peut être inhibé en appliquant un signal de verrouillage BTS1. De la même façon on peut inhiber le seuil haut $I_{>>}$ par un signal de verrouillage BTS2. Les inhibitions sont programmées à l'aide du groupe- commutateurs SGB sur la carte du module.

Si la protection du départ possède un module de réenclencheur, on utilise également le groupe- commutateurs SGB pour sélectionner les signaux de démarrage du réenclencheur. Les instructions de programmation du SGB sont données dans la description générale d'assemblage du relais, en association avec le diagramme illustrant les signaux entre les modules.

Le mode de fonctionnement du seuil bas $I_{>}$ peut être à temps indépendant ou à temps inverse. On peut le programmer à l'aide du commutateur SG1/3. En mode à temps indépendant le temps de fonctionnement $t_{>}$ peut être sélectionné à partir de trois gammes de réglage, et à

l'aide des commutateurs SG1/1 et SG1/2. Pour le mode de fonctionnement à temps inverse, il existe quatre différentes caractéristiques à temps inverse. A l'aide des commutateurs SG1/1 et SG1/2 on sélectionne la caractéristique.

Le temps de fonctionnement $t_{>>}$ du seuil haut est réglé séparément. La gamme de réglage, une des trois alternatives disponibles est sélectionnée à l'aide des commutateurs SG1/7 et SG1/8.

Chaque seuil a la possibilité de verrouillage (commutateur SG1/4) de la sortie de déclenchement bien que le défaut ait disparu. On remet à zéro les seuils en appuyant simultanément les touches STEP et RESET.

Le réglage du seuil haut $I_{>>}$ peut être doublé automatiquement lorsqu'on ferme le disjoncteur du départ. Ainsi la valeur de réglage du seuil haut peut être inférieure à l'appel de courant à l'enclenchement sur réseau (condition de démarrage). A l'aide de SG1/5 on réalise cette fonction. Cette condition de démarrage est définie comme une situation où les courants de lignes augmentent à partir d'une valeur inférieure à $0,12 \times I_{>}$ à une valeur dépassant $3,0 \times I_{>}$ en moins de 60 ms. La condition de démarrage s'arrête lorsque les courants de lignes descendent au-dessous de $2,0 \times I_{>}$.

La plage de réglage du seuil haut est sélectionnée à l'aide de SG1/6. Il existe deux plages alternatives de réglages, $2,5 \dots 20 \times I_n$ et $0,5 \dots 4,0 \times I_n$. Lorsqu'on sélectionne la plage inférieure le module comportera deux seuils de fonctionnement presque identiques. Dans ce cas le module de maximum d'intensité SPCJ 3C3 peut être utilisé, par exemple comme module de délestage à deux seuils. Le fonctionnement du seuil haut peut être inhibé complètement en mettant la valeur de réglage sur infini (∞).

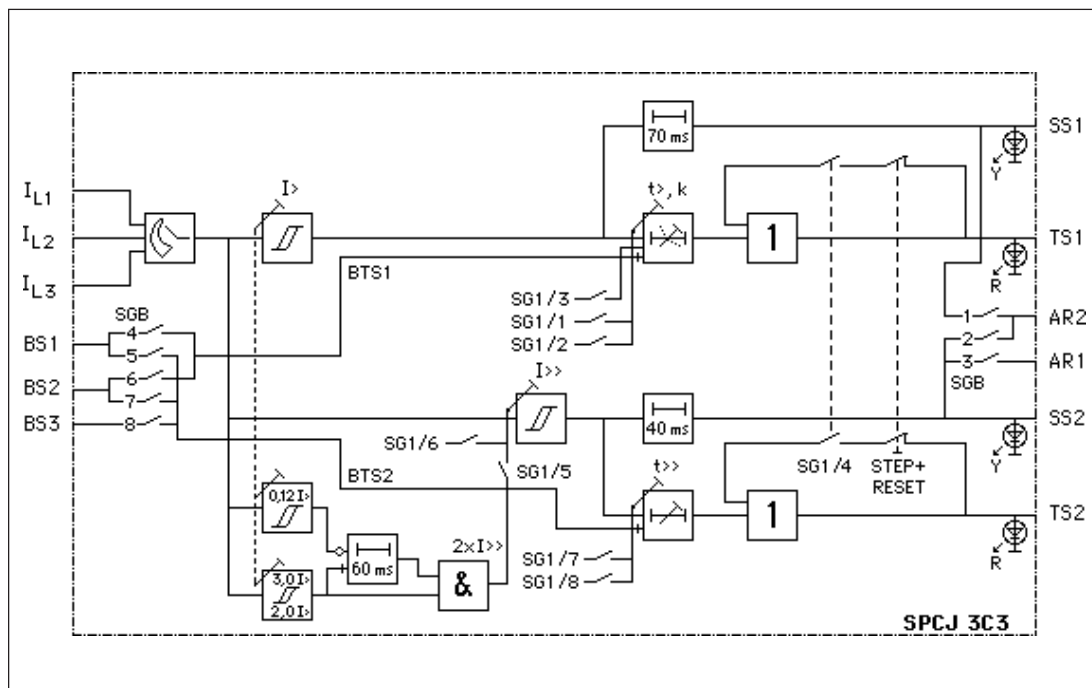


Fig.1. Schéma bloc du module de maximum d'intensité SPCJ 3C3

I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}	Courants mesurés des phases
$BS1, BS2, BS3$	Signaux externes de verrouillage
$BTS1$	Signal de verrouillage du déclenchement du seuil $I>$
$BTS2$	Signal de verrouillage du déclenchement du seuil $I>>$
$SG1$	Groupe-commutateurs de programmation sur la face avant
SGB	Groupe-commutateurs de programmation sur la carte pour verrouillage et pour démarrage du réenclenchement
$SS1$	Signal de démarrage du seuil $I>$
$TS1$	Signal de déclenchement du seuil $I>$
$SS2$	Signal de démarrage du seuil $I>>$
$TS2$	Signal de déclenchement du seuil $I>>$
$AR1, AR2$	Signaux de démarrage pour des cycles de réenclenchement
Y	Indicateur (LED) jaune, démarrage
R	Indicateur (LED) rouge, déclenchement

REMARQUE!

Tous les signaux d'entrée et de sortie du module ne sont pas nécessairement câblés aux bornes de chaque assemblage de relais utilisant ce

module. Les signaux câblés jusqu'aux bornes sont indiqués dans la figure illustrant les échanges de signaux entre les modules de l'assemblage du relais.

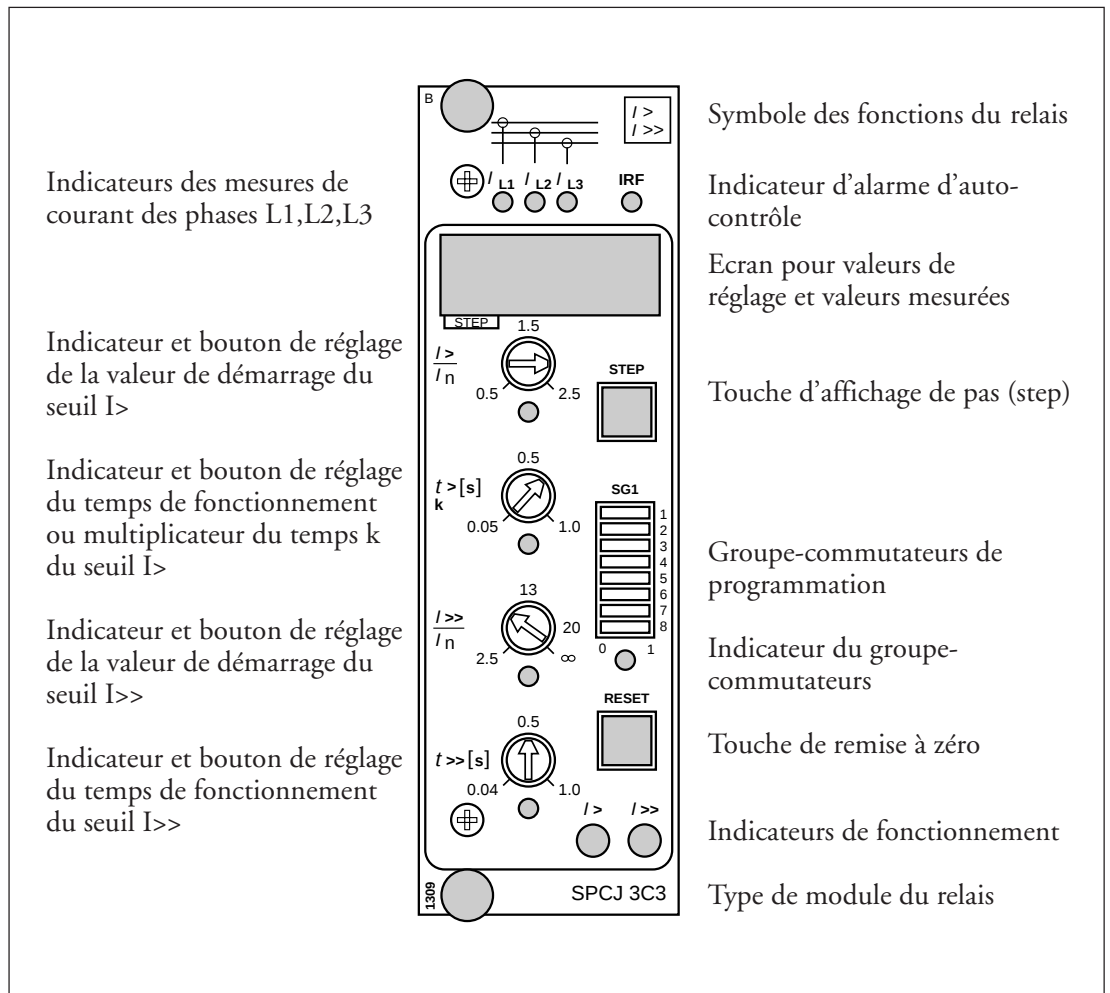


Fig.2. Face avant du module de relais de maximum d'intensité SPCJ 3C3

Indicateurs de fonctionnement

Chaque seuil de courant a son indicateur (LED) jaune/rouge de fonctionnement. La LED jaune indique le démarrage du seuil concerné et la LED rouge indique que le seuil a émis un signal de déclenchement.

L'indicateur rouge reste allumé lorsque le seuil est retombé, indiquant ainsi quel seuil avait fonctionné. A l'aide de la touche RESET on remet à zéro l'indicateur.

Lorsque l'écran du module est éteint et que l'un des seuils du module donne l'ordre de déclenchement, les indicateurs des valeurs mesurées du module indiquent la phase en défaut, c-a-d dans quelle(s) phase(s) le courant a dépassé la valeur de réglage du seuil. Si par exemple l'indicateur de fonctionnement du seuil I> devient rouge et que les indicateurs I_{L1} et I_{L2} sont allumés, le fonctionnement était dû à une surintensité dans les phases L1 et L2. Lorsqu'on appuie sur la touche STEP et RESET, l'indicateur de phase en défaut disparaît.

L'indicateur d'alarme d'auto-contrôle IRF indique que l'auto-contrôle a détecté une panne permanente. L'indicateur rouge s'allume environ 1,5 minute après la détection du défaut. En même temps le module du relais émet un signal au relais de sortie d'auto-contrôle de l'assemblage de protection. En plus, dans la plupart des cas, un code défaut indiquant la nature de la panne apparaît sur l'écran du module. Le code défaut consiste en un chiffre un en rouge et un numéro du code en vert, qu'on ne peut pas effacer sur l'écran du module par la touche de remise à zéro. Lorsqu'un défaut survient on doit enregistrer le code défaut et le préciser lors d'envoi pour réparation.

$I>/I_n$	Le courant de réglage de démarrage du seuil $I>$ comme multiple du courant nominal de la protection. Gamme de réglage 0,5...2,5 x I_n .
$t> [s]$	Le temps de démarrage de réglage du seuil $I>$, exprimé en secondes, lorsqu'on utilise le mode à temps indépendant (SG1/3= 0). La gamme de réglages est déterminée par les positions des commutateurs SG1/1 et SG1/2. Gammes de réglages disponibles 0,05...1,00 s, 0,5...10,0 s ou 5...100 s.
$I>>/I_n$	Pour le mode de fonctionnement à temps dépendant inverse (SG1/3=1) le multiplicateur du temps k a une gamme de réglage 0,05...1,00.
$t>> [s]$	Le courant de démarrage de réglage du seuil $I>>$ comme multiple de courant nominal de la protection. Gamme de réglages 2,5 ...20,0 x I_n, lorsque SG1/6 =0, ou 0,5...4,0 x I_n, lorsque SG1/6 =1. En outre on peut sélectionner le réglage infini (affichage —) qui inhibe le seuil $I>>/I_n$. Le temps de fonctionnement de réglage du seuil $I>>$, exprimé en secondes. Les gammes de réglages, 0,04...1,00 s, 0,4...10,0 s ou 4...100 s, sont déterminées à l'aide des positions des commutateurs SG1/7 et SG1/8.

Par ailleurs, le checksum du groupe-commutateurs de programmation SG1 est indiqué sur l'écran lorsque la LED au-dessus du groupe-commutateurs est allumée. De cette façon, on peut effectuer une vérification pour prouver que

les commuatateurs ont été réglés et que les commutateurs eux-mêmes fonctionnent correctement. Un exemple de calcul de checksum est donné dans la description "Caractéristiques générales des modules du relais type-C".

Commutateurs de programmation

Les fonctions additionnelles requises par des applications individuelles sont sélectionnées à l'aide des commutateurs-sélecteurs de programmation SG1 situé sur la face avant. Les numéros des commutateurs 1...8 ainsi que leurs positions 0 et 1 sont marqués sur la face avant.

Commutateur	Fonction																																													
SG1/1 SG1/2 SG1/3	Le commutateur SG1/3 est utilisé pour sélectionner la caractéristique de fonctionnement du seuil bas I>, c-à-d à temps dépendant ou à temps indépendant. Pour mode de fonctionnement à temps indépendant la gamme de réglage du temps de fonctionnement t> est sélectionnée à l'aide des commutateurs SG1/1 et SG1/2, alors qu'au mode dépendant inverse, les commutateurs sont utilisés pour sélectionner les caractéristiques courant/temps du module. <table><tr><th>SG1/1</th><th>SG1/2</th><th>SG1/3</th><th>Mode de fonctionnement</th><th>Temps de fonctionnement t> ou caractéristique</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Temps indépendant</td><td>0,05...1,00 s</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>"</td><td>0,5...10,0 s</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>"</td><td>0,5...10,0 s</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>"</td><td>5...100 s</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>Temps dépendant</td><td>Extrêmement inverse</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>"</td><td>Très inverse</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>"</td><td>Normalement inverse</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>"</td><td>Inverse long</td></tr></table>	SG1/1	SG1/2	SG1/3	Mode de fonctionnement	Temps de fonctionnement t> ou caractéristique	0	0	0	Temps indépendant	0,05...1,00 s	1	0	0	"	0,5...10,0 s	0	1	0	"	0,5...10,0 s	1	1	0	"	5...100 s	0	0	1	Temps dépendant	Extrêmement inverse	1	0	1	"	Très inverse	0	1	1	"	Normalement inverse	1	1	1	"	Inverse long
SG1/1	SG1/2	SG1/3	Mode de fonctionnement	Temps de fonctionnement t> ou caractéristique																																										
0	0	0	Temps indépendant	0,05...1,00 s																																										
1	0	0	"	0,5...10,0 s																																										
0	1	0	"	0,5...10,0 s																																										
1	1	0	"	5...100 s																																										
0	0	1	Temps dépendant	Extrêmement inverse																																										
1	0	1	"	Très inverse																																										
0	1	1	"	Normalement inverse																																										
1	1	1	"	Inverse long																																										

Commutateur	Fonction															
SG1/4	Sélection de la caractéristique verrouillage pour les signaux de déclenchement TS1 et TS2. Pour SG1/4 = 0, les signaux de déclenchement retombent(= le relais de sortie retombe), lorsque la grandeur de mesure qui a fait le fonctionnement retombe au-dessous du niveau de démarrage. Pour SG1/4 = 1, les signaux de déclenchement sont maintenus (= le relais de sortie excité), bien que la grandeur de mesure retombe au-dessous du niveau de démarrage. On doit alors remettre à zéro les signaux de déclenchement en appuyant simultanément sur les touches STEP et RESET afin de permettre au relais de sortie de revenir à son état normal.															
SG1/5	Sélection de doublage automatique de réglage du seuil haut lorsqu'on connecte le départ à protéger au réseau. Pour SG1/5 = 0, il n'y a pas de doublage de la valeur de réglage de démarrage du seuil haut I>>. Pour SG1/5 =1, il y a doublage automatique de la valeur de réglage de démarrage du seuil haut I>>. Cela permet de donner au seuil haut un réglage inférieur au courant d'appel au moment de la connexion du départ au réseau.															
SG1/6	Sélection de la gamme de réglages du seuil haut I>>. Pour SG1/6 = 0, la gamme de réglages est 2,5...20 x I_n et ∞, infini. Pour SG1/6 = 1, la gamme de réglages est 0,5...4 x I_n et ∞, infini. Pour SG1/6 =1, le module comporte deux seuils presque identiques et on peut dans ce cas l'utiliser pour des raisons de délestage. Le réglage ∞, infini est indiqué par — sur l'écran.															
SG1/7	Sélection de la gamme de réglages du temps de SG1/8 fonctionnement t>> du seuil haut I>>. <table border="1"><thead><tr><th>SG1/7</th><th>SG1/8</th><th>Temps de fonctionnement t>></th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0,04...1,00 s</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0,4...10,0 s</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0,4...10,0 s</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>4...100 s</td></tr></tbody></table>	SG1/7	SG1/8	Temps de fonctionnement t>>	0	0	0,04...1,00 s	1	0	0,4...10,0 s	0	1	0,4...10,0 s	1	1	4...100 s
SG1/7	SG1/8	Temps de fonctionnement t>>														
0	0	0,04...1,00 s														
1	0	0,4...10,0 s														
0	1	0,4...10,0 s														
1	1	4...100 s														

La carte de circuit imprimé du module comporte un groupe-commutateurs SGB comprenant les commutateurs 1...8. Les commutateurs 1...3 sont utilisés pour la programmation des signaux de démarrage du réenclencheur, alors que les commutateurs 4...8 sont utilisés pour

des signaux de verrouillage dans différents assemblages de relais. Les fonctions du groupe-commutateurs SGB sont décrites dans la partie générale de la description du produit pour les différents assemblages de relais de protection.

Données mesurées

Les valeurs mesurées sont affichées par trois chiffres à droite de l'écran. Les phases concernées sont indiquées par des LED allumées sur la face avant.

Indicateur	Phase mesurée
I_{L1}	Courant de la phase 1 comme multiple de courant nominal I_n .
I_{L2}	Courant de la phase 2 comme multiple de courant nominal I_n .
I_{L3}	Courant de la phase 3 comme multiple de courant nominal I_n .

Remarque !

Le courant nominal I_n est en fait le courant nominal d'entrée utilisé pour l'application particulière.

Informations enregistrées

Le chiffre affiché tout à gauche indique l'adresse du registre et les trois autres chiffres, l'information enregistrée. On reconnaît le chiffre pour adresse à sa couleur rouge.

Registre/ STEP	Information enregistrée
1	Courant maximum de phase mesuré comme multiple de courant nominal de la protection. Si le module donne un ordre de déclenchement la valeur actuelle au moment du déclenchement est stockée dans la mémoire. Un nouveau déclenchement efface l'ancienne information et met à jour le registre. Même procédure, si le courant dépasse la valeur maximale enregistrée auparavant.
2	Nombre de démarrages du seuil bas $I_>$, $n(I_>) = 0...255$.
3	Nombre de démarrages du seuil haut, $I_{>>}$, $n(I_{>>}) = 0...255$.
4	Durée de la dernière condition de démarrage du seuil $I_>$ comme pourcentage du temps de fonctionnement de réglage $t_>$ ou le temps de fonctionnement calculé en mode dépendant à temps inverse. Un nouveau démarrage remet à zéro le compteur qui recommence à compter à partir de zéro. Lorsque le seuil concerné a déclenché, la lecture du compteur est 100.
5	Durée de la dernière condition de démarrage du seuil $I_{>>}$ comme pourcentage du temps de fonctionnement de réglage $t_{>>}$. Un nouveau démarrage remet à zéro le compteur qui recommence à compter à partir de zéro. Lorsque le seuil concerné a déclenché la lecture du compteur est 100.

Registre/ STEP	Information enregistrée
0	Affichage des signaux de verrouillage et d'autres signaux de commande externe. Le chiffre tout à fait à gauche indique l'état des entrées de verrouillage du module. Les états suivants peuvent être indiqués: 0 = pas de verrouillage 1 = déclenchement du seuil bas I> verrouillé 2 = déclenchement du seuil haut I>> verrouillé 3 = déclenchement des deux seuils verrouillé Sur ce module le chiffre du milieu de l'écran est toujours zéro. Le chiffre tout à fait à gauche indique l'état de l'entrée de remise à zéro à distance, s'il existe. Les états suivants peuvent être indiqués : 0 = l'entrée de commande de remise à zéro à distance pas excitée 1 = l'entrée de commande de remise à zéro à distance excitée A partir de ce registre il est possible d'aller au mode test ,où les signaux de démarrage et de déclenchement du module peuvent être activés un par un. Pour plus de détails voir description "Caractéristiques générales des modules de type-C".
A	Le code adresse du module de mesure, nécessaire pour le système de communication série. Le code adresse est réglé à zéro sauf si le système de communication série est utilisé. Les sous-programmes de ce registre comprennent la sélection de la vitesse de communication, un contrôleur de trafic du bus indiquant l'état de fonctionnement de la communication-série, ainsi qu'un mot de passe nécessaire à la commande à distance des réglages. Si le module est connecté à un système comprenant un communicateur de données, exemple type SACO 148 D4 et que le système de communication fonctionne, le compteur du contrôleur de trafic du bus sera zéro. Sinon les chiffres 0...255 tournent en permanence dans le compteur.
-	Ecran éteint. En appuyant sur la touche STEP on redémarre le menu affichage.

Les registres 1...5 sont réglés à zéro en appuyant simultanément sur les touches STEP et RESET. Les registres sont effacés si on coupe l'alimentation auxiliaire du module, la vitesse de communication et le mot de passe ne sont pas effacés

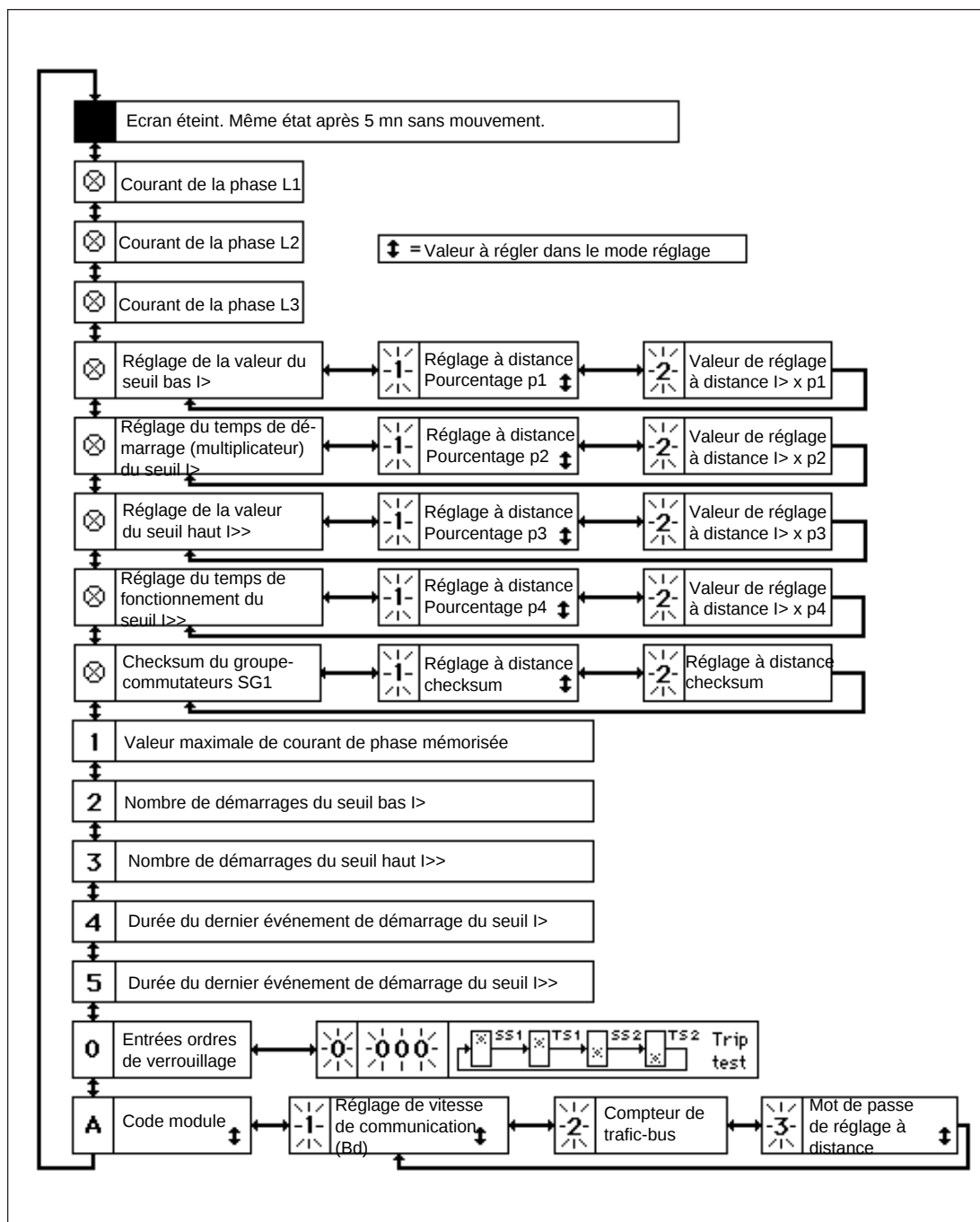
en cas de coupure d'alimentation auxiliaire. L'instruction de réglage d'adresse et la vitesse de communication sont décrites dans "Caractéristiques générales des modules de type-C".

Menus principaux et sous-menus de réglage et registres

Le diagramme ci-dessous indique les menus et sous-menus disponibles.

La procédure pour accéder à un sous-menu ou

à un mode réglage ou encore pour effectuer des réglages et utiliser le mode TEST est décrite dans la fiche de données "Caractéristiques générales des modules type-C".



Caractéristiques
temps/courant

Le fonctionnement du seuil bas du module de maximum d'intensité est basé soit sur des caractéristiques à temps indépendant soit des caractéristiques à temps dépendant inverse. On sélectionne le mode de fonctionnement à l'aide du commutateur 3 du groupe-commutateurs SG1 (voir page 5).

Lorsqu'on sélectionne un mode de fonctionnement à temps dépendant inverse, le temps de fonctionnement du seuil bas I> sera fonction du courant, plus le courant sera élevé, plus le temps de fonctionnement sera court. La relation entre le courant et le temps est en conformité avec la norme BS 142 1966 et CEI 255-4 et on peut l'exprimer de façon générale comme suit:

t [s] = $\frac{k \times \beta}{\left(\frac{I}{I>}\right)^{\alpha} - 1}$

- où
t = temps de fonctionnement en secondes
k = multiplicateur de temps
I = valeur de courant mesurée
I> = réglage de courant

Le module comprend quatre caractéristiques avec différents degrés d'inverse. La caractéristique qui doit être utilisée est sélectionnée à l'aide des commutateurs 1 et 2 du groupe-commutateurs SG1 (voir page 5).

Le degré d'inverse est déterminé par les constantes α et β:

Degré d'inverse de la caractéristique	α	β
Normalement inverse	0,02	0,14
Très inverse	1,0	13,5
Extrêmement inverse	2,0	80,0
Inverse long	1,0	120,0

Selon la norme BS 142 1966 ,une gamme de courant est définie comme 2...20 fois le réglage. En plus le relais doit démarrer au plus tard lorsque le courant dépasse 1,3 fois la valeur de réglage, pour des caractéristiques normalement inverse, très inverse ou extrêmement inverse. Lorsque la caractéristique est inverse long, la gamme normale en conformité avec la norme est 2...7 fois le réglage et le relais doit démarrer lorsque le courant dépasse 1,1 fois le réglage.

Les spécifications requises par la norme concernant les tolérances des temps de fonctionnement sont les suivantes:

I/I>	Normalement inverse	Très inverse	Extrêmement inverse	Inverse long
2	2,22 E	2,34 E	2,44 E	2,34 E
5	1,13 E	1,26 E	1,48 E	1,26 E
7	—	—	—	1,00 E
10	1,01 E	1,01 E	1,02 E	—
20	1,00 E	1,00 E	1,00 E	—

Dans la gamme normale ci-dessus concernant différents degrés d'inverse, le seuil à temps dépendant du module SPCJ 3C3 est en conformité avec les tolérances de la classe 5.

Les caractéristiques temps/courant spécifiées dans la norme sont illustrées Fig. 3, 4, 5 et 6.

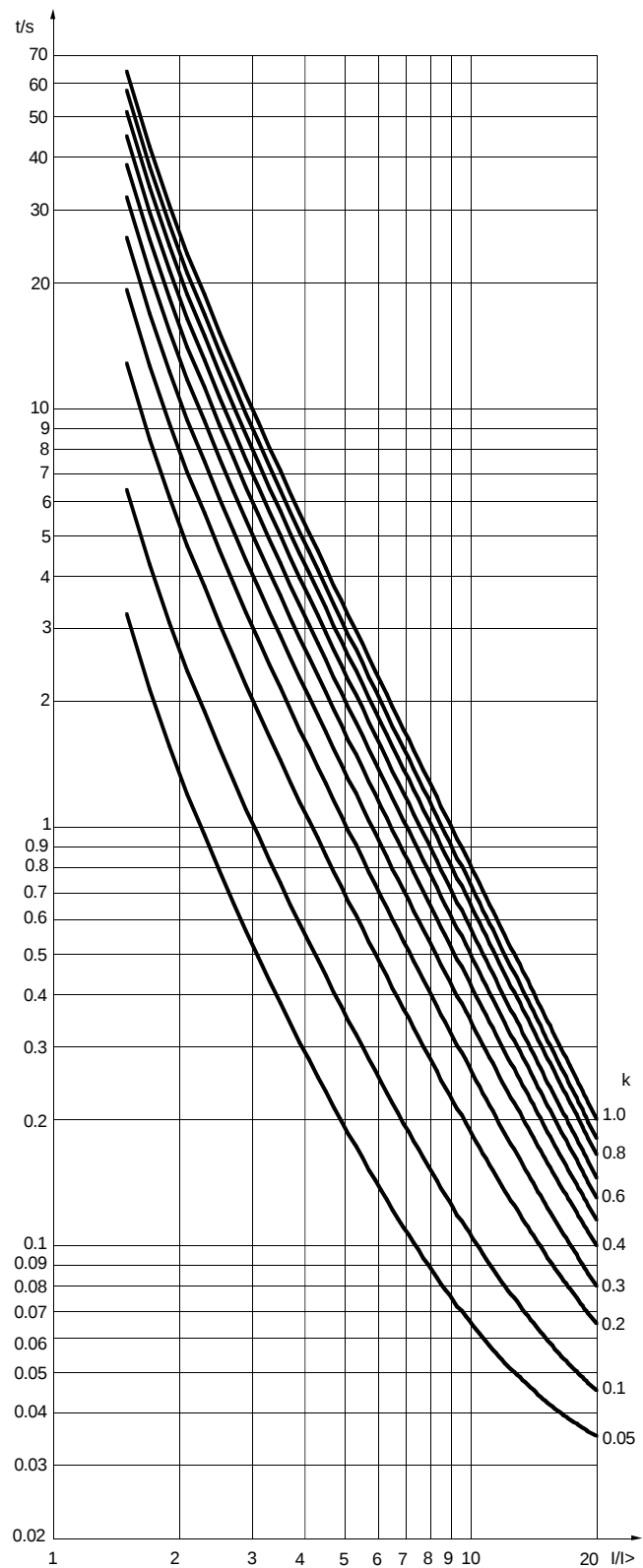


Fig.3. Caractéristiques à temps dépendant du module de maximum d'intensité SPCJ 3C3

Temps extrêmement inverse

I = courant mesuré

$I>$ = courant de réglage

t = temps de fonctionnement

k = multiplicateur de temps

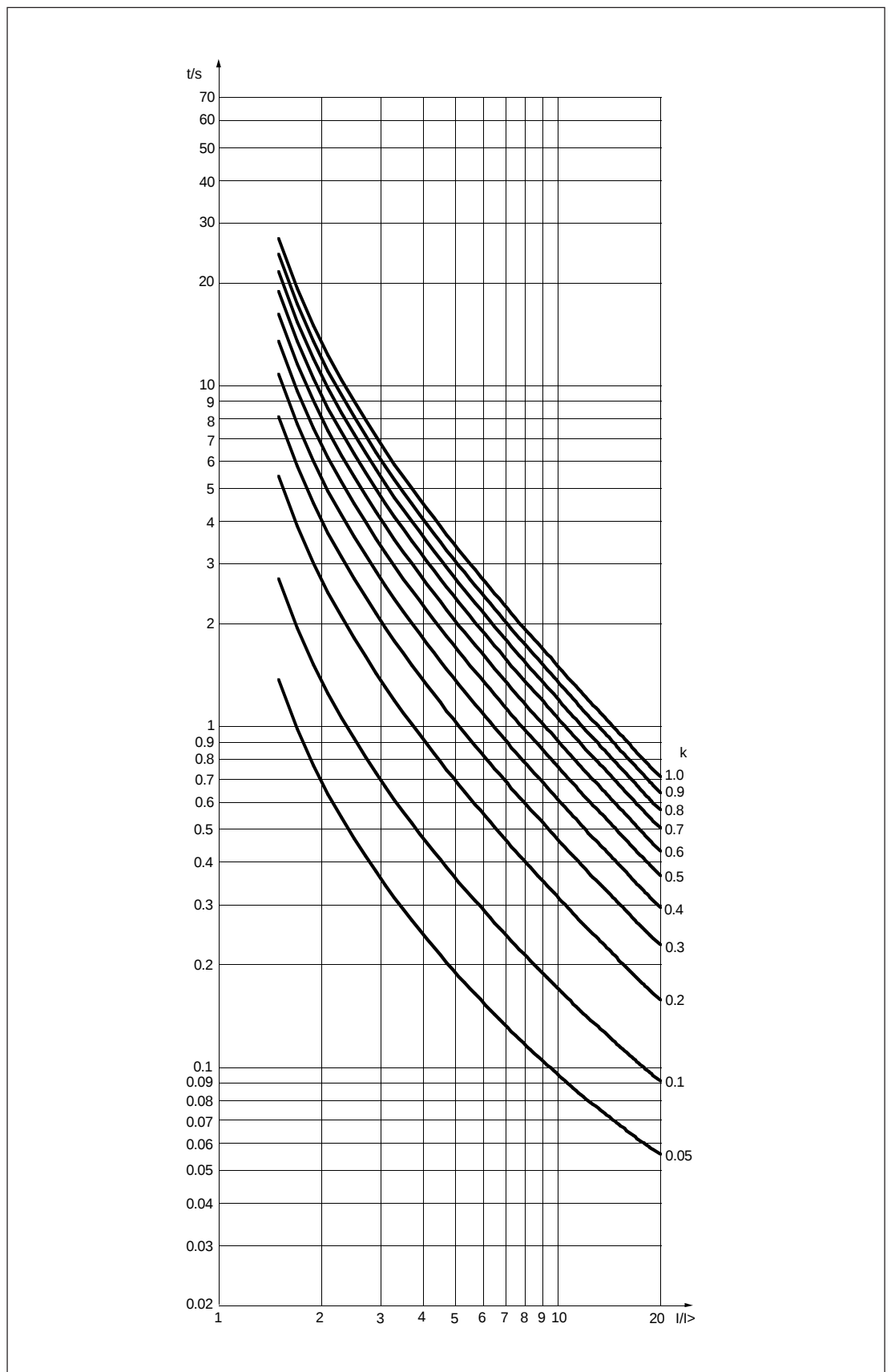


Fig.4. Caractéristiques à temps dépendant du module de maximum d'intensité SPCJ 3C3

Temps très inverse

I = courant mesuré
 $I>$ = courant de réglage

t = temps de fonctionnement
 k = multiplicateur de temps

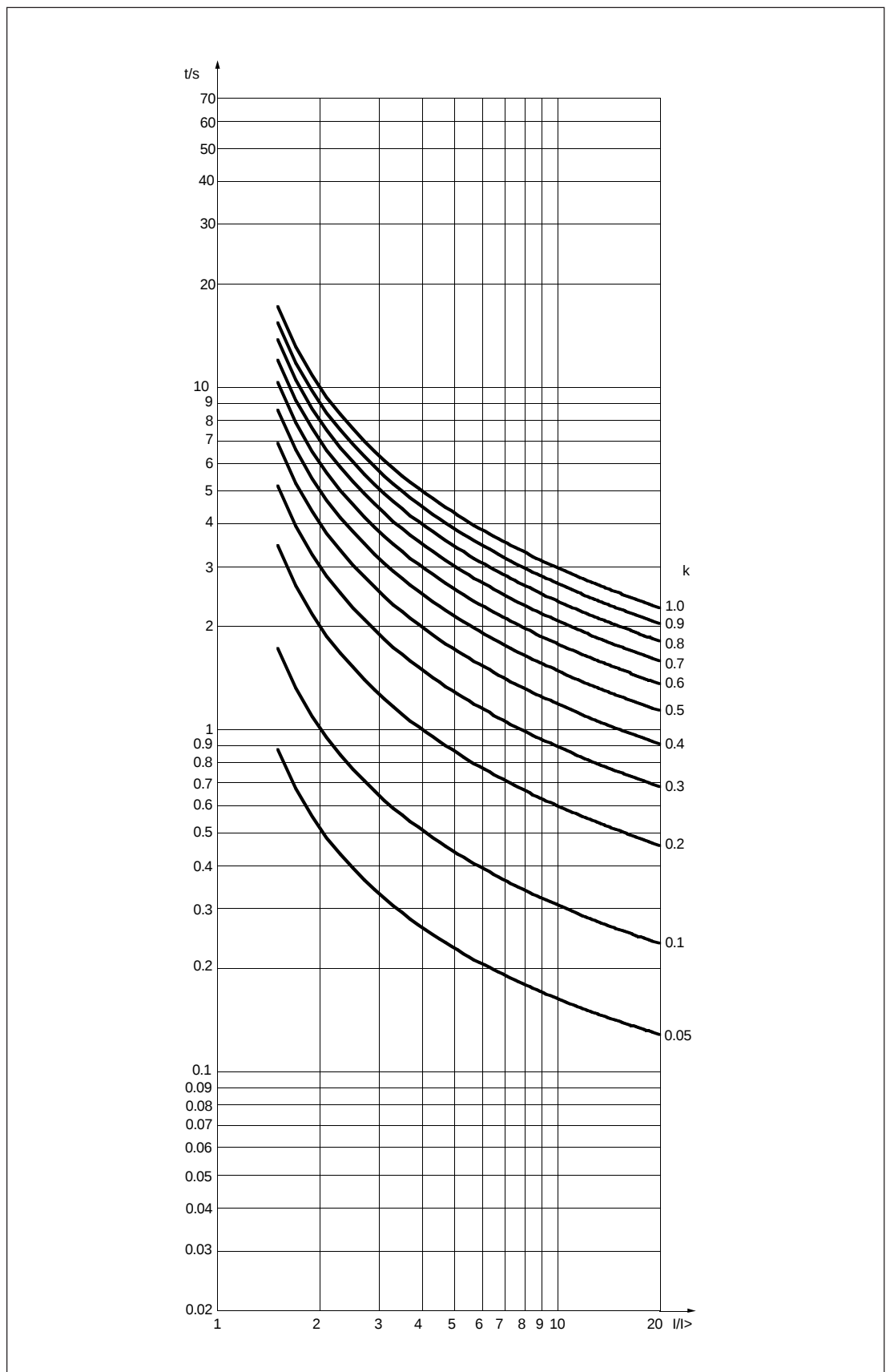


Fig.5. Caractéristiques à temps dépendant du module de maximum d'intensité SPCJ 3C3

Temps normalement inverse

I = courant mesuré

$I>$ = courant de réglage

t = temps de fonctionnement

k = multiplicateur de temps

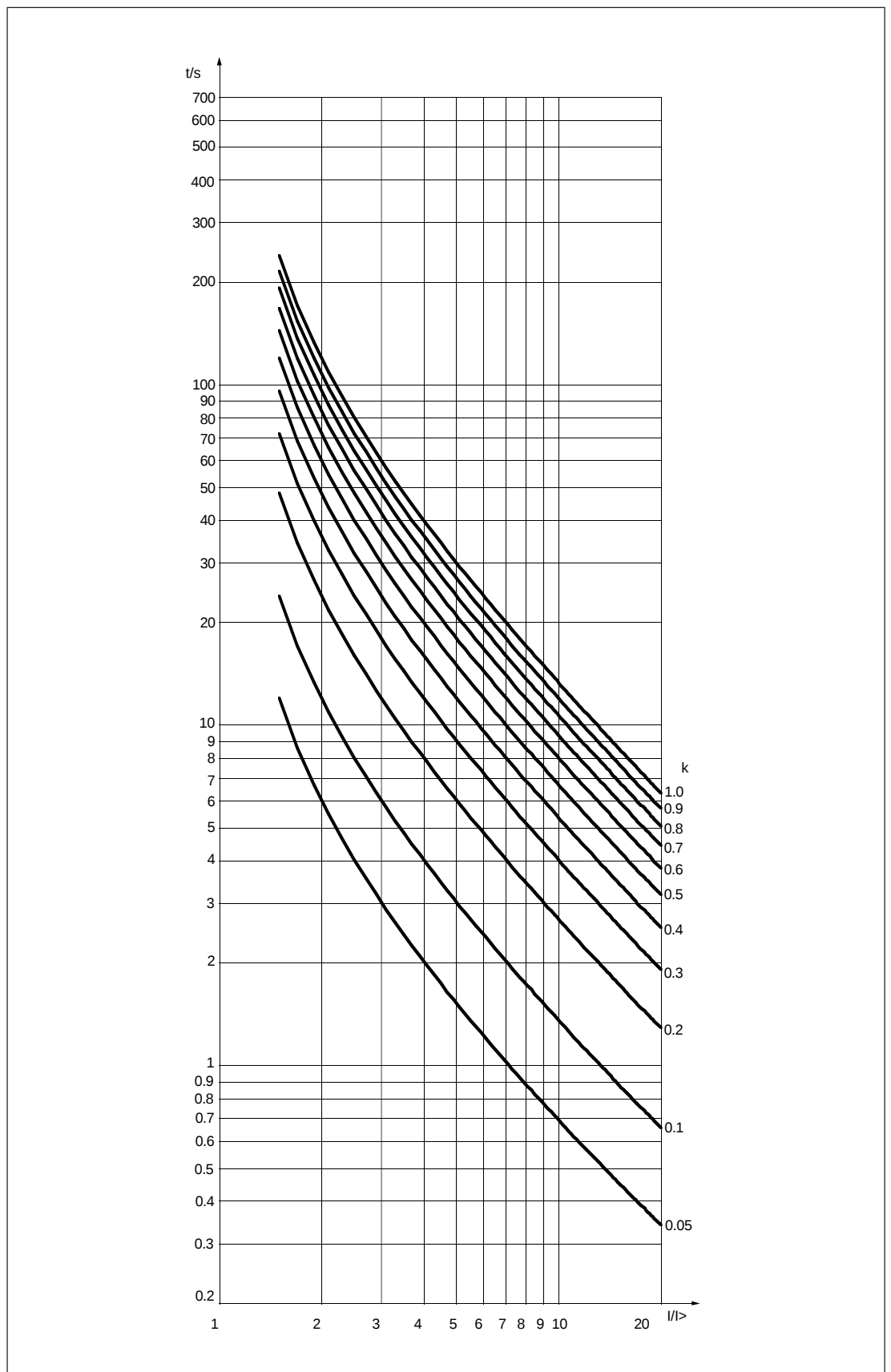


Fig.6. Caractéristiques à temps dépendant du module de maximum d'intensité SPCJ 3C3

b) Temps inverse long

I = courant mesuré
 $I>$ = courant de réglage

t = temps de fonctionnement
 k = multiplicateur de temps

Caractéristiques techniques

Seuil bas I>

Gamme de réglage	$0,5 \dots 2,5 \times I_n$
Temps de démarrage	$< 70 \text{ ms}$
Temps de fonctionnement pour mode à temps indépendant	$0,05 \dots 1,00 \text{ s}, 0,5 \dots 10,0 \text{ s}$ ou $5 \dots 100 \text{ s}$
Temps de fonctionnement pour mode à temps dépendant	Extrêmement inverse Très inverse Normalement inverse Inverse long
Multiplicateur de temps K	$0,05 \dots 1,00$
Temps de retombée	$< 80 \text{ ms}$
Temps de retardement	30 ms
Coefficient de dégagement	$> 0,96$
Précision du temps de fonctionnement pour mode à temps indépendant	$\pm 2 \%$ de la valeur de réglage ou $\pm 25 \text{ ms}$
Précision classe E du temps de fonctionnement pour mode à temps indépendant	5
Précision de fonctionnement	$\pm 3 \%$ de la valeur de réglage

Seuil haut I>>

Gamme de réglages	$2,5 \dots 20,0 \times I_n$ et ∞ ou $0,5 \dots 4,0 \times I_n$ et ∞
Temps de démarrage	40 ms
Temps de fonctionnement	$0,4 \dots 10,0 \text{ s}, 0,4 \dots 10 \text{ s}$ ou $4 \dots 100 \text{ s}$
Temps de retombée	$< 80 \text{ ms}$
Temps de retardement	30 ms
Coefficient de dégagement	$> 0,96$
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 2 \%$ de la valeur de réglage ou 25 ms
Précision de fonctionnement	$\pm 3 \%$ de la valeur de réglage

Codes d'événement

Le communicateur de données au niveau du poste est capable de lire sur le SPA bus, les événements du module, exemple démarrage et déclenchement du module de maximum d'intensité SPCJ 3C3. Les informations d'événement demandées sont imprimées dans le format: l'heure (ss.sss)et code d'événement. Les codes d'événement du module sont E1...E8 et E50 et E51. En plus, le communicateur de données du poste est capable de former des codes d'événements concernant par exemple la communication de données.

Les codes E1...E8 et les événements représentés par ceux-là peuvent être inclus ou exclus du rapport en écrivant sur SPA-bus un masque d'événements (V155) au module. Le masque d'événement

est un nombre binaire codé à un chiffre décimal. Les codes d'événements E1...E8 sont représentés par les chiffres 4...128. Le masque d'événements est formé en multipliant les chiffres ci-dessus soit par 0 (événement non-inclus dans le rapport) soit par 1 (événement inclus dans le rapport) et en ajoutant les chiffres reçus (comparer le calcul de checksum).

Le masque d'événement peut avoir une valeur dans la gamme 0...255. La valeur implicite du module de relais à maximum d'intensité est 85, ce qui signifie que tous les démarrages et les déclenchements sont inclus dans le rapport, mais pas les remises à zéro. Les codes E50...E54 et les événements qui sont représentés par ceux-ci ne peuvent pas être exclus du rapport.

Code d'événement pour le module SPCJ 3C3:

Code	Evénement	Chiffre représentant un événement	Valeur de réglage à l'usine
E1	Démarrage du seuil I>	1	1
E2	Démarrage du seuil I> reset	2	0
E3	Déclenchement du seuil I>	4	1
E4	Déclenchement du seuil I> reset	8	0
E5	Démarrage du seuil I>>	16	1
E6	Démarrage du seuil I>> reset	32	0
E7	Déclenchement du seuil I>>	64	1
E8	Déclenchement du seuil I>> reset	128	0
E50	Redémarrage	*	-
E51	Débordement du registre d'événements	*	-
E52	Perturbation provisoire dans la communication	*	-
E53	Pas de réponse du module par la liaison de communication	*	-
E54	Le module répond à nouveau par la liaison de communication	*	-

- 0 pas inclus dans le rapport d'événements
- 1 inclus dans le rapport d'événements
- * pas de numéro de code
- pas programmable

Transfert de données à distance

A part les codes d'événements, le commutateur de données du poste est capable de lire, sur le SPA-bus, toutes les données d'entrées (données -I) du module, valeurs de réglage (valeurs -S), données enregistrées dans la mémoire

(données -V) et quelques autres données. Par ailleurs une partie des données peut-être modifiée sur le SPA-bus. Toutes les données sont sur le canal 0.

Données	Code	Direction de données	Valeurs
Courant de la phase 1 comme multiple du courant nominal	I1	R	$0...63 \times I_n$
Courant de la phase 2 comme multiple du courant nominal	I2	R	$0...63 \times I_n$
Courant de la phase 3 comme multiple du courant nominal	I3	R	$0...63 \times I_n$
Verrouillage déclenchement seuil I>	I4	R	0 = Pas de verrouillage 1 = Déclenchement du seuil I> verrouillé
Verrouillage déclenchement seuil I>>	I5	R	0 = Pas de verrouillage 1 = Déclenchement du seuil I>> verrouillé
Démarrage du seuil I>	O1	R	0 = seuil I> pas démarré 1 = seuil I> démarré
Déclenchement du seuil I>	O2	R	0 = seuil I> pas déclenché 1 = seuil I> déclenché
Démarrage du seuil I>>	O3	R	0 = seuil I>> pas démarré 1 = seuil I>> démarré
Déclenchement du seuil I>>	O4	R	0 = seuil I>> pas déclenché 1 = seuil I>> déclenché
Valeur actuelle démarrage du seuil I>	S1	R	$0,5...2,5 \times I_n$
Valeur actuelle du temps de fonctionnement du seuil I> ou multiplicateur du temps k	S2	R	0,05...100 s 0,05...1,00
Valeur actuelle de démarrage du seuil I>>	S3	R	$0,5...20 \times I_n$ 999 = ∞
Temps de fonctionnement actuel du seuil I>>	S4	R	0,04...100 s
Checksum actuel du groupe - commutateurs SG1	S5	R	0...255
Valeur de démarrage du seuil I>, réglée à l'aide du bouton de réglage	S11	R	$0,5...2,5 \times I_n$
Temps de fonctionnement du seuil I>, ou multiplicateur de temps, réglé à l'aide du bouton de réglage	S12	R	0,05...100 s 0,05...1,00
Valeur de démarrage du seuil I>>, réglée à l'aide du bouton de réglage	S13	R	$0,5...20 \times I_n$ 999 = ∞
Temps de fonctionnement du seuil I>>, réglé à l'aide du bouton de réglage	S14	R	0,04...100 s
Checksum du groupe-commutateurs SG1 (réglé à l'aide des commutateurs)	S15	R	0...255

Données	Code	Direction de données	Valeurs
Réglage à distance, pourcentage de la valeur de démarrage du seuil I>	S21	R, W	0...999 %
Réglage à distance, pourcentage du temps de fonctionnement du seuil I>, ou multiplicateur de temps	S22	R, W	0...999 %
Réglage à distance, pourcentage de la valeur de démarrage du seuil I>>	S23	R, W	0...999 %
Réglage à distance, pourcentage du temps de fonctionnement du seuil I>>	S24	R, W	0...999 %
Réglage à distance de checksum du groupe-commutateurs SG1	S25	R, W	0...255
Réglage à distance de la valeur de démarrage du seuil I>	S31	R	0,5...2,5 x I _n
Réglage à distance du temps de fonctionnement du seuil I> ou multiplicateur de temps	S32	R	0,05...100 s 0,05...1,00
Réglage à distance de la valeur de démarrage du seuil I>>	S33	R	0,5...20 x I _n 999 = ∞
Réglage à distance du temps de fonctionnement du seuil I>>	S34	R	0,04...100 s
Réglage à distance de checksum du groupe-commutateurs SG1	S35	R	0...255
Courant de mesure max.ou courant au déclenchement	V1	R	0...63 x I _n
Nombre de démarrages du seuil I>	V2	R	0...255
Nombre de démarrages du seuil I>>	V3	R	0...255
Durée du dernier démarrage du seuil I>	V4	R	0...100 %
Durée du dernier démarrage du seuil I>>	V5	R	0...100 %
Données de déclenchement de la phase, codée	V6	R	Voir tableau, page 17
Remise à zéro des relais de sortie à auto-maintien	V101	W	1 = relais de sortie sont remis à zéro
Remise à zéro des relais de sortie et données enregistrées	V102	W	1 = relais de sortie et registres V1...V3 sont remis à zéro
Commande à distance des réglages	V150	R, W	0 = réglages à l'aide des boutons S11...S15 activés 1 = réglage à distance S31...S35 activés
Mot de masque d'événement	V155	R, W	0...255, voir section "codes d'événement"
Ouverture du mot de passe pour réglages à distance	V160	W	1...999
Changement ou fermeture du mot de passe pour des réglages à distance	V161	W	0...999

Données	Code	Direction de données	Valeurs
Entrée auto-contrôle active	V165	W	1 = Entrée auto-contrôle activée et l'indicateur IRF s'allume en 10 secondes environ, l'auto-contrôle se remet à zéro en 30 secondes supplémentaires
Adresse de communication du module	V200	R, W	1...254
Symbole de la version du programme	V205	R	exemple O11 C
Type du module	F	R	SPCJ 3C3
Lecture du registre d'événement	L	R	Heure, numéro du canal et code d'événement
Relecture du registre d'événement	B	R	Heure, numéro du canal et code d'événement
Lecture de l'état du module	C	R	0 = état normal 1 = le module a subi une remise à zéro automatique 2 = débordement du registre d'événement 3 = événement 1 et 2 ensemble
Remise à zéro ,donnée de l'état du module	C	W	0 = remise à zéro
Lecture du temps et réglage	T	R, W	00,000...59,999 s

R = donnée à lire à partir de l'unité
W = donnée à écrire vers l'unité

Les codes de transfert de données L, B, C et T ont été réservés pour les transferts de données d'événements entre le module et le communicateur de données du poste.

On peut lire le registre d'événement à l'aide de la commande -L seulement une fois. S'il y a un défaut, par exemple dans le transfert de données, il est possible, à l'aide de la commande B de lire le contenu du registre. Si nécessaire, on peut répéter la commande -B.

Les valeurs de réglage S1...S5 sont les valeurs utilisées par les programmes de protection. Ces valeurs sont réglées soit à l'aide des boutons de réglage soit à l'aide des commutateurs. S21...S25 sont des facteurs de pourcentage pour les réglages effectués avec les boutons de réglage. Les réglages S21...S25 peuvent être lus ou écrits. Une condition pour écrire c'est que le mot de passe à distance ait été ouvert. Les variables S31...S35 comportent les valeurs réelles de réglage à distance.

Lorsqu'on modifie les pourcentages de réglage à distance, S21...S24, on peut donner à ces variables un facteur de pourcentage dans la gamme 0...999. Alors, il est aussi possible de modifier la valeur de réglage au-delà des limites spécifiées dans les caractéristiques techniques du module, la validité des valeurs de réglage est garantie seulement à l'intérieur de la gamme spécifiée dans les caractéristiques techniques.

Le fonctionnement de la protection reste inhibé, tant que l'entrée d'auto-contrôle (V165) reste active et que l'indicateur IRF reste allumé.

Après un ordre de déclenchement, le module de maximum d'intensité triphasé indique à l'aide de variable V6 les phases (indication de phase) qui ont dépassé la valeur de réglage du seuil bas ou du seuil haut au moment du déclenchement. Les mêmes informations sont indiquées par les indicateurs LED, voir section "Indicateurs de fonctionnement". Les données sont des nom-

bres binaires codés décimaux, chaque phase est représentée par son propre numéro. Le code final est obtenu en ajoutant les codes individuels.

Codage des défauts phases:

Défaut	Code
Seuil bas dépassé, phase L3	1
Seuil bas dépassé, phase L2	2
Seuil bas dépassé, phase L1	4
Seuil haut dépassé, phase L3	16
Seuil haut dépassé, phase L2	32
Seuil haut dépassé, phase L1	64

Par exemple, lorsque $V6 = 7(1+2+4)$, le seuil bas a déclenché et le courant sur chaque phase a dépassé la valeur de réglage.

Les données du registre V6 consistent en deux parties séparées, une pour le seuil bas et l'autre pour le seuil haut. Si le seuil bas déclenche, la valeur du registre V6 est mise à jour, en ce qui concerne les codes 1, 2 et 4 seulement. Si le seuil haut déclenche seuls les codes 16, 32 et 64 sont mis à jour.

Si par exemple la valeur du registre V6 est 7 et que le seuil haut déclenche pour un défaut bi-phasé (L1 et L2), la nouvelle valeur du registre V6 sera 103 ($7+32+64$). Or, si le seuil haut fonctionne de nouveau pour un défaut bi-phasé (L2+L3), la valeur du registre V6 sera 55 ($7+16+32$). Le seuil qui avait déclenché le dernier apparaît depuis les registres V4 et V5. La lecture du temporisateur du seuil qui avait déclenché est de 100%.

Le registre V6 peut être remis à zéro soit en appuyant simultanément sur les touches STEP et RESET sur la face avant du module soit en donnant la valeur 1 à la variable 102 sur SPA-bus. En remettant toujours à zéro après déclenchement le registre V6, ce registre indique aussi quel seuil a déclenché.

Codes de défaut

Une fois que le système d'auto-surveillance a détecté un défaut de relais interne, l'indicateur IRF sur la face avant du module de relais s'allume. Parallèlement le relais d'alarme d'auto-surveillance qui est normalement dans état de fonctionnement, relâche. Dans la plupart des cas un code de défaut apparaît à l'écran du module de relais. Ce code de défaut se compose

d'un chiffre (1) et d'un numéro de code vert qui identifie le type de défaut. Les codes de défaut doivent être enregistrés et précisés quand un service est demandé.

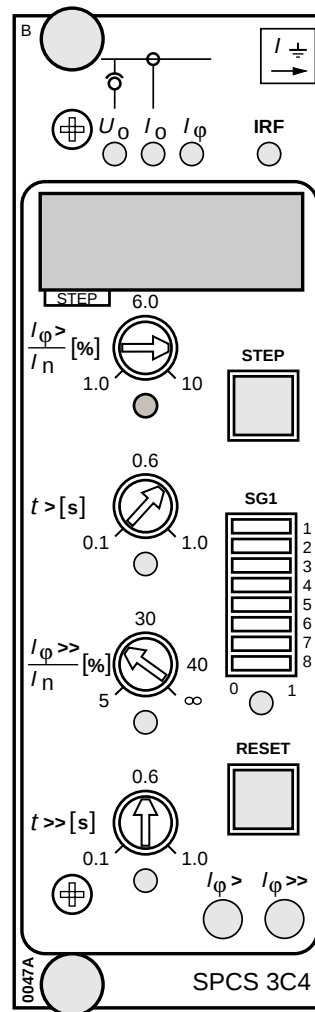
Le tableau ci-dessous donne une liste de certains codes de défaut du module de relais de maximum d'intensité SPCJ 3C3.

Code de défaut	Type de défaut
4	Circuit de commande de relais défectueux ou manquant
30	Mémoire morte (ROM) défectueuse
50	Mémoire vive défectueuse
195	Valeur trop basse sur le canal de référence avec multiplicateur 1
131	Valeur trop basse sur le canal de référence avec multiplicateur 5
67	Valeur trop basse sur le canal de référence avec multiplicateur 25
203	Valeur trop élevée sur le canal de référence avec multiplicateur 1
139	Valeur trop élevée sur le canal de référence avec multiplicateur 5
75	Valeur trop élevée sur le canal de référence avec multiplicateur 25
253	Pas d'interruption à partir du convertisseur analogique/numérique

SPCS 3C4

Module directionnel de terre

Manuel d'utilisation et description technique



Modification éventuelle des caractéristiques sans préavis

Table des
matières

Caractéristiques 2
Description du fonctionnement 2
Schéma bloc 4
Face avant 5
Voyants lumineux 5
Réglages 6
Commutateurs pour la sélection de fonctions 7
Grandeurs mesurées 9
Informations enregistrées 10
Menus principaux et sous-menus pour les réglages et les registres 12
Caractéristiques techniques 13
Codes d'événements 14
Données transférées sur le bus 15
Codes de défaut 18

Caractéristiques

Module directionnel de terre avec une protection homopolaire à caractéristique de temps indépendant.	Caractéristique de fonctionnement ($I_0\sin\phi$ ou $I_0\cos\phi$) sélectionnée localement à l'aide de commutateurs ou par commande externe à distance.
Deux échelons, l'un à seuil bas $I\phi>$, l'autre à seuil haut $I\phi>>$.	Affichage sur écran des grandeurs mesurées, des seuils de réglage et des informations enregistrées pendant les défauts.
L'échelon à seuil haut peut mesurer dans le même sens que l'échelon à seuil bas ou en sens opposé.	Autosurveillance permanente englobant le logiciel et le matériel. Il est possible à la communication série d'échanger de nombreuses données entre le relais et le système de communication ou de commande d'un niveau de sous-station.
Quatre seuils de mise au travail à tension résiduelle.	

Description du
fonctionnement

Le module directionnel de terre, type SPCS 3C4, mesure la tension résiduelle U_0 ainsi que la composante active $I_0\cos\phi$ ou la composante réactive $I_0\sin\phi$ du courant du neutre I_0 . L'angle ϕ est le déphasage entre la tension et le courant mesurés.	jaune vire au rouge On peut attribuer aux voyants de signalisation un mode de fonctionnement avec remise à l'état initial automatique ou manuel. Si l'on a choisi le mode de fonctionnement manuel, le voyant de signalisation peut être remis à zéro en appuyant sur la bouton poussoir RESET ou par télécommande par le biais du bus SPA utilisant la commande V101 ou V102.
Dès que $I_0\cos\phi$ ou $I_0\sin\phi$ dépasse le seuil affiché $I\phi>$ ou $I\phi>>$ et pour autant que la tension résiduelle dépasse aussi le seuil affiché, le module se met au travail en libérant un signal de mise au travail SS1 ou SS2. Cette mise au travail est signalée par un voyant lumineux de couleur jaune. Si cette situation persiste suffisamment longtemps, l'échelon libère un ordre de déclenchement en envoyant le signal TS1 ou TS2. Simultanément, le voyant lumineux de couleur	Le fonctionnement de l'échelon $I\phi>$ peut être verrouillé en lui acheminant un signal de blocage BTS1. De façon similaire, la mise au travail de l'échelon $I\phi>>$ peut être verrouillée par le signal de blocage BTS2. Les blocages externes sont programmés à l'aide du groupe de commutateurs SGB disposés sur la carte principale du module de protection.

Si le module directionnel de terre coopère avec le module de refermeture automatique, le groupe de commutateurs SGB est lui aussi utilisé pour sélectionner les signaux de lancement des démarrages pour le module à refermeture automatique. Voir également le paragraphe "Schéma de signalisation" dans le manuel général des différents relais de protection.

Le sens de mesure des échelons est déterminé à l'aide du commutateur SG1/1. L'échelon $I\phi>$ ne peut être orienté que dans le sens aval tandis que l'échelon $I\phi>>$ peut mesurer dans le sens aval ou dans le sens amont (voir figure 4).

Le seuil de mise au travail par tension résiduelle est sélectionné à l'aide des commutateurs SG1/7 et SG1/8. Nous disposons de quatre seuils présélectionnés.

Les caractéristiques de fonctionnement du module sont présentées à la figure 4. Si le point neutre du réseau à protéger est mis rigidement à la terre ou est mis à la terre par l'intermédiaire de bobines de Petersen ou d'impédances de faible valeur, il faut sélectionner une caractéristique $I_0\cos\phi$: si le réseau est isolé, il faut choisir la caractéristique $I_0\sin\phi$.

La caractéristique de fonctionnement, à savoir $I_0\cos\phi$ ou $I_0\sin\phi$, peut être sélectionnée manuellement à l'aide du commutateur SG1/3 installé en face avant du module, pour autant que le commutateur SG1/2 = 0. Si SG1/2 est mis en position 1, la caractéristique de fonctionnement est réglée à distance, indépendamment de la position du commutateur SG1/3. Lorsque le signal de commande BACTRL est en position 0, la caractéristique de fonctionnement est $I_0\sin\phi$. Lorsque le signal de commande BACTRL est en position logique 1, la caractéristique de fonctionnement est $I_0\cos\phi$. Si on désire piloter automatiquement la caractéristique de fonctionnement, le passage de $I_0\sin\phi$ à $I_0\cos\phi$ ou vice-versa est lancé à l'aide d'un contact auxiliaire du sectionneur de terre.

Le domaine de réglage du temps de fonctionnement $t>$ de l'échelon $I\phi>$ est sélectionné à l'aide du commutateur SG1/5. Nous disposons de deux domaines de réglage.

Le domaine de courant de l'échelon à seuil élevé $I\phi>>$ est sélectionné à l'aide du commutateur SG1/6: il est de $5...40\% \times I_N$ ou de $1...8\% \times I_N$. L'échelon à seuil élevé peut être mis hors service en sélectionnant un seuil de réglage ∞ .

Le fonctionnement des sorties TS1 et TS2 des deux échelons comprend une fonction de verrouillage (commutateur SG1/4). Si cette fonction est choisie, la sortie de fonctionnement et donc le relais de sortie reste activé, même si le signal qui a provoqué le fonctionnement disparaît. Les protections sont remises à zéro en poussant simultanément sur les touches STEP et RESET ou par télécommande grâce au bus SPA utilisant la commande V101 ou V102. Voir également le tableau page 9 (pour le groupe de commutateurs SG3) dans le chapitre "Commutateurs de sélection".

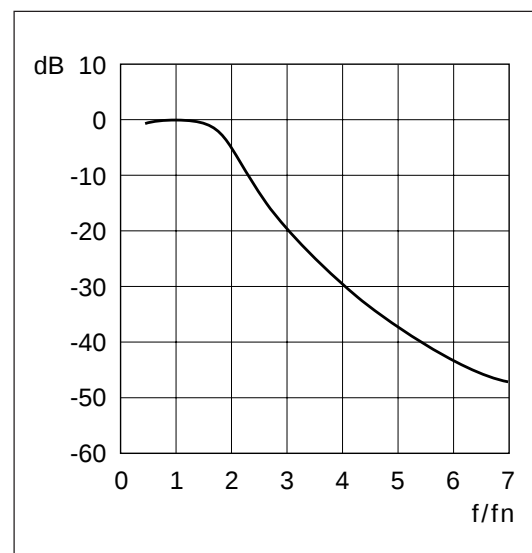


Figure 1. Caractéristiques du filtre des entrées de mesure du module SPCS 3C4.

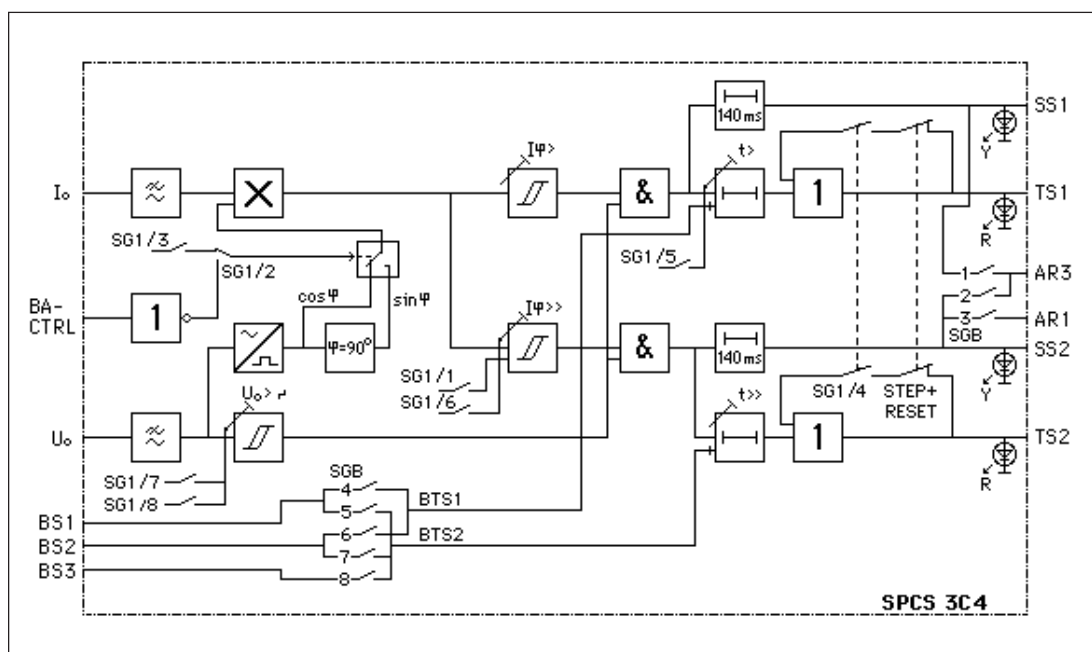


Figure 2 Schéma bloc du module directionnel de terre, type SPCS 3C4.

U_0	Tension résiduelle
I_0	Courant du neutre
BS1, BS2, BS3	Signaux de blocage externes
BTS1	Verrouillage de l'échelon $I\phi>$
BTS2	Verrouillage de l'échelon $I\phi>>$
BACTRL	Signal de commande externe pour la sélection de la caractéristique de fonctionnement $I_0\sin\phi$ ou $I_0\cos\phi$
SG1	Groupe de commutateurs de fonctions en face avant
SGB	Commutateurs disposés sur la carte principale et servant à la configuration des entrées de blocage et des sorties de mise au travail
SS1	Signal de mise au travail de l'échelon $I\phi>$
TS1	Signal de déclenchement de l'échelon $I\phi>$
SS2	Signal de mise au travail de l'échelon $I\phi>>$
TS2	Signal de déclenchement de l'échelon $I\phi>>$
AR1, AR3	Signaux de lancement pour un module à refermeture automatique en option
Y	Voyant de couleur jaune
R	Voyant de couleur rouge

Remarque!

Toutes les entrées ou sorties du module ne sont pas nécessairement câblées sur les bornes de raccordement de chaque dispositif de protection utilisant le module considéré. Les signaux

câblés sur les bornes de raccordement sont indiqués dans le paragraphe "Schéma de signalisation" du manuel général du relais de protection.

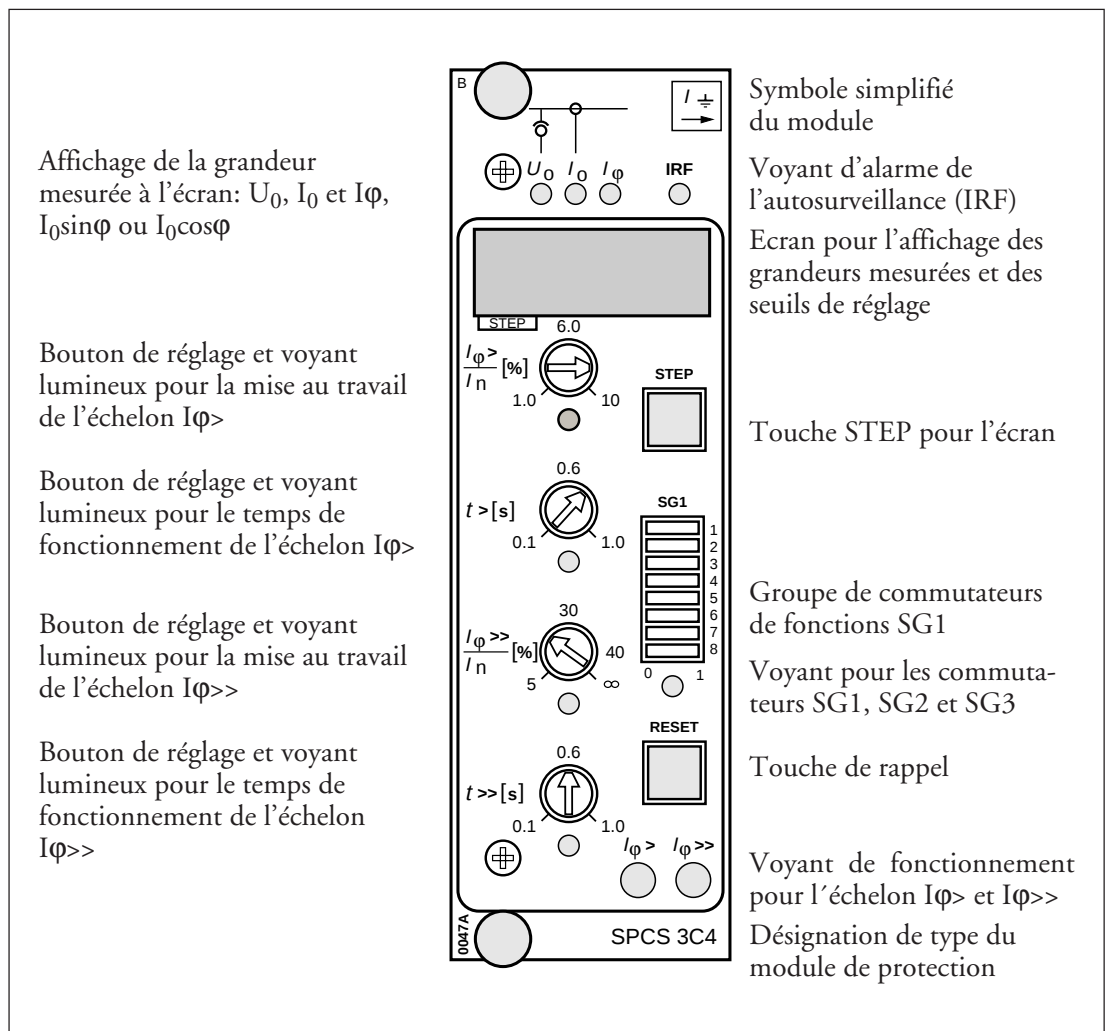


Figure 3 Face avant du module directionnel de terre, type SPCS 3C4.

Voyants lumineux

Chaque échelon possède son propre voyant lumineux, de couleur jaune pour la mise au travail, de couleur rouge pour le déclenchement.

On peut donner aux quatre indications (deux de démarrage et deux de déclenchement) un mode de fonctionnement avec remise à zéro automatique ou un mode manuel avec les commutateurs de SG2. Si, par exemple, on donne au voyant de signalisation jaune (mais pas l'indicateur de fonctionnement rouge) le mode manuel, le voyant s'allume quand la protection démarre et vire au rouge une fois qu'elle est en service. Quand la protection redevient normale, le voyant jaune reste allumé. Le voyant lumineux peut être rappelé à l'aide de la touche de rappel RESET ou par la commande V101 ou V102 par le biais de l'interface série. Le fonctionnement du relais n'est pas affecté si un

voyant lumineux n'a pas été mis au repos. Voir également le tableau page 9 (pour les groupes de commutateurs SG3) dans le chapitre "Commutateurs de sélection".

Le voyant d'alarme de l'autosurveillance (IRF) indique que le système d'autosurveillance interne a détecté une panne permanente. Le voyant passe au rouge après qu'une panne ait été détectée. Simultanément, le module de protection libère un signal au relais de sortie indiquant l'état de marche de la protection. De plus, dans la plupart des cas, un code de panne s'affiche sur l'écran du module, ce qui renseigne ainsi de la nature des pannes apparues. À l'apparition d'une panne, il convient de noter le code de panne affiché et de le transmettre au personnel auquel on fera appel pour effectuer les réparations.

Réglages

Les seuils de réglage sont affichées à l'aide des trois chiffres situés à l'extrême droite de l'écran. Le voyant situé sous le bouton de réglage s'allume pour indiquer quel est le paramètre dont le seuil de réglage est présenté à l'écran.

$I\phi>/I_N$	Courant de mise au travail de l'échelon $I\phi>$, exprimé en % du courant nominal de l'entrée d'alimentation du relais. Domaine de réglage: $1...10\% \times I_N$.
$t> [s]$	Temps de fonctionnement de l'échelon $I\phi>$, exprimé en secondes. Avec $SG1/5 = 0$, le domaine de réglage est de $0,1...1 s$; avec $SG1/5 = 1$, il est de $1...10 s$.
$I\phi>>/I_N$	Courant de mise au travail de l'échelon $I\phi>>$, exprimé en % du courant nominal de l'entrée d'alimentation du relais. Avec $SG1/6 = 0$, le domaine de réglage est de $5...40\% \times I_N$; avec $SG1/6 = 1$, il est de $1...8\% \times I_N$. De plus, on peut sélectionner le seuil ∞ (- - - à l'écran), ce qui entraîne la mise hors service de l'échelon $I\phi>>$. Si l'échelon $I\phi>>$ mesure côté amont ($SG1/1 = 1$), le seuil de réglage est négatif et le chiffre à l'extrême gauche de l'écran est négatif (signe négatif de couleur rouge).
$t>> [s]$	Temps de fonctionnement de l'échelon $I\phi>>$, exprimé en secondes. Domaine de réglage: $0,1...1,0 s$.

En plus, la somme de contrôle du groupe de commutateurs SG1 est affichée à l'écran lorsque le voyant situé sous le groupe des commutateurs est allumé. De cette façon, on peut s'assurer que la sélection des commutateurs a été faite correctement et que les commutateurs fonctionnent comme il faut. Un exemple de calcul de la somme de contrôle est repris dans la brochure "Caractéristiques générales des modules de protection de type C".

Commutateurs pour la sélection de fonctions

Les commutateurs SG1 disposés en face avant permettent de sélectionner des fonctions supplémentaires nécessaires dans des applications

particulières. Les commutateurs sont numérotés de 1 à 8; leur numéro et leur position, 0 et 1, sont indiquées en face avant.

Commutateur	Fonction																				
SG1/1	Sélection du sens de mesure de l'échelon $I\phi>>$. Avec SG1/1 = 0, mesure dans le sens aval, c.-à-d. dans le même sens que l'échelon $I\phi>$. Avec SG1/1 = 1, mesure côté amont, voir figure 3 à la page 6.																				
SG1/2 SG1/3	Sélection de la caractéristique de fonctionnement $I_0\sin\phi$ ou $I_0\cos\phi$ et type de sélection (manuelle ou à distance) <table><tr><th>SG1/2</th><th>SG1/3</th><th>Type de sélection</th><th>Caractéristique</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>manuelle</td><td>$I_0\cos\phi$</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>manuelle</td><td>$I_0\sin\phi$</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>commande ext.</td><td>définie par BACTRL</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>commande ext.</td><td>définie par BACTRL</td></tr></table>	SG1/2	SG1/3	Type de sélection	Caractéristique	0	0	manuelle	$I_0\cos\phi$	0	1	manuelle	$I_0\sin\phi$	1	0	commande ext.	définie par BACTRL	1	1	commande ext.	définie par BACTRL
SG1/2	SG1/3	Type de sélection	Caractéristique																		
0	0	manuelle	$I_0\cos\phi$																		
0	1	manuelle	$I_0\sin\phi$																		
1	0	commande ext.	définie par BACTRL																		
1	1	commande ext.	définie par BACTRL																		
SG1/4	Sélection de la fonction de verrouillage des ordres de déclenchement TS1 et TS2. Avec SG1/4 = 0, les ordres de déclenchement retournent au repos lorsque le signal de mesure qui a provoqué le déclenchement retombe au-dessous du seuil de mise au travail. Avec SG1/4 = 1, les ordres de déclenchement sont maintenus (relais de déclenchement attirés) même si le signal qui a provoqué le déclenchement retombe au-dessous du seuil de mise au travail. Le rappel a lieu en poussant simultanément sur les touches STEP et RESET ou avec la commande V101. Lorsque l'on appuie sur les touches STEP et RESET, les valeurs enregistrées sont effacées. *)																				
SG1/5	Sélection du domaine de réglage du temps de fonctionnement $t>$ dans l'échelon $I\phi>$. Avec SG1/5 = 0, le domaine de réglage du temps de fonctionnement $t>$ est de 0,1...1,0 s. Avec SG1/5 = 1, le domaine de réglage du temps de fonctionnement $t>$ est de 1...10 s.																				
SG1/6	Sélection du domaine de réglage du seuil de mise au travail de l'échelon $I\phi>>$. Avec SG1/6 = 0, le domaine de réglage de $I\phi>>$ est de 5...40% X I_N ou ∞. Avec SG1/6 = 1, le domaine de réglage de $I\phi>>$ est de 1...8% X I_N ou ∞.																				
SG1/7 SG1/8	Choix du seuil de mise au travail de la tension de déplacement du point neutre, exprimé en % de la tension nominale de l'entrée de la tension d'alimentation. <table><tr><th>SG1/7</th><th>SG1/8</th><th>Seuil de mise au travail de U_0</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>2%</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>5%</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>10%</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>20%</td></tr></table>	SG1/7	SG1/8	Seuil de mise au travail de U_0	0	0	2%	1	0	5%	0	1	10%	1	1	20%					
SG1/7	SG1/8	Seuil de mise au travail de U_0																			
0	0	2%																			
1	0	5%																			
0	1	10%																			
1	1	20%																			

*) Un groupe de commutateur supplémentaire (SG3) de la version du programme 068 C et des suivantes a été incorporé dans le relais. Quand on utilise la fonction de verrouillage, la sortie verrouillée peut être remise à zéro par la seule pression du bouton RESET si SG3/3=1, ou par pression du seul bouton STEP si SG3/2=1, et dans chaque cas l'information stockée dans le module n'est pas effacée

La figure 4 représente la caractéristique de fonctionnement en fonction des commutateurs SG1

disposés en face avant et du signal de commande externe BACTRL.

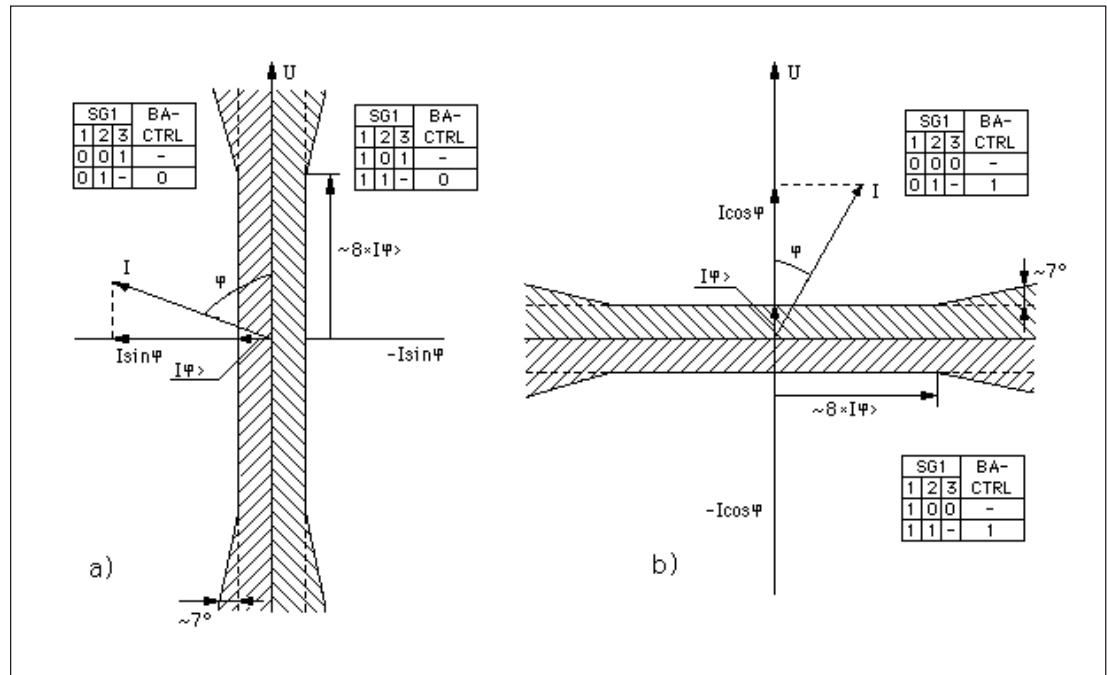


Figure 4 Caractéristiques de fonctionnement du module directionnel de terre, type SPCS 3C4.
a) $I_0 \sin \varphi$, b) $I_0 \cos \varphi$

Le groupe de commutateurs SG2 est un logiciel qui se situe dans le troisième sous-menu du groupe de commutateurs SG1. Dans le groupe SG2, le mode de fonctionnement des voyants de signalisation est sélectionné. On peut donner aux indicateurs de démarrage et de fonctionnement un mode de fonctionnement avec remise à zéro automatique ou manuelle à protection seuil haut et seuil bas.

La sélection est effectuée au moyen d'un total de contrôle qui se calcule avec le tableau ci-dessous. Généralement, les indicateurs de démarrage sont remis à zéro automatiquement et les indicateurs de fonctionnement le sont manuellement.

Indicateur	Manuel	Par défaut
Démarrage, protection $I\varphi>$, jaune	1	0
Déclenchement, protection $I\varphi>$, rouge	2	2
Démarrage, protection $I\varphi>>$, jaune	4	0
Déclenchement, protection $I\varphi>>$, rouge	8	8
Total de contrôle Σ	15	10

Le groupe de commutateurs SG3 est un logiciel qui est situé dans le quatrième sous-menu du groupe de commutateurs SG1. Les boutons poussoir de la face avant peuvent être program-

més avec les commutateurs SG3/1...3. Les commutateurs SG3/4...8 ne sont pas utilisés. La valeur par défaut pour SG3 est 0.

SG3/1	SG3/2	SG3/3	Bouton-poussoir	Eteindre les Voyants de Démarrage/ Déclenchem.	Remise à zéro des relais verrouillés	Effacement des valeurs mémorisées
0	0	0	STEP RESET STEP & RESET	x x	x	x
1	0	0	STEP RESET STEP & RESET	x x x	x	x
0	1	0	STEP RESET STEP & RESET	x x x	x	x
0	0	1	STEP RESET STEP & RESET	x x	x x	x
1	0	1	STEP RESET STEP & RESET	x x x	x x	x

La carte principale du module de protection contient un groupe de commutateurs intitulé SGB. Ces commutateurs sont numérotés de 1 à 8. Les commutateurs 1...3 sont utilisés pour programmer les signaux de lancement des cycles

de réenclenchement, les commutateurs 4...8 pour programmer les signaux de blocage du module à maximum de courant. Pour de plus amples informations, consulter la description générale des différents dispositifs de protection.

Grandeurs mesurées

Les grandeurs mesurées sont affichées à l'aide des trois chiffres verts situés à l'extrême droite de

l'écran. Le voyant indique quel est la grandeur mesurée dont on affiche la valeur.

Voyant	Grandeur mesurée
U_0	Tension de déplacement du point neutre mesurée par le module, exprimée en % de la tension nominale U_N de la protection. Si la tension mesurée dépasse 25% de la tension nominale, il y a dépassement et l'information " - - - " apparaît à l'écran.
I_0	Courant du neutre mesuré par le module, exprimé en % du courant nominal I_N de la protection.
$I\phi$	Valeur $I_0\sin\phi$ ou $I_0\cos\phi$ mesurée par le module, exprimée en % du courant nominal de la protection. Si cette valeur est négative, le chiffre à l'extrême gauche de l'écran comporte un signe négatif de couleur rouge. Si la valeur dépasse 100% du courant nominal, l'information " - - - " ou " - - - - " apparaît à l'écran selon le signe de $I\phi$.

REMARQUE!

Le courant nominal I_N de la protection est le courant nominal sur les transformateurs d'en-

trée de la protection dans l'application considérée.

Le chiffre rouge situé à l'extrême gauche de l'écran indique l'adresse du registre, les trois autres chiffres l'information enregistrée.

Registre/ STEP	Information enregistrée
1	La valeur mesurée $I_0 \sin \varphi$ ou $I_0 \cos \varphi$ est un pourcentage du courant nominal. Si $I\varphi$ est négatif, un signe moins rouge apparaît à l'extrême gauche de l'afficheur. Si la valeur mesurée dépasse $100\% \times I_n$, l'information enregistrée est exprimée par "1- - -" ou "----". Le registre est remis à jour quand l'une des protection $I\varphi>$ ou $I\varphi>>$ démarre ou fonctionne. Quand le relais démarre mais ne fonctionne pas, le module mémorise le courant $I\varphi$ maximum pendant le démarrage. Un second dépassement de la protection $I\varphi>$ ou $I\varphi>>$ effacera la valeur précédemment enregistrée et va démarrer l'enregistrement d'une nouvelle valeur maximum U_0. Quand la protection fonctionne, la valeur $I\varphi$ mesurée au moment du fonctionnement est enregistrée.
2	La valeur mesurée de la tension résiduelle U_0 est un pourcentage de la tension nominale U_n. Si la valeur mesurée dépasse 25 % de la tension nominale, la valeur enregistrée est exprimée par 2---. Le registre est remis à jour quand l'une des protection $I\varphi>$ ou $I\varphi>>$ démarre ou fonctionne. Quand le relais démarre mais ne fonctionne pas, le module mémorise la tension U_0 maximale pendant le démarrage. Un second dépassement de la protection $I\varphi>$ ou $I\varphi>>$ effacera la valeur précédemment enregistrée et va démarrer l'enregistrement d'une nouvelle valeur maximum U_0. Quand la protection fonctionne, la valeur U_0 mesurée au moment du fonctionnement est enregistrée.
3	Nombre de dépassements de la tension de déplacement du point neutre, $n(U_0) = 0...255$.
4	Nombre de mises au travail de l'échelon $I\varphi>$, $n(I\varphi>) = 0...255$.
5	Nombre de mises au travail de l'échelon $I\varphi>>$, $n(I\varphi>>) = 0...255$.
6	Durée de la dernière mise au travail de l'échelon $I\varphi>$, exprimée en % du temps de fonctionnement $t>$. Chaque nouvelle mise au travail rappelle le compteur qui recommence à compter à partir de zéro. Si l'échelon libère un déclenchement, le registre affiche la valeur 100.
7	Durée de la dernière mise au travail de l'échelon $I\varphi>>$, exprimée en % du temps de fonctionnement $t>$. Chaque nouvelle mise au travail rappelle le compteur qui recommence à compter à partir de zéro. Si l'échelon libère un déclenchement, le registre affiche la valeur 100.
8	La valeur mesurée du courant neutre I_0 est un pourcentage du courant nominal. Si la valeur mesurée dépasse 100 % du courant nominal de l'entrée du relais, la valeur enregistrée est exprimée par "8- - -". Le principe de fonctionnement est le même que celui du registre 2. *) *) Ce registre 8 a été incorporé dans le module dans la version du programme 068 D (012 F) ainsi que dans les suivantes.

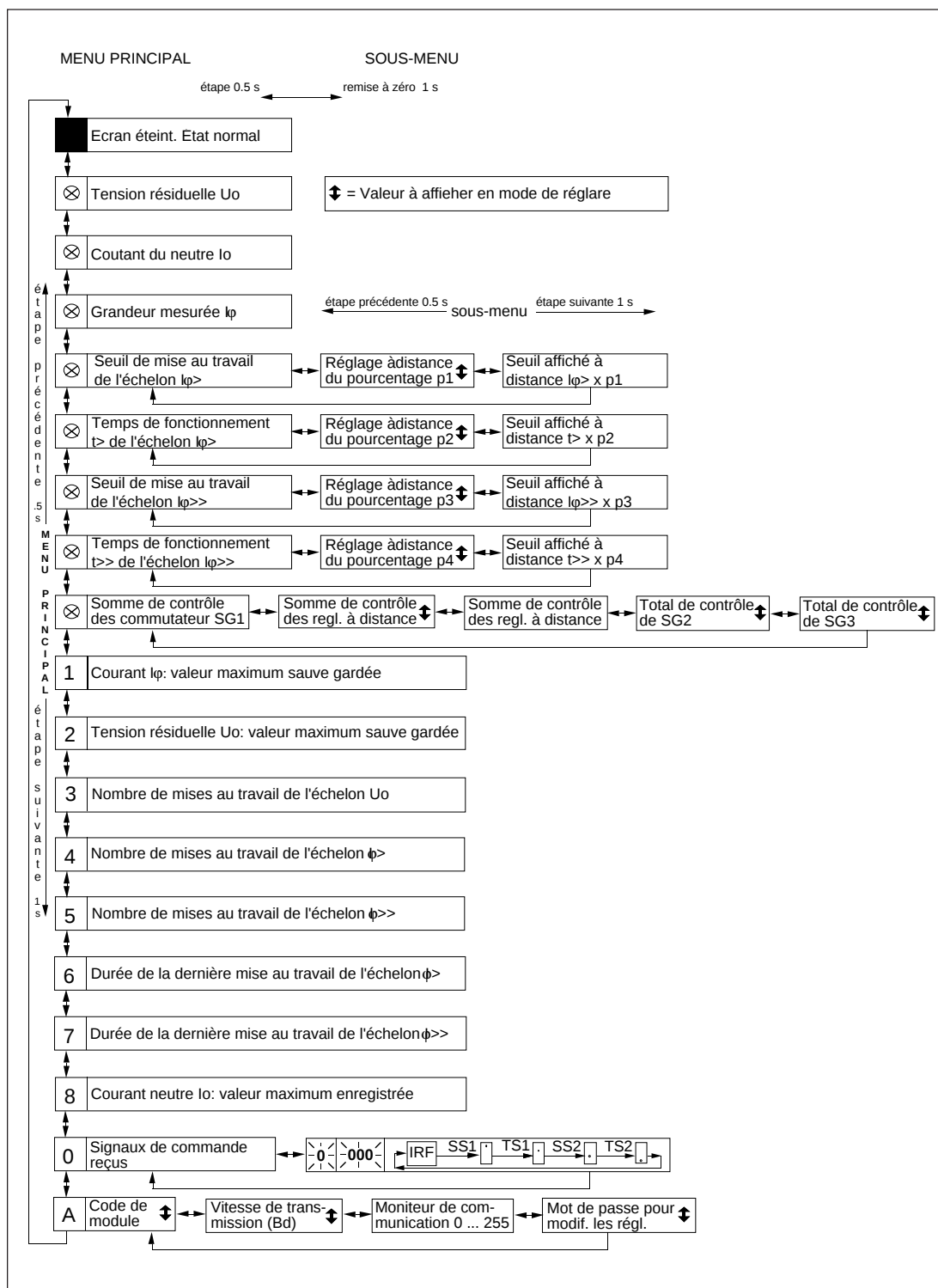
Registre/ STEP	Information enregistrée
0	Affichage de l'état du signal de commande BACTRL et de d'autres signaux de blocage externes. Le chiffre pour l'adresse du registre à la droite de l'écran indique l'état des signaux de blocage BTS1 et BTS2. Les états suivants sont indiqués: 0 = pas d'entrées de blocage actives. 1 = blocage du déclenchement de l'échelon $I\phi>$. 2 = blocage du déclenchement de l'échelon $I\phi>>$. 3 = blocage du déclenchement des deux échelons. L'état du signal de commande BACTRL est affiché à l'écran par le chiffre médian de couleur verte. Les états possibles sont les suivants: 0 = BACTRL à l'état 0 (caractéristique de fonctionnement $I_0\sin\phi$ si on a choisi la commande externe pour la caractéristique de fonctionnement) 1 = BACTRL à l'état 1 (caractéristique de fonctionnement $I_0\cos\phi$ si on a choisi la commande externe pour la caractéristique de fonctionnement). Le chiffre vert à l'extrême gauche de l'écran indique l'état de l'entrée de rappel à distance, si présente. Les états suivants peuvent être affichés: 0 = entrée de rappel externe non activée. 1 = entrée de rappel externe activée. A partir de ce registre on peut entrer dans le mode TEST dans lequel on peut activer les signaux de mise au travail et de déclenchement les uns après les autres afin de tester les relais de sortie. Pour de plus amples détails, consulter la brochure "Caractéristiques générales des modules de protection de type C".
A	Code d'adresse du module, nécessaire au système de communication série. Le code d'adresse est mis à zéro si aucun système de communication série n'est utilisé. Les sous-programmes dans ce registre sont les suivants: 1) La sélection de la vitesse de transmission des données pour la communication série avec comme sélection possible: 300, 1200, 2400, 4800 et 9600 bd, la valeur par défaut étant 9600 bd. 2) Un compteur de communication bus. Si le module est connecté à un appareil de communication des données et que le système de communication fonctionne, le compteur de communication indique 0 (zéro). 3) Un mot de passe permettant de modifier les réglages à distance

Les registres 1...8 sont mis à zéro en poussant simultanément sur les touches STEP et RESET ou sur le bus SPA au moyen de la commande V102. Les registres sont remis également à zéro s'il y a une interruption de la tension d'alimentation. Lors d'une interruption de la tension d'alimentation, on ne perd ni le code d'adresse

du module, ni la valeur de la vitesse de transmission de la communication série, ni le mot de passe. Les instructions pour sélectionner l'adresse et la vitesse de transmission sont décrites dans la brochure "Caractéristiques générales des modules de protection de type C".

Menus principaux et sous-menus pour les réglages et les registres

La figure ci-dessous représente les menus et les sous-menus du module directionnel de terre.



Dans la brochure "Description générale des modules de protection de type C" il est décrit comment entrer dans les sous-menus et com-

ment procéder aux réglages. De plus, cette brochure décrit comment travailler en mode TRIP-TEST.

Caractéristiques techniques**Echelon à maximum de courant du neutre $I_{\phi>}$**

Courant de démarrage	$1...10\% \times I_N$
Temps de mise au travail	150 ms
Temps de fonctionnement	
- 2 domaines de réglage	0,1...1,0 s et 1,0...10,0 s
Temps de retour	100 ms
Rapport de retour	0,95
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 2\%$ du seuil affiché ou ± 50 ms
Précision du fonctionnement	$\pm 3\%$ de la valeur à fond d'échelle de l'échelon $I_{\phi>}$ + imprécision due à une erreur de phase de $\pm 1^\circ$

Echelon à maximum de courant du neutre $I_{\phi>>}$

Courant de démarrage	$5...40\% \times I_N$ et ∞ ou $1...8\% \times I_N$ et ∞
Temps de mise au travail	150 ms
Temps de fonctionnement	0,1...1,0 s
Temps de retour	100 ms
Rapport de retour	0,95
Précision du temps de fonctionnement	$\pm 2\%$ du seuil affiché ou ± 50 ms
Précision du fonctionnement	$\pm 3\%$ de la valeur à fond d'échelle de l'échelon $I_{\phi>>}$ + imprécision due à une erreur de phase de $\pm 1^\circ$

Codes d'événements

Lorsque le dispositif de protection est raccordé au bus SPA, le gestionnaire de bus peut lire les événements, mises au travail et déclenchements par exemple, produits par le module directionnel de terre SPCS 3C4. Sur demande le module transmet les informations qu'il possède et cela dans le format suivant: temps (ss.sss) et code d'événement. Les codes d'événements du module sont E1...E8, E50 et E51. De plus, l'équipement de communication des données peut former des codes d'événement relatif à cette communication des données.

Les codes d'événements E1...E8 et les événements qu'ils représentent peuvent être inclus ou exclus du rapport d'événements en écrivant un masque d'événements (V155) approprié par l'intermédiaire du bus. Le masque d'événements est un nombre binaire codé en un nombre décimal. Les codes d'événements E1...E8 sont

représentés par les nombres 1, 2, 4...128. Le masque d'événements est formé en multipliant les nombres indiqués ci-dessus par 0 (événement non repris dans la liste d'événements) ou par 1 (événement repris dans la liste d'événements) et en additionnant les résultats ainsi obtenus (comparer avec le calcul de la somme de contrôle).

Le masque d'événements peut prendre une valeur comprise entre 0 et 255. La valeur par défaut du module directionnel de terre est 85, ce qui signifie que les mises au travail et les déclenchements sont repris dans la liste d'événements mais pas les retours au repos. Les codes E50...E54 et les événements qu'ils représentent ne peuvent être exclus du rapport d'événements.

Les codes d'événements du module directionnel de terre SPCS 3C4 sont les suivants:

Code	Événement	Pondération de l'événement	Valeur par défaut
E1	Mise au travail de l'échelon Iφ>	1	1
E2	Retour de la mise au travail de Iφ>	2	0
E3	Déclenchement de l'échelon Iφ>	4	1
E4	Retour du déclenchement de Iφ>	8	0
E5	Mise au travail de l'échelon Iφ>>	16	1
E6	Retour de la mise au travail de Iφ>>	32	0
E7	Déclenchement de l'échelon Iφ>>	64	1
E8	Retour du déclenchement de Iφ>>	128	0
E50	Redémarrage	*	-
E51	Dépassement dans le registre d'événements	*	-
E52	Interruption temporaire de la communication des données	*	-
E53	Pas de réponse du module de protection via la communication	*	-
E54	Le module de protection répond de nouveau via la communication	*	-

0 Non inclus dans le rapport d'événements

1 Inclus dans le rapport d'événements

* Pas de numéro de code

- Ne peut être programmé

REMARQUE!

Dans le système SPACOM les codes E52...E54 sont formés par le gestionnaire de bus.

Données transférées sur le bus

En plus du transfert des événements, le bus SPA permet de lire toutes les grandeurs d'entrée (données I) du module, les seuils de réglage (données S), les informations sauvegardées en mémoire (données V), les données de sortie

(données O) ainsi que d'autres données. De plus, un certain nombre de données peuvent être modifiées en envoyant un ordre approprié via le bus SPA. On dispose de toutes les données sur le canal 0.

Données	Code	Sens	Valeurs
Tension résiduelle mesurée	I1	R	0...25% x U_N 999 si $U_0 > 25\% \times U_N$
Courant du neutre mesuré	I2	R	0...100% x I_N 999 si $I_0 > 100\% \times I_N$
$I_0 \cos \varphi$ ou $I_0 \sin \varphi$ mesuré (signe +/-)	I3	R	+/- 0...100% x I_N +/- 999 si $I \varphi > 100\% \times I_N$
Blocage de l'échelon à seuil bas $I \varphi >$	I4	R	0 = pas de blocage 1 = blocage du décl. de $I \varphi >$
Blocage de l'échelon à seuil élevé $I \varphi >>$	I5	R	0 = pas de blocage 1 = blocage du décl. de $I \varphi >>$
Commande à distance de la caractéristique de fonctionnement $\sin \varphi / \cos \varphi$	I6	R	0 = $I_0 \sin \varphi$ 1 = $I_0 \cos \varphi$
Mise au travail de l'échelon à seuil bas $I \varphi >$	O1	R	0 = pas de mise au travail 1 = mise au travail
Déclenchement de l'échelon à seuil bas $I \varphi >$	O2	R	0 = pas de décl. 1 = déclenchement
Mise au travail de l'échelon à seuil élevé $I \varphi >>$	O3	R	0 = pas de mise au travail 1 = mise au travail
Déclenchement de l'échelon à seuil élevé $I \varphi >>$	O4	R	0 = pas de décl. 1 = déclenchement
Seuil de réglage actuel de l'échelon à seuil bas	S1	R	1...10% x I_N
Temps de fonctionnement actuel de l'échelon à seuil bas	S2	R	0,1...1,0 s
Seuil de réglage actuel de l'échelon à seuil élevé (signe +/-)	S3	R	+/- 1...40% x I_N +/- 999 = ∞
Temps de fonctionnement actuel de l'échelon à seuil élevé	S4	R	0,1...1 s
Somme de contrôle actuelle des commutateurs SG1	S5	R	0...255
Seuil de réglage de l'échelon $I \varphi >$ affiché avec bouton de réglage	S11	R	1...10% x I_N
Temps de fonctionnement de l'échelon $I \varphi >$, affiché avec bouton de réglage	S12	R	0,1...10 s
Seuil de l'échelon $I \varphi >>$ affiché avec bouton de réglage (signe +/-)	S13	R	+/- 1...40% x I_N +/- 999 = ∞
Temps de fonctionnement de l'échelon $I \varphi >>$, affiché avec bouton de réglage	S14	R	0,1...1 s
Somme de contrôle des commutateurs SG1 (réglages avec les commutateurs)	S15	R	0...255
Réglage à distance et en % du seuil de l'échelon $I \varphi >$	S21	R,W	0...999%
Réglage à distance et en % du temps de fonctionnement de l'échelon $I \varphi >$	S22	R,W	0...999%

Données	Code	Sens	Valeurs
Réglage à distance et en % du seuil de l'échelon I ϕ >>	S23	R,W	0...999%
Réglage à distance et en % du temps de fonctionnement de l'échelon I ϕ >>	S24	R,W	0...999%
Réglage à distance de la somme de contrôle pour les commutateurs SG1	S25	R,W	0.255
Réglage à distance de l'échelon I ϕ >	S31	R	1...10% x I _N
Réglage à distance de l'échelon I ϕ >, temps de fonctionnement	S32	R	0,1...10 s
Réglage à distance de l'échelon I ϕ >>	S33	R	+/- 1...40% x I _N +/- 999 = ∞
Réglage à distance de l'échelon I ϕ >>, temps de fonctionnement	S34	R	0,1...10 s
Réglage à distance de la somme de contrôle des commutateurs SG1	S35	R	0...255
Val. max. de du courant neutre I ϕ sauvegardée (signe +/-)	V1	R	+/- 0...100% x I _N +/- 999 si I ϕ > sup. à 100% x I _N
Val. max. de de la tension résiduelle U ₀ sauvegardée	V2	R	0...25% x U _N 999 si U ₀ sup. à 25% x U _N
Nombre de mises au travail de U ₀	V3	R	0...255
Nombre de mises au travail de I ϕ >	V4	R	0...255
Nombre de mises au travail de I ϕ >>	V5	R	0...255
Durée de la dernière mise au travail de l'échelon I ϕ >	V6	R	0...100%
Durée de la dernière mise au travail de l'échelon I ϕ >>	V7	R	0...100%
Valeur maximum I ₀ enregistrée	V8	R	0...100% x I _n , 999, si I ₀ > 100% x I _n
Remise à zéro des relais de sortie et des indicateurs de fonctionnement	V101	W	1 = relais de sortie et des indicateurs de fonctionnement sont remis à zéro
Remise à zéro des relais de sortie et des indicateurs de fonctionnement et effacement des données enregistrées	V102	W	1 = relais de sortie et des indicateurs de fonctionnement sont remis à zéro et les registres (V1...V8) sont effacés.
Commande des réglages à distance	V150	R,W	0 = réglages avec boutons de réglage S11...S15 activés 1 = réglages à distance S31...S35 activés
Mot de masque d'événement	V155	R,W	0...255, voir chapitre codes d'événements
Mode de remise à zéro automatique ou manuelle du fonctionnement des voyants indicateurs (SG2)	V156	R, W	0...15, voir chapitre "Sélection des groupes de commutateurs"
Programmation des boutons-poussoirs (SG3)	V157	R, W	0...7, voir chapitre "Sélection des groupes de commutateurs"

Données	Code	Sens	Valeurs
Accès par le mot de passe aux réglages à distance	V160	W	1...999
Modification ou fermeture du mot de passe pour les réglages à distance	V161	W	0...999
Sortie d'autosurveillance	V165	W	1 = sortie d'auto-surveillance activée; IRF s'allume après 5 s, après quoi le système d'auto-surveillance est remis à zéro et l'indicateur IRF est éteint
Code défaut généré par le système d'auto-surveillance	V169	R	0...255
Adresse pour la communication des données du module	V200	W	1...254
Numéro de la version du logiciel	V205	R	068 B par exemple
Désignation de type du module	F	R	SPCS 3C4
Lecture du registre d'événements	L	R	temps, numéro du canal et code d'événement
Relecture du registre d'évén.	B	R	temps, numéro du canal et code d'événement
Lecture des données d'état	C	R	0 = état normal 1 = module sujet à rappel automatique 2 = dépassement dans le registre d'événements 3 = 1 et 2 ensemble
Rappel des données d'état	C	W	0 = rappel
Lecture et réglage du temps	T	R,W	00,000...59,999 s

R = données pouvant être lues à partir du module

W = données pouvant être écrites dans le module

Les codes de transfert L, B, C et T sont utilisés pour communiquer entre le module et le gestionnaire de bus. Le registre d'événements ne peut être lu qu'une seule fois à l'aide d'une instruction L. S'il y a panne, dans le transfert des informations par exemple, le contenu du registre d'événements lu à l'aide d'une commande L peut être relu à l'aide d'une commande B. Si nécessaire, on peut répéter la commande B.

Les seuils de réglage S1...S5 sont les valeurs de réglage utilisées par les programmes de la protection; elles sont sélectionnées à distance ou à l'aide des boutons de réglage disposés en face avant de l'équipement. Les seuils de réglage S11...S15 sont sélectionnés à l'aide des boutons de réglage ou des commutateurs. S21...S25 sont des facteurs de pourcentage sont multipliés par les valeurs réglées à l'aide des boutons afin d'obtenir la valeur de réglage à distance des

paramètres S31...S35. Les valeurs des variables S21...S25 peuvent être lues et écrites. Il faut pour l'écriture que le mot de passe (V160) pour le réglage à distance ait été ouvert et que les réglages du potentiomètre soient activés (V150 = 0). Les variables S31...S35 contiennent les valeurs de réglage à distance actuelles.

Les facteurs de pourcentage à distance S21...S24 ont une plage de 0...999. De cette façon, il est possible d'introduire des seuils de réglage qui sont en dehors des limites spécifiées dans les caractéristiques techniques du module. Cependant, la précision des seuils de réglage n'est garantie qu'à l'intérieur des plages définies dans les caractéristiques techniques.

En activant l'entrée d'autosurveillance (V165) on empêche la protection d'opérer tant que l'entrée est active et le voyant IRF allumé.

Codes de défaut

Une fois que le système d'auto-surveillance a détecté un défaut de relais interne, l'indicateur IRF rouge sur la face avant du module de relais s'allume. Parallèlement le relais d'alarme d'auto-surveillance qui est normalement dans état de fonctionnement, relâche. Dans la plupart des cas un code de défaut apparaît à l'écran du module de relais. Ce code de défaut se compose

du nombre rouge 1 (un), d'un vert et d'un nombre codé à trois chiffres. Les codes de défaut doivent être enregistrés et précisés quand un service est demandé.

Le tableau ci-dessous donne une liste de certains codes de défaut du module directionnel de terre SPCS 3C4.

Code de défaut	Type de défaut
4	Circuit de commande de relais défectueux ou manquant
30	Mémoire morte (ROM) défectueuse
50	Mémoire vive défectueuse
195	Valeur trop basse sur le canal de référence avec multiplicateur 1
131	Valeur trop basse sur le canal de référence avec multiplicateur 5
67	Valeur trop basse sur le canal de référence avec multiplicateur 25
203	Valeur trop élevée sur le canal de référence avec multiplicateur 1
139	Valeur trop élevée sur le canal de référence avec multiplicateur 5
75	Valeur trop élevée sur le canal de référence avec multiplicateur 25
253	Pas d'interruption à partir du convertisseur analogique/numérique



ABB Oy

Substation Automation

B.P. 699

FIN-65101 VAASA

Finlande

Tel. +358 (0)10 22 11

Fax.+358 (0)10 22 41094

www.abb.com/substationautomation