SIPROTEC

Appareil de gestion de protection 7VK61

V4.0

Manuel

Préface

Introduction 1

Fonctions 2

Montage et mise en service 3

Spécifications techniques 4

Annexes A

Bibliographie

Glossaire

Index

C53000-G1177-C159-2

Exclusion de garantie

Nous avons vérifié la conformité du texte de ce manuel avec le matériel et le logiciel décrits. Il ne peut cependant pas être exclu que des divergences apparaissent avec la marchandise livrée ; nous déclinons toute responsabilité dans un tel cas de manque de concordance.

Les informations contenues dans ce manuel sont régulièrement contrôlées et les corrections nécessaires seront incluses dans les futures éditions. Toute suggestion d'amélioration est la bienvenue.

Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications techniques sans avis préalable.

Copyright

Copyright © Siemens AG 2009. Tous droits réservés.

La diffusion ou reproduction de ce document ainsi que l'exploitation et la communication de son contenu à des tiers sont interdites sauf autorisation explicite. Tout contrevenant sera sujet à des poursuites pour dommages et intérêts. Tous droits réservés, en particulier dans le cas de délivrance de brevets ou de marques déposées.

Marques déposées

SIPROTEC, SINAUT, SICAM et DIGSI sont des marques déposées de SIEMENS AG. Les autres désignations du manuel peuvent être des marques déposées dont l'utilisation par des tiers peut violer les droits du propriétaire.

4.01.00

Préface

Objectif de ce manuel

Ce manuel décrit les fonctions ainsi que les instructions utiles à l'installation, la mise en service et l'exploitation de l'appareil 7VK61. On y trouvera en particulier les éléments suivants :

- Informations relatives à la configuration de l'appareil et description des fonctions de l'appareil et des possibilités de réglage ;
- Instructions de montage et de mise en service ;
- Compilation des spécifications techniques ;

ainsi qu'un résumé des données les plus importantes à destination des utilisateurs expérimentés en annexe.

Pour les informations générales concernant le fonctionnement et la configuration des appareils SIPROTEC® 4, veuillez vous référer au manuel système SIPROTEC® 4.

Personnel concerné

Ingénieurs de protection, personnel de mise en service, personnel responsable du calcul des paramétrages, personnel de contrôle et d'entretien du matériel de protection, personnel de contrôle des automatismes et du contrôle des installations, personnel des postes et des centrales électriques.

Champ d'application de ce manuel

Ce manuel s'applique aux appareils de gestion de protection SIPROTEC® 4 7VK61, version V4.0

Indication de conformité

CE	Ce produit est conforme à la directive du Conseil des Communautés européennes sur l'alignement des lois des états membres concernant la compatibilité électromagnétique (directive CEM 89/336/CEE) et relative au matériel électrique utilisé dans certaines limites de tension (Directive de basse tension 73/23/CEE). Cette conformité a été contrôlée par des tests exécutés par Siemens AG conformément à l'article 10 de la Directive du Conseil en accord avec les standards génériques EN 50081 et EN 61000-6-2 pour la directive CEM, et avec le standard EN 60255-6 pour la directive de basse tension. Ce produit est conforme aux normes internationales de la série CEI 60255 et à la réglementation nationale allemande VDE 0435.

Autres normes

IEEE Std C37.90-*

Support complémentaire

Pour toute question concernant les appareils SIPROTEC® 4, veuillez contacter votre représentant Siemens local.

Cours / Formations

Les sessions de formation proposées sont documentées dans notre catalogue de formations. Toute question relative à ces offres peut être adressée à notre centre de formation à Nuremberg (Allemagne).

Indications et avertissements

Les indications et les avertissements notés dans ce manuel doivent être rigoureusement observés pour garantir votre sécurité et la durée de fonctionnement optimale de l'appareil.

Les signalisations et définitions de standards suivantes sont utilisées dans ce manuel :

DANGER

signifie que des situations dangereuses entraînant la mort, des blessures corporelles sévères ou des dégâts matériels considérables surviendront si les précautions de sécurité nécessaires ne sont pas observées.

Avertissement

signifie que des situations dangereuses entraînant la mort, des blessures corporelles sévères ou des dégâts matériels considérables pourraient survenir si les précautions de sécurité nécessaires n'étaient pas observées.

Prudence

signifie que des blessures corporelles légères ou des dégâts matériels pourraient avoir lieu si les précautions de sécurité correspondantes n'étaient pas observées. Ceci s'applique particulièrement aux dégâts pouvant survenir sur l'appareil même ou qui pourraient en découler sur le matériel protégé.

Remarque

indique un renseignement important concernant le produit ou une partie du manuel qui mérite une attention particulière.



AVERTISSEMENT

Pendant leur fonctionnement, certaines parties des appareils électriques sont forcément soumises à des tensions dangereuses.

Le non respect de ces avertissements peut avoir pour conséquence la mort, des blessures graves ou des dommages matériels considérables.

Seul un personnel qualifié en conséquence peut être habilité à travailler sur cet appareil ou dans l'environnement de cet appareil. Ce personnel doit être familier de toutes les consignes et procédures opératoires décrites dans ce manuel, ainsi que des consignes de sécurité.

Les transport, stockage, installation et montage de l'appareil, effectués d'après les recommandations de ce manuel d'instructions, ainsi que l'utilisation et l'entretien appropriés sont les garants d'un fonctionnement irréprochable et en toute sécurité de celui-ci.

Il est particulièrement important de respecter les instructions générales d'installation et les règles de sécurité relatives au travail dans un environnement à haute tension (par exemple ANSI, CEI, EN, DIN, ou autres règlements nationaux et internationaux).

Définition

PERSONNEL QUALIFIÉ

En référence aux directives de sécurité indiquées dans ce manuel, est considérée comme personnel qualifié toute personne ayant reçu la qualification nécessaire pour être capable d'installer, de mettre en service et de manoeuvrer ce type d'appareil, cad. qui possède p.ex. les qualifications suivantes :

- Formations théoriques et pratiques (ou autres qualifications) relatives aux procédures de mise en ou hors service, de mise à la terre et d'identification des appareils et des systèmes conformément aux normes de sécurité en vigueur.
- Formations théoriques et pratiques, conformément aux normes de sécurité en vigueur, relatives à la manutention et à l'utilisation d'équipements de sécurité suffisants.
- Formation aux secours d'urgence.

Conventions typographiques et graphiques

Les formats suivants sont utilisés pour identifier dans le texte les notions porteuses d'informations relatives à l'appareil :

Désignation des paramètres

Les désignations représentant les paramètres de configuration et les paramètres fonctionnels (apparaissant sur l'écran de l'appareil ou sur l'écran du PC de dialogue DIGSI®) sont indiquées en texte gras normal. Ceci s'applique également aux en-têtes (titres) des menus de sélection.

1234A

Les adresses des paramètres sont indiquées comme les noms des paramètres. Les adresses des paramètres dans les vues d'ensemble contiennent le suffixe **A**, si le paramètre n'est visible que sous DIGSI® par l'option **Afficher autres paramètres**.

Etats des paramètres

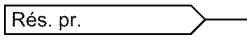
ou réglages possibles des paramètres de texte apparaissant sur l'écran de l'appareil ou sur l'écran du PC (avec DIGSI®) sont indiqués en italique. Ceci s'applique également aux options des menus de sélection.

"Signalisations"

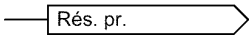
Les désignations d'informations produites par l'appareil, requises par les autres appareils ou en provenance des organes de manoeuvre, sont indiquées en texte normal placé entre guillemets.

Pour les diagrammes et les tableaux dans lesquels la nature de l'information apparaît clairement, les conventions de texte peuvent différer des conventions mentionnées ci-dessus.

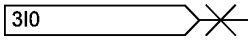
Les symboles suivants sont utilisés dans les diagrammes :



Signal d'entrée logique interne à l'appareil



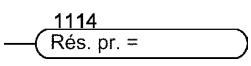
Signal de sortie logique interne à l'appareil



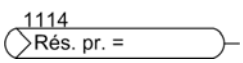
Signal d'entrée interne d'une grandeur analogique



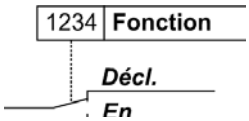
Signal d'entrée binaire externe avec numéro (entrée binaire, signalisation d'entrée)



Signal de sortie binaire externe avec numéro (signalisation de l'appareil)

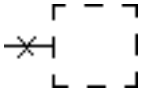


Signal de sortie binaire externe avec numéro (signalisation de l'appareil) utilisé comme signal d'entrée

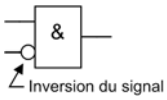


Exemple du paramètre commutable **FONCTION** avec l'adresse 1234 et les états possibles En service et Hors service

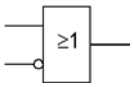
Les symboles graphiques sont également largement utilisés conformément aux normes CEI 60617–12 et CEI 60617–13 ou aux normes dérivées. Les symboles utilisés le plus fréquemment sont les suivants :



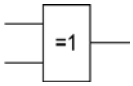
Grandeur d'entrée analogique



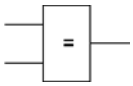
Fonction logique ET des grandeurs d'entrée



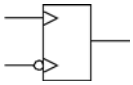
Fonction logique OU des grandeurs d'entrée



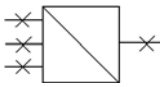
OU exclusif : Sortie active, si seulement **une** des entrées est active



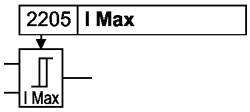
Équivalence : Sortie active, si **les deux** entrées sont simultanément actives ou inactives



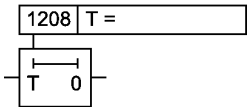
Signaux d'entrée dynamiques (fonctionnement par transition) supérieur avec flanc positif, inférieur avec flanc négatif



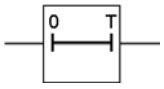
Formation d'un signal de sortie analogique à partir de plusieurs signaux d'entrée analogiques



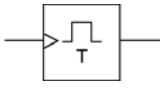
Niveau de valeur limite avec adresse et nom de paramètre



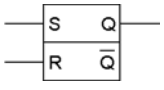
Temporisation (temporisation de la montée du signal T réglable) avec adresse et nom de paramètre



Temporisation (temporisation de retombée T, non réglable)



Temporisation à fonctionnement par front avec temps d'action T



Mémoire statique (FlipFlop RS) avec entrée d'initialisation (S), entrée de réinitialisation (R), sortie (Q) et sortie inversée (Q̄)

■

Table des matières

1 Introduction 13

1.1 Généralités 14

1.2 Applications 17

1.3 Caractéristiques 19

2 Fonctions 23

2.1 Généralités 24
2.1.1 Volume fonctionnel 24
2.1.1.1 Configuration du volume fonctionnel 24
2.1.1.2 Paramétrage 25
2.1.1.3 Vue d'ensemble des paramètres 27
2.1.2 Equipement 28
2.1.2.1 Signalisations dépendantes des commandes de déclenchement 28
2.1.2.2 Paramétrage 28
2.1.2.3 Vue d'ensemble des paramètres 29
2.1.2.4 Liste d'informations 29
2.1.3 Données du poste 1 30
2.1.3.1 Paramétrage 30
2.1.3.2 Vue d'ensemble des paramètres 35
2.1.4 Permutation des jeux de paramètres 36
2.1.4.1 Objectif des jeux de paramètres 36
2.1.4.2 Paramétrage 37
2.1.4.3 Vue d'ensemble des paramètres 37
2.1.4.4 Liste d'informations 37
2.1.5 Données du poste 2 37
2.1.5.1 Paramétrage 38
2.1.5.2 Vue d'ensemble des paramètres 40
2.1.5.3 Liste d'informations 40
2.1.6 Perturbographie 41
2.1.6.1 Description 42
2.1.6.2 Paramétrage 42
2.1.6.3 Vue d'ensemble des paramètres 43
2.1.6.4 Liste d'informations 43

2.2 Réenclenchement automatique 44
2.2.1 Description des fonctions 45
2.2.2 Paramétrage 60
2.2.3 Vue d'ensemble des paramètres 69
2.2.4 Liste d'informations 72

2.3 Contrôle de synchronisme . . . 74
2.3.1 Description des fonctions . . . 74
2.3.2 Paramétrage . . . 78
2.3.3 Vue d'ensemble des paramètres . . . 85
2.3.4 Liste d'informations . . . 86

2.4 Protection voltmétrique . . . 88
2.4.1 Protection à maximum de tension . . . 88
2.4.2 Protection à minimum de tension . . . 93
2.4.3 Paramétrage . . . 97
2.4.4 Vue d'ensemble des paramètres . . . 102
2.4.5 Liste d'informations . . . 104

2.5 Protection contre les défaillances disjoncteur . . . 106
2.5.1 Description des fonctions . . . 106
2.5.2 Paramétrage . . . 117
2.5.3 Vue d'ensemble des paramètres . . . 121
2.5.4 Liste d'informations . . . 121

2.6 Fonction de surveillance . . . 123
2.6.1 Surveillance des mesures . . . 123
2.6.1.1 Surveillance du matériel . . . 123
2.6.1.2 Supervision des logiciels . . . 125
2.6.1.3 Supervision des circuits externes de transformateurs . . . 126
2.6.1.4 Réactions de l'appareil en cas de défaillance . . . 131
2.6.1.5 Paramétrage . . . 132
2.6.1.6 Vue d'ensemble des paramètres . . . 133
2.6.1.7 Liste d'informations . . . 134
2.6.2 Surveillance du circuit de déclenchement . . . 135
2.6.2.1 Description des fonctions . . . 135
2.6.2.2 Paramétrage . . . 138
2.6.2.3 Vue d'ensemble des paramètres . . . 139
2.6.2.4 Liste d'informations . . . 139

2.7 Logique fonctionnelle . . . 140
2.7.1 Généralités . . . 140
2.7.1.1 Reconnaissance de la position du disjoncteur . . . 140
2.7.1.2 Détecteur de pôle ouvert (Open-Pole Detector) . . . 143
2.7.1.3 Logique générale de déclenchement de l'appareil . . . 144
2.7.1.4 Logique de déclenchement général de l'appareil . . . 145
2.7.1.5 Paramétrage . . . 150
2.7.2 Tests . . . 150
2.7.2.1 Description des fonctions . . . 150
2.7.2.2 Liste d'informations . . . 151

2.8 Fonctions complémentaires . . . 152
2.8.1 Traitement des signalisations . . . 152
2.8.1.1 Description des fonctions . . . 152
2.8.2 Statistiques . . . 156
2.8.2.1 Description des fonctions . . . 156
2.8.2.2 Paramétrage . . . 157
2.8.2.3 Liste d’informations . . . 157
2.8.3 Valeurs de mesure . . . 158
2.8.3.1 Description des fonctions . . . 158
2.8.3.2 Liste d’informations . . . 159
2.8.4 Compteur d'énergie . . . 160
2.8.4.1 Comptage d'énergie . . . 160
2.8.4.2 Paramétrage . . . 160
2.8.4.3 Liste d’informations . . . 161

2.9 Traitement des instructions . . . 162
2.9.1 Contrôle d'autorisation . . . 162
2.9.1.1 Types de commandes . . . 162
2.9.1.2 Séquence de commande . . . 163
2.9.1.3 Verrouillages . . . 164
2.9.1.4 Liste d’informations . . . 167
2.9.2 Organe de manoeuvre . . . 168
2.9.2.1 Description . . . 168
2.9.2.2 Liste d’informations . . . 168
2.9.3 Signalisation du procédé . . . 169
2.9.3.1 Description des fonctions . . . 169
2.9.4 Protocoles . . . 170
2.9.4.1 Liste d’informations . . . 170

3 Montage et mise en service . . . 171

3.1 Installation et connexions . . . 172
3.1.1 Remarques relatives à la configuration . . . 172
3.1.2 Adaptation du matériel . . . 176
3.1.2.1 Généralités . . . 176
3.1.2.2 Démontage . . . 179
3.1.2.3 Cavaliers sur circuits imprimés . . . 182
3.1.2.4 Modules d'interface . . . 191
3.1.2.5 Réassemblage . . . 195
3.1.3 Montage . . . 195
3.1.3.1 Montage encastré . . . 195
3.1.3.2 Montage sur châssis ou en armoire . . . 197
3.1.3.3 Montage en saillie . . . 199

3.2 Contrôle des connexions . . . 200
3.2.1 Contrôle de la liaison de données des interfaces série . . . 200
3.2.2 Contrôle des connexions vers le système électrique . . . 202

3.3 Mise en service 205
3.3.1 Mode de test/Verrouillage de transmission 206
3.3.2 Test de l’interface de synchronisation temporelle 206
3.3.3 Test de l’interface système 207
3.3.4 Contrôle des entrées/sorties binaires 209
3.3.5 Tests pour la protection contre les défaillances disjoncteur 213
3.3.6 Tests d'intensité de courant, de tension et de rotation des phases 215
3.3.7 Test de direction avec courant de charge 216
3.3.8 Test de polarité pour l'entrée de tension U_4 217
3.3.9 Test de polarité pour l'entrée de courant I_4 220
3.3.10 Mesure du temps de manoeuvre du disjoncteur de puissance 220
3.3.11 Test de la transmission de signaux pour la protection contre les défaillances disjoncteur et/ou la protection de zone morte 221
3.3.12 Contrôle des fonctions définies par l'utilisateur 221
3.3.13 Tests de déclenchement et d'enclenchement avec le disjoncteur de puissance 222
3.3.14 Essai d’enclenchement et de déclenchement d’équipements primaires 222
3.3.15 Création d'un enregistrement oscillographique d'essai 223

3.4 Préparation finale de l'appareil 224

4 Spécifications techniques 225

4.1 Données générales de l'appareil 226
4.1.1 Entrées et sorties analogiques 226
4.1.2 Tension auxiliaire 226
4.1.3 Entrées et sorties binaires 227
4.1.4 Interfaces de communication 228
4.1.5 Essais électriques 231
4.1.6 Essais de sollicitation mécanique 233
4.1.7 Essais de sollicitation climatique 234
4.1.8 Conditions d'exploitation 234
4.1.9 Exécution de construction 235

4.2 Réenclenchement automatique (en option) 236

4.3 Contrôle de synchronisme et d'enclenchement (en option) 237

4.4 Protection voltmétrique (en option) 239

4.5 Protection contre les défaillances disjoncteur (en option) 242

4.6 Fonctions de surveillance 243

4.7 Fonctions définies par l'utilisateur (CFC) 245

4.8 Fonctions complémentaires 248

4.9 Dimensions . . . 250
4.9.1 Montage en encastrement ou en armoire (boîtier de taille 1/3) . . . 250
4.9.2 Montage en encastrement ou en armoire (boîtier de taille 1/2) . . . 251
4.9.3 Montage en saillie (boîtier de taille 1/3) . . . 252
4.9.4 Montage en saillie (boîtier de taille 1/2) . . . 252

A Annexes . . . 253

A.1 Spécifications pour la commande et accessoires . . . 254
A.1.1 Spécifications de la commande . . . 254
A.1.1.1 Clé MLFB . . . 254
A.1.2 Accessoires . . . 256

A.2 Schémas d'affectation des bornes . . . 259
A.2.1 Boîtier pour montage en encastrement et montage en armoire . . . 259
A.2.2 Boîtier pour montage en saillie . . . 261

A.3 Exemples de raccordement . . . 263
A.3.1 Exemples de transformateurs de courant . . . 263
A.3.2 Exemples de transformateurs de tension . . . 264

A.4 Routages par défaut . . . 267
A.4.1 Diodes lumineuses . . . 267
A.4.2 Entrée binaire . . . 267
A.4.3 Sortie binaire . . . 268
A.4.4 Touches de fonction . . . 269
A.4.5 Ecran de base . . . 270
A.4.6 Schémas CFC prédéfinis . . . 271

A.5 Fonctions associées au protocole de communication . . . 272

A.6 Utilité . . . 273

A.7 Vue d'ensemble des paramètres . . . 274

A.8 Liste d'informations . . . 280

A.9 Signalisations groupées . . . 296

A.10 Vue d'ensemble des valeurs de mesure . . . 297

Bibliographie . . . 299

Glossaire . . . 301

Index . . . 311

Introduction 1

Ce chapitre présente de manière générale les appareils SIPROTEC® 4 7VK61. Il donne une vue d'ensemble sur les applications couvertes, sur le volume fonctionnel de l'appareil et sur les caractéristiques des différentes fonctions.

1.1	Généralités	14
1.2	Applications	17
1.3	Caractéristiques	19

1.1 Généralités

L'appareil de gestion de protection SIPROTEC® 4 7VK61 est équipé d'un système à microprocesseur performant. Toutes les opérations effectuées par cet appareil, telles que l'acquisition des valeurs de mesure et l'émission des commandes destinées aux disjoncteurs et autres appareillages haute tension sont traités de façon entièrement numérique. La figure 1-1 illustre la structure de base de l'appareil 7VK61.

Entrées analogiques

Les entrées de mesure EM transforment les courants et tensions issus des réducteurs de courant et tension associés et les convertissent en fonction des niveaux d'amplitude appropriés pour le traitement interne de l'appareil. Cet appareil dispose de 4 entrées de courant et de 4 entrées de tension. Trois entrées de courant sont prévues pour l'entrée des courants de phase, une quatrième (I_4) peut être configurée pour la détection du courant de terre (point neutre du transformateur) ou pour un transformateur de terre séparé. Les grandeurs analogiques sont transmises au module d'amplification des entrées AE.

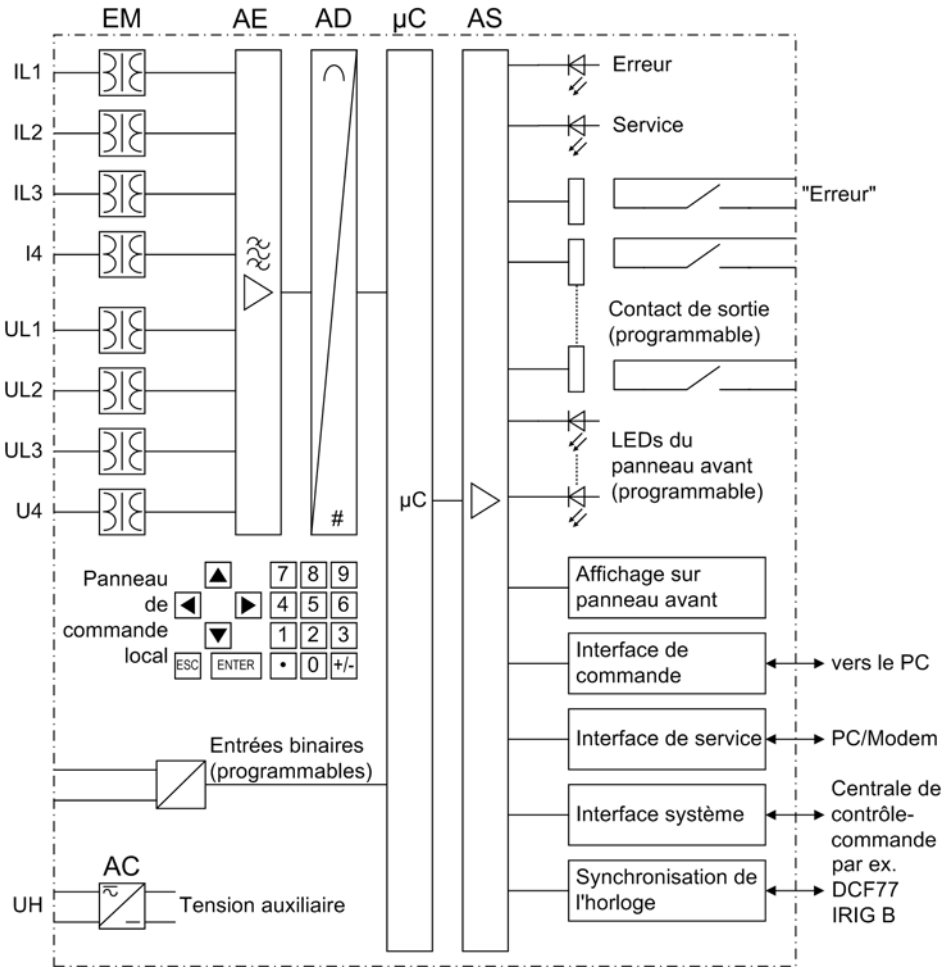


Fig. 1-1 Architecture matérielle de l'appareil de gestion de protection 7VK61

L'appareil dispose d'une entrée de tension pour chaque tension phase-terre. Une autre entrée de tension (U_4) peut être utilisée, soit pour la tension de déplacement (tension t-n), soit pour une tension de jeu de barres (pour le contrôle de synchronisme et d'enclenchement), soit pour une tension quelconque U_X (pour protection à maximum de tension). Les grandeurs analogiques sont transmises au module d'amplification des entrées AE.

L'amplificateur des entrées AE assure la terminaison à haute impédance des circuits associés aux grandeurs d'entrée et comporte des filtres pour le traitement de mesures optimisées au niveau de la bande passante et de la vitesse.

Le module de conversion analogique-numérique AD est constitué d'un multiplexeur, d'un convertisseur analogique/numérique et d'éléments mémoire pour la transmission des données au microprocesseur.

Système à microprocesseur

Le microprocesseur μC assure, outre le contrôle de l'acquisition des mesures, les fonctions de protection et de contrôle-commande proprement dites. Il s'agit en particulier des tâches suivantes :

- Filtrage et préparation des grandeurs de mesure,
- Surveillance continue des grandeurs de mesure,
- Surveillance des conditions de mise en route pour les différentes fonctions de protection,
- Interrogation de valeurs limites et de temporisations,
- Contrôle de signaux pour les fonctions logiques,
- Décisions relatives aux commandes de déclenchement et d'enclenchement,
- Enregistrement des signalisations, des données et des données perturbographiques pour l'analyse des défauts,
- Gestion du système d'exploitation et des fonctions associées, comme p.ex. l'enregistrement de données, l'horloge en temps réel, la communication, les interfaces, etc.

Les informations sont mises à disposition par l'amplificateur des sorties AS.

Entrées et sorties binaires

Les entrées et les sorties binaires depuis et vers le système informatique sont gérées via les modules d'entrée/de sortie (entrées et sorties). Le système y reçoit des informations provenant du poste (p.ex. réinitialisation à distance) ou d'autres appareils (p.ex. ordres de blocage). Les sorties sont avant tout utilisées pour commander des organes de manoeuvre ; elles génèrent aussi des messages pour la signalisation à distance d'états et d'événements importants.

Eléments en face avant

Des LEDs et un écran à cristaux liquides (LCD) donnent des informations sur le fonctionnement de l'appareil et signalent des événements, des états et des valeurs de mesure.

Des touches numériques et de contrôle intégrées permettent, en combinaison avec un écran à cristaux liquides, la communication avec l'appareil sur place. Toutes les informations de l'appareil peuvent y être consultées et, selon leur type, modifiées : les paramètres de configuration et de réglage, les messages de fonctionnement et de défaut et les valeurs de mesure (voir aussi chapitre 2 et manuel système SIPROTEC® 4 /1/).

Interfaces série

La communication est assurée via l'interface de commande série sur le panneau avant au moyen d'un ordinateur et du logiciel DIGSI®. Une manipulation aisée de toutes les fonctions de l'appareil est ainsi possible.

Via l'interface de service série, il est également possible de communiquer avec l'appareil à l'aide d'un ordinateur et du logiciel DIGSI®. Ceci est particulièrement approprié en cas de connexion fixe des appareils à l'ordinateur ou pour une commande via un modem.

Toutes les données de l'appareil peuvent être transmises via l'interface système série vers un système de contrôle-commande. En fonction de l'utilisation, cette interface peut être équipée de différents protocoles et procédures physiques de transfert.

Une autre interface est prévue pour la synchronisation d'horloge interne via des sources externes de synchronisation.

D'autres protocoles de communication sont réalisables via des modules d'interface supplémentaires.

Alimentation

Les unités fonctionnelles décrites sont pourvues d'une alimentation AC ayant la puissance nécessaire pour divers niveaux de tension. De brèves baisses de la tension d'alimentation, qui peuvent survenir en cas de court-circuit dans le système d'alimentation en tension auxiliaire du poste, sont en général comblées par un condensateur (voir aussi Spécifications techniques, section 4.1).

1.2 Applications

L'appareil 7VK61 est un appareil de commande et de contrôle pour l'enclenchement automatique et manuel de disjoncteurs dans les réseaux électriques de toutes les gammes de tension et peut donc être utilisé de manière universelle.

La fonction de réenclenchement automatique permet de courtes interruptions monophasées, triphasées ou monophasées et triphasées, ainsi que plusieurs cycles d'interruption pour les lignes aériennes. Les temporisations de la pause sans tension sont réglables individuellement pour les courtes interruptions monophasées ou triphasées, ainsi que pour d'autres cycles d'interruption (jusqu'à 8).

Avant le réenclenchement suite à un déclenchement triphasé, l'admissibilité du réenclenchement peut être vérifiée à l'aide du contrôle de synchronisme (en option). Alternativement, il est possible de vérifier l'état hors tension de la ligne ou du jeu de barres. L'enclenchement asynchrone est également possible. Dans ce cas, l'appareil calcule le moment de l'ordre d'enclenchement de manière à ce que les deux tensions au jeu de barres et à la travée soient en phase au moment du contact des pôles du disjoncteur.

Le disjoncteur doit être approprié pour les cycles d'interruption rapides. Pour les courtes interruptions monophasées, il est nécessaire de pouvoir contrôler individuellement les pôles. L'appareil évalue l'aptitude du disjoncteur à un cycle de déclenchement et d'enclenchement, ainsi que la position du disjoncteur, à moins que ces informations soient fournies par le disjoncteur. Le délai d'aptitude à un nouveau cycle du disjoncteur peut être surveillé. En cas d'une courte interruption, l'appareil peut traiter soit la connexion en parallèle, soit la connexion en série, soit les deux types de connexion des contacts auxiliaires aux pôles du disjoncteur. Il est également possible de conduire le contact auxiliaire de chaque pôle à l'appareil. En principe, l'appareil peut également fonctionner sans que ce type d'information soit fourni par le disjoncteur.

7VK61 peut également être utilisé conjointement avec des dispositifs protecteurs conventionnels, statiques et numériques et ne nécessite de ceux-ci que l'excitation et le déclenchement respectif. Pour une courte interruption monophasée, il est nécessaire soit de faire une distinction claire entre les signaux de déclenchement monophasés et triphasés, soit de conduire les signaux vers l'appareil séparément pour chaque pôle. En cas d'une courte interruption triphasée, il suffit de lancer un signal général de déclenchement.

Fonctions de protection

L'appareil 7VK61 comporte les fonctions principales suivantes :

- Réenclenchement automatique
- Contrôle de synchronisme et d'enclenchement
- Protection contre les défaillances disjoncteur
- Protection voltmétrique

Fonctions de commande

L'appareil est équipé de fonctions de commande qui permettent d'enclencher ou de déclencher différents organes de manoeuvre via des touches du clavier, via l'interface système, via des entrées binaires et au moyen d'un ordinateur et du logiciel DIGSI®. Les acquits des états de commutation sont effectués par acquisition de la position des contacts auxiliaires des organes de manoeuvre via les entrées binaires de l'appareil. Les positions des différents organes haute tension sont ainsi visibles sur l'appareil et sont utilisables pour des contrôles de plausibilité et pour des verrouillages. Le nombre des organes HT qui peuvent être commandés est limité uniquement par les entrées et sorties binaires disponibles sur l'appareil ou affectées au processus de conduite

des organes de manoeuvre. Il est possible d'utiliser une entrée binaire (signalisation simple) ou deux entrées binaires (signalisation double) par élément commandé. L'autorisation de manoeuvre peut être conditionnée par le niveau d'accès (à distance ou en local) et le mode de commutation (verrouillé ou non, avec ou sans entrée d'un mot de passe). Les conditions de verrouillage (p.ex. protection contre les fausses manoeuvres) peuvent être définies à l'aide d'une logique intégrée (CFC) programmable par l'utilisateur.

Signalisations et valeurs de mesure ; perturbographie

Les messages d'exploitation donnent des informations concernant les états du poste et de l'appareil lui-même. Des grandeurs de mesure et des valeurs dérivées de celles-ci sont affichées durant l'exploitation et peuvent être transmises via les interfaces.

Les signalisations de l'appareil peuvent être affectées sur un nombre d'indicateurs LED sur le panneau avant (configurable), être traitées de manière externe via des contacts de sortie (configurables), être liées aux fonctions logiques programmables par l'utilisateur et/ou être émises via les interfaces série (voir ci-dessous le paragraphe Communication).

En cas de défaut, les événements importants et les changements d'état sont consignés au sein de protocoles de défaut. Les grandeurs analogiques mesurées, ainsi que les traces binaires des événements associés, sont sauvegardées dans l'appareil et synchronisées parmi les appareils. Ces données sont ensuite disponibles pour l'analyse du cas de défaut.

Communication

Des interfaces série assurent la communication avec des systèmes externes de supervision, de commande et de consignation.

Un connecteur 9 pôles SUBD sur le panneau avant supporte la communication sur place avec un micro-ordinateur. A l'aide du logiciel SIPROTEC®4 DIGSI® et via l'interface de commande, toutes les procédures de dialogue et d'analyse peuvent être effectuées. Ceci comprend p.ex. le réglage et la configuration, la programmation des fonctions logiques définissables par l'utilisateur, la lecture des messages d'exploitation et de défaut, ainsi que des valeurs de mesure, la visualisation des enregistrements perturbographiques, le lancement de requête sur les états de l'appareil et des valeurs de mesure, l'exécution de commandes.

L'appareil peut être équipé - en fonction du modèle commandé - d'autres interfaces, ceci afin d'élargir les possibilités de communication.

L'interface de service peut être utilisée via des lignes de transmission de données et permet également une communication via modem. Ainsi, le dialogue peut être effectué à distance à partir d'un ordinateur (PC) et du logiciel DIGSI®, si p.ex. plusieurs appareils doivent être commandés par un PC central.

L'interface système supporte la communication entre l'appareil et un système central de contrôle-commande. Elle peut être utilisée via des lignes de transmission de données ou des fibres optiques. Plusieurs protocoles standardisés sont à disposition pour la réalisation de la transmission des données. Ce profil permet également l'intégration des appareils dans les systèmes de conduite. Alternativement, l'appareil peut être interrogé sur site ou à distance au moyen d'un navigateur web.

D'autres interfaces assurent la communication entre les appareils aux extrémités de l'objet à protéger. Ces interfaces de téléprotection sont déjà mentionnées ci-dessus (voir "Fonctions de protection").

1.3 Caractéristiques

Caractéristiques générales

- Puissant système à microprocesseur 32 bits ;
- Traitement des mesures et commandes intégralement numériques, de l’échantillonnage et la numérisation des grandeurs de mesure jusqu’aux décisions d'enclenchement et de déclenchement des disjoncteurs ;
- Insensibilisation aux perturbations par séparation galvanique des circuits de traitement internes des circuits de mesure, de commande et d’alimentation de l'équipement grâce à l'utilisation de transformateurs de mesure, de modules d’entrées/sorties et de convertisseurs de tension continu ou alternatif ;
- Dialogue convivial grâce à un panneau de commande intégré ou au moyen d’un ordinateur raccordé à l'équipement et doté du logiciel associé ;
- Dialogue convivial grâce à un panneau de commande intégré ou au moyen d’un ordinateur raccordé à l'équipement et doté du logiciel associé.

Réenclencheur automatique (en option)

- Réenclenchement suite à des déclenchements monophasés, triphasés, ou mono- et triphasé combinés ;
- Une seule ou plusieurs tentatives de réenclenchement (jusqu'à 8 tentatives de réenclenchement) ;
- Avec des temps d'action distincts pour chaque tentative de réenclenchement, au choix également sans temps d'action ;
- Avec des durées de pause sans tension paramétrables distinctement pour les cycles mono- et triphasés, ainsi que pour les quatre premiers cycles ;
- Au choix, contrôlé par la mise en route de la protection avec des temps de pause distincts selon le type de mise en route : monophasée, biphasée ou triphasée ;
- Au choix, avec temps de pause sans tension dynamique, réenclenchement abrégé et vérification de persistance de tension.

Contrôle de synchronisme et d'enclenchement (en option)

- Contrôle des conditions de synchronisme sur réenclenchement suite à un déclenchement triphasé ;
- Mesure rapide de la différence d'amplitude U_{diff}, du déphasage φ_{diff} et de la différence de fréquence f_{diff} ;
- Alternativement, contrôle de l'absence de tension avant le réenclenchement ;
- Déclenchement possible en cas de conditions de réseau asynchrones avec, au préalable, une détermination de l'instant de synchronisme ;
- Tensions minimum et maximum de couplage configurables ;
- Contrôle des conditions de synchronisme ou de l'absence de tension également possible avant l'enclenchement manuel du disjoncteur, avec valeurs limites séparées ;
- Fonctionnement avec mesures des tensions de part et d'autre d'un transformateur de puissance ;
- Tensions de mesure au choix phase-phase ou phase-terre.

Protection contre les défaillances du disjoncteur (en option)

- Possibilité d'initier la fonction par critère externe ;
- Initiation possible suite à l'émission de commande de déclenchement de chaque fonction de protection intégrée ;
- A un seul échelon ou à deux échelons ;
- Temps de retombée et d'inertie courts ;
- Durées de surveillance distinctes pour déclenchements monophasés et triphasés ;
- Temps de retombée et d'inertie courts.

Protection voltmétrique (en option)

- Détection à minimum et à maximum de tension :
- Deux échelons à minimum et à maximum de tension exploitant les tensions phase-terre, chacun avec temporisation par phase commune ;
- Deux échelons à maximum de tension exploitant les tensions phase-phase, chacun avec temporisation par phase commune ;
- Deux échelons à maximum de tension exploitant la composante directe des tensions, chacun avec une temporisation ;
- Deux échelons à maximum de tension exploitant la composante inverse des tensions, chacun avec une temporisation ;
- Deux échelons à maximum de tension exploitant la composante homopolaire des tensions ou pour une autre tension monophasée, chacun avec une temporisation ;
- Comportement de retombée configurable pour l'ensemble des fonctions à maximum de tension ;
- Deux échelons à minimum de tension exploitant les tensions phase-terre, chacun avec temporisation par phase commune ;
- Deux échelons à minimum de tension exploitant les tensions phase-phase, chacun avec temporisation par phase commune ;
- Deux échelons à minimum de tension exploitant la composante directe des tensions, chacun avec une temporisation ;
- Critère de circulation de courant configurable pour les fonctions à minimum de tension.

Fonctions définissables par l’utilisateur

- Liens librement programmables entre signaux internes et externes pour la réalisation de fonctions logiques définissables par l’utilisateur ;
- Toutes les fonctions logiques courantes ;
- Temporisations et comparateur de seuil.

Traitement des commandes

- Enclenchement/déclenchement manuel des organes de manoeuvre via les touches fonctionnelles programmables, via l'interface système (p.ex. de SICAM® ou LSA) ou via l'interface de commande (à l'aide d'un ordinateur et du logiciel DIGSI®) ;
- Acquit de commande via les contacts auxiliaires de l'organe HT (en cas de commandes avec acquit) ;
- Surveillance de plausibilité des positions de l'organe HT et des conditions de verrouillage de manoeuvre.

Fonctions de supervision

- Surveillance des circuits de mesure internes, de l’alimentation en tension auxiliaire ainsi que du matériel et du logiciel, d’où une fiabilité accrue ;
- Surveillance des circuits secondaires des réducteurs de courant et de tension par surveillance de la somme des courants et de la symétrie ;
- Surveillance possible du circuit de déclenchement ;
- Contrôle de l'orientation et de la succession des phases.

Autres fonctions

- Horloge alimentée par pile, synchronisable au moyen d’un signal codé (DCF 77, IRIG B par récepteur satellite), par une entrée binaire ou l’interface système ;
- Calcul permanent et affichage des valeurs de service mesurées sur l'écran frontal ;
- Mémoire de consignation des 8 derniers cas de défaut (défauts réseau), avec classement selon l'ordre d'apparition ;
- Enregistrement de perturbographie pour une durée maximale de 15 s environ ;
- Statistiques de déclenchement : Comptage des ordres de déclenchement et d'enclenchement émis par l’appareil, consignation des données de défaut et calcul de la somme des courants coupés ;
- Aptitude à communiquer avec les systèmes de contrôle-commande ou de consignation via des interfaces série (selon les options choisies), au choix par ligne de transmission de données, modem ou fibre optique ;
- Aides à la mise en service comme p.ex. contrôle des connexions et test du disjoncteur.

■

Fonctions 2

Ce chapitre décrit les différentes fonctions de l'appareil SIPROTEC® 4 7VK61. Les possibilités de paramétrage associées à chaque fonction sont décrites. Le chapitre comprend également des remarques quant à la détermination des valeurs de réglage et - si nécessaire - des formules associées.

Il est en outre possible, sur la base des informations suivantes, de déclarer parmi les fonctions disponibles, celles utilisées.

2.1	Généralités	24
2.2	Réenclenchement automatique	44
2.3	Contrôle de synchronisme	74
2.4	Protection voltmétrique	88
2.5	Protection contre les défaillances disjoncteur	106
2.6	Fonction de surveillance	123
2.7	Logique fonctionnelle	140
2.8	Fonctions complémentaires	152
2.9	Traitement des instructions	162

2.1 Généralités

L'affichage par défaut apparaît sur l'écran quelques secondes après la mise sous tension de l'appareil. Celle-ci représente une sélection des valeurs de mesure.

Pour la configuration des fonctions de l'appareil, utilisez un ordinateur équipé de DIGSI®. La procédure est expliquée en détail dans le manuel système SIPROTEC® 4, numéro de référence E50417-H1100-C151. Toute modification impose la saisie du mot de passe n°7 (pour jeu de paramètres). Sans mot de passe, vous pouvez consulter les paramètres, mais ne pouvez ni les modifier ni les transmettre à l'appareil.

Les seuils fonctionnels, c'est-à-dire les options de fonctionnement, les seuils, etc., peuvent être modifiés à partir du clavier en face avant de l'appareil ou via l'interface de commande ou de service d'un ordinateur équipé de DIGSI®. Vous avez besoin dans ce cas du mot de passe n° 5 (pour des paramètres individuels).

2.1.1 Volume fonctionnel

2.1.1.1 Configuration du volume fonctionnel

L'appareil 7VK61 dispose d'un ensemble de fonctions de protection et de fonctions complémentaires. Les propriétés du matériel et du firmware sont adaptées à ces fonctions. En outre, les fonctions de commande peuvent être ajustées en fonction du mode d'exploitation du poste. La configuration permet par ailleurs d'activer ou de désactiver chaque fonction, voire de modifier l'interaction des fonctions, par exemple de réaliser le réenclenchement avec ou sans synchronisation. Une fonction non utilisée est donc "désactivée".

Les fonctions de protection et les fonctions complémentaires présentes au sein de l'appareil peuvent être configurées comme ***Disponible*** ou ***Non disponible***. Pour certaines fonctions, il est possible d'effectuer un choix parmi une liste d'options expliquées ci-dessous.

Les fonctions configurées ***Non disponible*** ne sont pas prises en charge par le 7VK61 : Aucune signalisation n'est produite, et les paramètres de réglage associés (fonctions, seuils) sont masqués.



Remarque

Le nombre de fonctions présentes et le paramétrage par défaut dépendent du type d'appareil.

2.1.1.2 Paramétrage

Choix du volume fonctionnel

Les paramètres de configuration peuvent être saisis avec un ordinateur équipé du logiciel de dialogue DIGSI® via l'interface située en face avant de l'appareil ou l'interface de service sur la face arrière. Le dialogue à l'aide de DIGSI® est décrit dans le manuel système SIPROTEC® 4.

Toute modification impose la saisie du mot de passe n°7 (pour jeu de paramètres). Sans mot de passe, vous pouvez consulter les réglages, mais vous ne pouvez ni les modifier ni les transmettre à l'appareil.

Le volume fonctionnel et les options associées peuvent être ajustés selon le mode d'utilisation à l'aide de la boîte de dialogue **Volume fonctionnel**.

Particularités

La plupart des paramètres s'expliquent d'eux-mêmes. Les particularités sont expliquées ultérieurement.

Si vous souhaitez utiliser la fonction de permutation des jeux de paramètres, réglez l'adresse 103 **PERMUT.JEUPARAM** sur ***Disponible***. Dans ce cas, vous pouvez ajuster, pour les réglages fonctionnels, jusqu'à quatre jeux de paramètres différents que vous pourrez permuter rapidement et confortablement en cours d'exploitation (voir aussi section 2.1.4). Si le réglage ***Non disponible*** est défini, vous ne pouvez sélectionner et utiliser qu'un seul groupe de réglages fonctionnels.

L'adresse 106 détermine la manière de raccorder les transformateurs de tension : U-triphasé = signifie que les tensions des trois phases sont connectées en étoile ; U-monophasé = est sélectionné si l'appareil n'est connecté qu'à un **seul** transformateur de tension. Dans ce cas, la tension présente à l'entrée de tension U_4 sera considérée comme la tension à synchroniser U_{bar}. Le paramètre 210 **Enroul. U4** est ainsi réglé de façon fixe sur ***TP Usyn*** ; un autre réglage n'est pas possible. Le paramètre 212 **Usyn.Connecté** permet de déterminer la tension primaire à connecter. Le réglage = ***Non*** permet de réduire toutes les fonctions et tous les paramètres associés à la tension.

Le paramètre 107 permet de configurer la connexion du transformateur de courant. Le réglage par défaut = ***Oui*** signifie que les fonctions associées au courant (critère du courant de la protection voltmétrique, reconnaissance de la position de la ligne, valeurs de mesure des courants et des puissances, surveillance des mesures associées au courant) sont prêtes à fonctionner. Le réglage = ***Non*** permet d'exploiter l'appareil sans aucune connexion de transformateur de courant ; toutes les fonctions et tous les paramètres associés au courant sont ainsi masqués.

L'adresse 110 **Décl.Mono** n'est valable que pour les appareils qui peuvent réaliser un déclenchement mono- ou triphasé. Réglez ***mono*** / ***triphasé*** pour autoriser également un déclenchement monophasé, à savoir pour autoriser des réenclenchements automatiques monophasés ou mono-/triphasés. Cela suppose que, soit la fonction de réenclenchement automatique interne est configurée, soit qu'un réenclencheur externe est utilisé. Le disjoncteur doit, en outre, être adapté à une commande par pôle individuel.

Le paramètre 110 **Décl.Mono** ne s'applique pas à la fonction de protection déclenchante (protection voltmétrique). La protection voltmétrique ne peut réaliser qu'un déclenchement triphasé. En fonction du réglage de ce paramètre, les signalisations émises par le réenclenchement automatique concernant l'activation monophasée sont masquées. Dans la fonction de protection contre les défaillances disjoncteur, les ordres de déclenchement monophasé et les paramètres respectifs sont masqués au moyen de ce paramètre. Toutes les fonctions sont paramétrées par

défaut sur ***Non disponible***. Cela n'a pas d'effet sur les affectations par défaut aux LEDs, entrées et sorties binaires.



Remarque

Si vous avez modifié l'adresse 110, mémorisez d'abord cette modification en cliquant sur **OK** et ré-ouvrez la boîte de dialogue pour avoir accès à d'autres possibilités de réglage associées aux sélections de l'adresse 110.

Si l'appareil est doté d'une fonction de réenclenchement automatique, les adresses 133 et 134 doivent être paramétrées en conséquence. Si cette fonction est réalisée uniquement au sein d'un réenclencheur externe sur le départ protégé par le 7VK61, il faut paramétrer l'adresse 133 **REENCLENCHEUR** sur ***Non disponible***. Le réenclenchement automatique n'est admissible que pour les lignes aériennes. Il ne doit pas être appliqué pour d'autres lignes. Si l'objet à protéger comprend des liaisons mixtes (par ex. une ligne aérienne avec un transformateur ou une liaison aérienne/souterraine), le réenclenchement n'est admissible qu'en cas de défaut sur la ligne aérienne.

Vous pouvez enfin spécifier le nombre de cycles de réenclenchement souhaités. Vous pouvez choisir dans une plage de ***1 cycle REENCL*** à ***8 cycles REENCL***. Vous pouvez également paramétrer un temps de pause dynamique ***PSTD*** ; dans ce cas, le comportement de la fonction de réenclenchement automatique est fonction des cycles réalisés à l'extrémité opposée de la ligne. Le nombre de cycles doit être défini au moins à une extrémité de la ligne, et cette extrémité doit disposer d'une source d'alimentation fiable. L'autre extrémité — en cas de plus de deux extrémités de ligne, les autres extrémités — peut fonctionner avec un temps de pause sans tension dynamique. Vous trouverez des explications détaillées à ce sujet dans la section 2.2.

Le **Mode REENCL** à l'adresse 134 offre quatre options au maximum. D'un côté, il est possible de déterminer si le séquencement des cycles d'interruption est fonction du défaut ayant provoqué le **Démarrage** ou des fonctions de protection (uniquement pour un déclenchement triphasé) ou du mode de l'**ordre de déclenchement**. La fonction de réenclenchement automatique peut fonctionner par ailleurs **avec** ou **sans** temps d'action.

Le choix de ***Décl....*** (avec ordre de déclenchement ..., réglage par défaut) est préférable si des cycles d'interruption monophasée ou mono-/triphasée sont paramétrés et possibles. Dans ce cas, des temps de pause différents (pour chaque cycle d'interruption) peuvent être réglés après un déclenchement monophasé d'un côté et un déclenchement triphasé de l'autre côté. La fonction de protection déclenchante détermine le mode de déclenchement : monophasé ou triphasé. Le temps de pause dépend du mode de déclenchement.

Le réglage **Excit.** ... (sur détection ...) n'est possible et accessible que si le déclenchement triphasé est le seul mode utilisé. C'est le cas lorsque la variante d'équipement choisie ne supporte que le déclenchement triphasé ou lorsque le déclenchement triphasé est le seul mode de déclenchement configuré (Adresse 110 **Décl.Mono** = ***triphasé seul***, voir ci-dessus). Dans ce cas, des temps de pause différents peuvent être utilisés selon qu'il s'agit de défauts mono-, bi- et triphasés, et peuvent être paramétrés pour les cycles d'interruption. La nature des fonctions de protection **dans l'état de mise en route** au moment de la disparition de l'ordre de déclenchement est pour cela déterminante. Ce mode de fonctionnement permet, dans les cycles d'interruption triphasés, de régler les temps de pause en fonction de la nature du défaut. Le déclenchement est toujours un déclenchement triphasé.

Le paramétrage ***... et Taction*** (avec ... temps d'action) permet de choisir un temps d'action pour chaque cycle d'interruption. Le lancement de la temporisation correspondante s'effectue par le démarrage général (mise en route d'une des fonctions de protection). Si, après l'expiration du temps d'action, aucun ordre de déclenchement n'est émis, le cycle d'interruption correspondant ne peut pas avoir lieu. Vous trouverez des explications détaillées à ce sujet dans la section 2.2. Le paramétrage ci-dessus est recommandé pour la protection basée sur des temporisations échelonnées. Si la fonction de protection dont le réenclenchement est activé ne possède pas de signal de démarrage général pour le lancement des temps d'action, sélectionnez l'option ***... sans Tact.*** (... sans temps d'action).

Pour la surveillance des circuits de déclenchement, il faut indiquer à l'adresse 140 **SURV.CIRC.DECL.** le nombre de circuits de déclenchement à surveiller : ***1 Circuit***, ***2 Circuits*** ou ***3 Circuits***, ou désactiver cette fonction (***Non disponible***).

2.1.1.3 Vue d'ensemble des paramètres

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
103	PERMUT.JEUPARAM	Non disponible Disponible	Non disponible	Permutation jeu de paramètres
106	-	- - Non	-	-
107	-	Oui Non	Oui	-
110	Décl.Mono	triphasé seul mono/triphasé	triphasé seul	Autorisation pour déclenchement mono
133	REENCLENCHEUR	1 cycle REENCL 2 cycles REENCL 3 cycles REENCL 4 cycles REENCL 5 cycles REENCL 6 cycles REENCL 7 cycles REENCL 8 cycles REENCL TPA Non disponible	Non disponible	Réenclenchement automatique
134	Mode REENCL	Dét. et Taction Dét.sansTaction Décl et Taction Décl sans Tact.	Décl et Taction	Mode de fonct. du réenclenchement
135	Vérif. Synchro.	Non disponible Disponible	Non disponible	Vérification de synchronisme
137	VOLTMETRIQUE	Non disponible Disponible	Non disponible	Protection voltmétrique
139	DEFAILL. DISJ.	Non disponible Disponible	Non disponible	Prot. contre défaillances de disjoncteur
140	SURV.CIRC.DECL.	Non disponible 1 Circuit 2 Circuits 3 Circuits	Non disponible	Surveillance du circuit de déclenchement

2.1.2 Equipement

Le fonctionnement de l'équipement peut être affiné par la déclaration de quelques données générales. Par exemple, la nature des signalisations produites suite à un défaut réseau.

2.1.2.1 Signalisations dépendantes des commandes de déclenchement

La mémorisation des signalisations allouées aux diodes électroluminescentes (LEDs) et la mise à disposition des signalisations spontanées peuvent êtres conditionnées (rendues dépendantes) par l'émission d'un ordre de déclenchement de l'appareil. Ces signalisations ne sont donc pas générées lorsqu'une ou plusieurs fonctions de protection ont démarré – suite à la présence d'un défaut - sans donner lieu à un déclenchement par le 7VK61 (cas par exemple de l'élimination du défaut par une autre protection installée à un autre endroit du réseau). Les signalisations émises ne concernent dès lors que les défauts affectant la ligne protégée.

La figure suivante illustre la façon dont est généré l'ordre de réinitialisation des signalisations mémorisées. Lors de la retombée générale de l'appareil, les conditions paramétrées (affichage des défauts avec excitation/avec commande de déclenchement ; déclenchement/pas de déclenchement) permettent la décision quant à la mémorisation ou la réinitialisation du défaut.

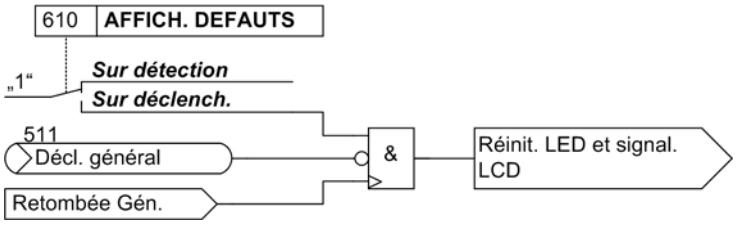


Fig. 2-1 Génération de l'ordre de réinitialisation de la mémoire des LEDs et messages LCD

2.1.2.2 Paramétrage

Affichage de défauts

Un nouveau démarrage de la protection réinitialise en règle générale toutes les diodes électroluminescentes afin d'assurer l'affichage du dernier défaut. Quant à ce dernier défaut il est possible de déterminer si les LEDs mémorisées et, le cas échéant, les messages de défaut spontanés affichés à l'écran doivent être affichés suite à ce nouveau démarrage ou uniquement suite à une nouvelle commande de déclenchement. Afin de déterminer le mode d'affichage souhaité, sélectionnez dans le menu PARAMÈTRES le sous-menu Appareil. A l'adresse 610 **AFFICH. DEFAUTS** sont proposées les deux options ***Sur détection*** et ***Sur déclench.*** („No trip - no flag“).

Suite au démarrage d'un appareil doté d'un écran à 4 lignes, les valeurs de mesure sont toujours affichées. A l'aide des touches fléchées situées sur le panneau avant de l'appareil, il est possible de sélectionner différentes représentations graphiques des valeurs de mesure dans la synoptique de base. La page initiale de la synoptique de base affichée suite au démarrage peut être sélectionnée à l'aide du paramètre 640 **Page dém synop.**. Les représentations des mesures disponibles sont listées dans l'annexe.

2.1.2.3 Vue d'ensemble des paramètres

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
610	AFFICH. DEFAUTS	Sur détection Sur déclench.	Sur détection	Affich. défauts sur LEDs et écran LCD
640	Page dém synop.	Côté 1 Côté 2 Côté 3 Côté 4 Côté 5 -	Côté 1	Page de démarrage synoptique

2.1.2.4 Liste d'informations

N°	Information	Type d'information	Explication
-	Mode Test	iSgS	Mode de test
-	Bloq. Mess	iSgS	Bloquer transmission messages/mesures
-	Synch.Horl	iSgS_C	Synchronisation de l'horloge
-	>Lumière	SgS	>Lumière allumée (écran)
-	ModTestMat	iSgS	Mode test matériel
-	Déf.FMSfo1	SgSo	Défaillance FMS sur liaison optique 1
-	Déf.FMSfo2	SgSo	Défaillance FMS sur liaison optique 2
1	Non affecté	SgS	Non affecté
2	Non disponible	SgS	Non disponible
3	>Synchr. horl.	SgS	>Synchroniser l'horloge
5	>Réinit. LED	SgS	>Réinitialiser les LEDs
11	>Sign.défi. 1	SgS	>Sign. 1 défi. par l'utilisateur
12	>Sign.défi. 2	SgS	>Sign. 2 défi. par l'utilisateur
13	>Sign.défi. 3	SgS	>Sign. 3 défi. par l'utilisateur
14	>Sign.défi. 4	SgS	>Sign. 4 défi. par l'utilisateur
15	>Mode test	SgS	>Mode test
16	>Bloq. Mess&Mes	SgS	>Bloquer transmission messages/mesures
51	Equip. en serv.	SgSo	Equipement en service
52	Prot. act.	iSgS	1 fonct. de prot. au moins est active
55	Démarrage	SgSo	Démarrage
56	1er démarrage	SgSo	Premier démarrage
60	Réinit. LED	SgSo_C	Affichages LEDs réinitialisées
67	Démarr. à chaud	SgSo	Démarrage à chaud
68	Erreur horloge	SgSo	Erreur horloge
69	Heure d'été	SgSo	Heure d'été
70	Chargem. param.	SgSo	Charger les nouveaux paramètres
71	Test paramètres	SgSo	Vérification des paramètres
72	Modif. niveau2	SgSo	Paramètres niveau 2 modifiés
73	Param. SurPlace	SgSo	Paramétrage sur place
110	Perte mess.	SgSo_C	Perte de messages

N°	Information	Type d'information	Explication
113	Perte repères	SgSo	Perte de repères
125	FiltreRebond	SgSo	Filtre anti-rebonds
126	Eq.EN/HORS	iSgS	Protection EN/HORS (CEI60870-5-103)
127	REENCL E/H	iSgS	Réenclencheur En/HORS (CEI60870-5-103)
140	SignGrp.Défail.	SgSo	Signalisation groupée de défaillance
144	Défaill. +5 V	SgSo	Défaut de l'alimentation interne 5 V
160	Alarme groupée	SgSo	Alarmes groupées
177	Déf. batterie	SgSo	Défaillance batterie
181	Déf. conv. A/D	SgSo	Défaut convertisseur A/D
182	Alarme horloge	SgSo	Alarme : Horloge temps réel
183	Erreur carte 1	SgSo	Erreur carte 1
184	Erreur carte 2	SgSo	Erreur carte 2
185	Erreur carte 3	SgSo	Erreur carte 3
186	Erreur carte 4	SgSo	Erreur carte 4
187	Erreur carte 5	SgSo	Erreur carte 5
188	Erreur carte 6	SgSo	Erreur carte 6
189	Erreur carte 7	SgSo	Erreur carte 7
190	Erreur carte 0	SgSo	Erreur carte 0
191	Erreur offset	SgSo	Erreur offset
192	Erreur1A/5AFaux	SgSo	Erreur : 1A/5Ajumper différent de param.
193	Alarm PAScalib.	SgSo	Alarme : Pas de données de calibr. disp.
194	Erreur ITerroné	SgSo	Erreur : Enroul. terre différent de MLFB

2.1.3 Données du poste 1

L'appareil requiert un certain nombre de données du réseau et du poste pour pouvoir adapter ses fonctions. Citons entre autres les données nominales du poste et des transformateurs de mesure, la polarité et le mode de raccordement des grandeurs de mesure, le cas échéant les propriétés des disjoncteurs, etc. En outre, un certain nombre de paramètres fonctionnels ont un impact sur l'ensemble des fonctions et non pas sur une seule fonction de protection, de commande ou de surveillance en particulier. Ces données de poste 1 ne peuvent être modifiées qu'avec un PC et DIGSI®. Elles sont décrites dans le présent chapitre.

2.1.3.1 Paramétrage

Orientation des transformateurs de courant

L'orientation des transformateurs de courant doit être déclarée à l'adresse 201 **`POINT NEUT TC's`**. Elle correspond à la position du point de neutre des transformateurs de courant connectés en étoile (la figure suivante est également valable par analogie avec deux transformateurs de courant). Le réglage détermine la direction de mesure de l'appareil (en aval = en direction de la ligne). Le changement de ce paramètre a également pour effet le changement d'orientation des entrées de courant de terre I_T.

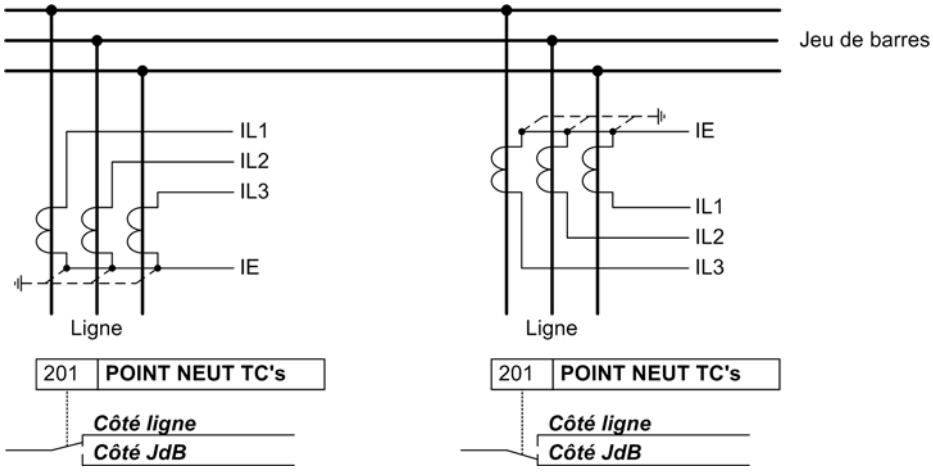


Fig. 2-2 Orientation des transformateurs de courant

Grandeurs nominales des transformateurs

Les adresses 203 **Un PRIMAIRE** et 204 **Un SECONDAIRE** indiquent à l'appareil les tensions primaires et secondaires (tensions composées) des transformateurs de tension, les adresses 205 **In PRIMAIRE** et 206 **In SECONDAIRE** indiquent les courants nominaux primaires et secondaires (phases).

Assurez-vous que le courant nominal secondaire (BT) du transformateur de courant correspond au courant nominal réglé sur l'appareil, sinon l'appareil calcule des données primaires (HT) erronées.

Les données primaires sont nécessaires au calcul des mesures en grandeurs HT. Si vous réglez l'appareil en grandeurs HT à l'aide de DIGSI®, ces données sont même indispensables pour garantir son fonctionnement correct.

Connexion de la tension

L'appareil dispose de 4 entrées de mesure de tension dont 3 sont raccordées au jeu de transformateurs de tension. Plusieurs possibilités sont offertes en ce qui concerne la quatrième entrée de tension U_4 :

- Raccordement de l'entrée U_4 au secondaire en triangle ouvert t-n d'un jeu de transformateurs de tension :

  Dans ce cas le paramètre situé à l'adresse 210 doit être réglé comme suit : **Enroul. U4** = ***TP Utn***.

  En cas de connexion à l'enroulement t-n du jeu de transformateurs de tension principal, le rapport de transformation est normalement

  $$\frac{U_{Nprim}}{\sqrt{3}} / \frac{U_{Nsec}}{\sqrt{3}} / \frac{U_{Nsec}}{3}$$

  Le facteur Uph/Utn (tension secondaire, adresse 211 **Uph/Udelta TP**) correspond à $3/\sqrt{3} = \sqrt{3} \approx 1.73$. Pour d'autres rapports de transformation, par ex. lors de la formation d'une tension de déplacement à l'aide d'un jeu de transformateurs intercalé, il faut adapter ce facteur. Ce facteur est important pour la surveillance des grandeurs de mesure et l'échelonnement des valeurs de mesure et de défaut.
- Raccordement de l'entrée U_4 à une tension du jeu de barres pour pouvoir réaliser le contrôle de synchronisme :

  Dans ce cas le paramètre situé à l'adresse 210 doit être réglé comme suit : **Enroul. U4** = ***TP Usyn***.

  A l'aide de l'adresse 215 **Uligne/Ubarres**, il est possible de corriger les éventuelles différences de rapports de transformation. Le paramètre d'adresse 212 **Usyn.Connecté** indique à l'appareil la tension du jeu de barres effectivement raccordée (phases concernées) pour effectuer le contrôle de synchronisme. L'appareil sélectionne ainsi automatiquement la mesure de tension de départ correspondante. Si aucun élément de déphasage (ex : transformateur de puissance) ne se trouve entre les deux points prévus pour la mesure du synchronisme — à savoir les points de raccordement du transformateur de tension du départ et du transformateur de tension du jeu de barres, le paramètre réglable à l'adresse 214 φ **Ubar-Ulig** n'est pas nécessaire. Ce réglage n'est possible qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**. Par contre, si un transformateur de puissance est intercalé, il faut compenser son indice de couplage. Dans ce cas, l'angle de déphasage de U_{ligne} vers U_{barres} doit être défini positivement.

  Exemple : (voir aussi la figure 2-3)

Jeu de barres	400 kV primaire,
	110 V secondaire,
Travée	220 kV primaire,
	100 V secondaire,
Transformateur	400 kV/220 kV,
	Couplage Dy(n) 5

  L'indice de couplage du transformateur est défini depuis le côté primaire vers le côté secondaire. Les transformateurs transformant la tension côté départ se trouvent, dans cet exemple, du côté secondaire du transformateur. La protection 7VK61 mesure les angles en prenant comme „référence“ les tensions du départ. Dans ce cas, la correction à appliquer 5 à 30°, est négative (selon indice de couplage), c'est à dire -150°. Afin d'obtenir un angle positif, il faut additionner 360° :

Adresse 214 : φ **Ubar-Ulig** = 360° - 150° = **210**°.

Etant donné que les transformateurs du jeu de barres fournissent une tension nominale secondaire de 110 V, tandis que la tension nominale des transformateurs de départ est de 100 V secondaire, il faut également corriger cette divergence :

Adresse 215 : **Uligne**/**Ubarres** = 100 V/110 V = **0,91**.

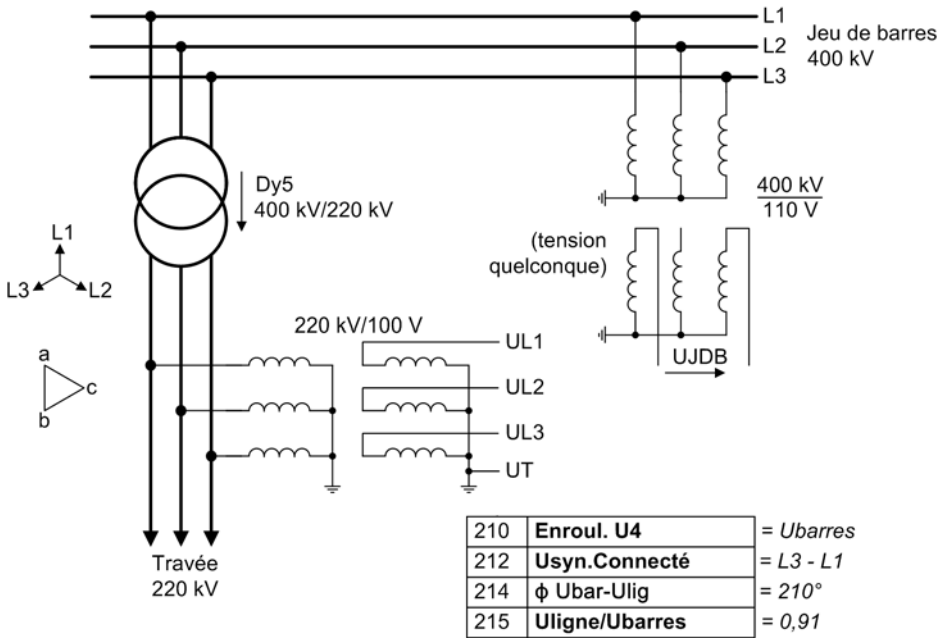


Fig. 2-3 Tension du jeu de barres, mesurée via transformateur

- Connexion de l'entrée U_4 à une tension quelconque U_X pouvant être utilisée par la protection à maximum de tension :

  Dans ce cas le paramètre situé à l'adresse 210 doit être réglé comme suit : **Enroul. U4** = ***TP UX***.

- Si l'entrée U_4 n'est pas utilisée, il faut régler :

  L'adresse 210 **Enroul. U4** = ***non connecté***.

  Dans ce cas, le facteur **Uph**/**Udelta TP** (Adresse 211, voir ci-dessus) reste important pour l'échelonnement des valeurs de mesure et de défaut.

Raccordement des circuits de courant

L'appareil dispose de 4 entrées de mesure de courant dont 3 sont raccordées au jeu de transformateurs de tension. Plusieurs possibilités sont offertes en ce qui concerne la quatrième entrée de courant I_4 :

- Raccordement de l'entrée I_4 au courant du point neutre du jeu de transformateurs de courant de la ligne à protéger (raccordement habituel) :

  Dans ce cas, le paramètre d'adresse 220 doit être choisi comme suit : **Enroul. I4** = ***propre ligne*** et à l'adresse 221 **I4/Iph TC** = **1**.
- Raccordement de l'entrée de courant I_4 à un transformateur du courant de terre séparé de la ligne à protéger (par ex. T.I. de sommation ou tore homopolaire) :

  Dans ce cas, le paramètre d'adresse 220 doit être choisi comme suit : **Enroul. I4** = ***propre ligne*** et à l'adresse 221 **I4/Iph TC**, il faut régler :

$$I_4 / I_{ph\ TC} = \frac{\text{Rapport du transf. de courant de terre}}{\text{Rapport du transf. de courant des phases}}$$

Exemple :

Transformateur du courant de phase 500 A/5 A

Transformateur du courant de terre 60 A/1 A

$$I_4 / I_{ph\ TC} = \frac{60/1}{500/5} = 0{,}600$$

Fréquence nominale

La fréquence nominale du réseau peut être définie à l'adresse 230 **FREQUENCE NOM.**. La valeur préparamétrée dépend du type d'appareil commandé et doit correspondre à la valeur nominale de la fréquence du réseau auquel l'appareil est destiné. Ce paramètre ne doit être corrigé que si l'appareil commandé ne correspond pas à la fréquence du réseau pour lequel il est utilisé. Il est possible de régler ***50 Hz*** ou ***60 Hz***.

Régime de neutre du réseau

Ce paramètre réglable dans le 7VK61 n'est important que pour la fonction „Surveillance fusion fusible“ (voir aussi 2.6.1). Selon le cas, il faut régler à l'adresse 207 **Point Neutre** = ***mis à la terre***, ***compensé*** ou ***isolé***. Pour les réseaux mis à la terre à faible résistance ohmique, il faut régler ***mis à la terre***.

Ordre des phases

A l'adresse 235 **SUCCESS. PHASES**, il est possible de modifier le réglage par défaut (***L1 L2 L3*** pour un champ tournant droit), et (***L1 L3 L2***) si votre poste présente un champ tournant gauche.

Durée d'enclenchement du disjoncteur

Le temps d'enclenchement du disjoncteur **T-ENCL DJ** réglable à l'adresse 239 est nécessaire au couplage par l'appareil en cas de réseau asynchrone, soit lors d'un enclenchement manuel, soit lors d'un réenclenchement automatique suite à un déclenchement triphasé ou dans les deux cas. L'appareil calcule à partir de cette donnée l'instant le plus propice à l'enclenchement de manière à ce que les tensions soient synchrones en phase au moment de la fermeture du disjoncteur.

Durée de commande

L'adresse 240 permet de régler la largeur minimum de l'impulsion de déclenchement **T DECL. MIN**. Elle s'applique à toutes les fonctions de protection et de commande déclenchantes. Elle détermine également la durée d'une impulsion de déclenchement lors de l'essai du disjoncteur via l'appareil. Ce réglage n'est possible qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**.

A l'adresse 241, il est possible de régler la durée maximale de la commande d'enclenchement **T ENCL. MAX**. Elle s'applique à tous les ordres d'enclenchement de l'appareil. Elle détermine également la durée d'une impulsion d'enclenchement lors de l'essai du disjoncteur par l'appareil. La durée de la commande doit être suffisamment longue pour assurer l'enclenchement infaillible du disjoncteur. Une durée trop longue n'est pas dangereuse, car l'ordre d'enclenchement serait de toute façon interrompu en cas d'un nouveau déclenchement provoqué par une fonction de protection. Ce réglage n'est possible qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**.

Essai de disjoncteur

Le 7VK61 permet de réaliser un essai du disjoncteur en exploitation en lançant un ordre de déclenchement ou d'enclenchement via le panneau avant ou à l'aide de DIGSI®. La durée des impulsions est déterminée par le choix de la durée des commandes décrites ci-dessus. L'adresse 242 **EssaiDisjTpause** détermine le délai de pause entre la fin de l'ordre de déclenchement et le début de l'ordre d'enclenchement pendant cet essai. Ce délai ne devrait pas être inférieur à 0,1 s.

2.1.3.2 Vue d'ensemble des paramètres

Les adresses suivies d'un "A“ ne peuvent être changées que par l'intermédiaire de DIGSI dans "Autres paramètres“.

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
201	POINT NEUT TC's	Côté ligne Côté JdB	Côté ligne	Position du point neutre des TC's
203	Un PRIMAIRE	1.0 .. 1200.0 kV	400.0 kV	Tension nominale primaire
204	Un SECONDAIRE	80 .. 125 V	100 V	Tension nominale secondaire
205	In PRIMAIRE	10 .. 5000 A	1000 A	Courant nominal primaire capteur
206	In SECONDAIRE	1 A 5 A	1 A	Courant secondaire équipement
207	Point Neutre	mis à la terre compensé isolé	mis à la terre	Type de point neutre du réseau
210	Enroul. U4	non connecté TP Uen TP Usyn TP UX	non connecté	Connexion enroulement U4
211	Uph/Udelta TP	0.10 .. 9.99	1.73	Facteur d'adapt. Uph/Udelta (tens. sec.)
212	Usyn.Connecté	L1-T L2-T L3-T L1-L2 L2-L3 L3-L1	L1-L2	Usyn connecté
214A	φ Ubar-Ulig	0 .. 360 °	0 °	Correction du déphasage Ubarres-Uligne
215	Uligne/Ubarres	0.50 .. 2.00	1.00	Facteur d'adaptation Uligne/Ubarres

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
220	Enroul. I4	non connecté propre ligne	propre ligne	Connexion enroulement I4
221	I4/Iph TC	0.010 .. 5.000	1.000	Facteur d'adaptation pour enroulement I4
230	FREQUENCE NOM.	50 Hz 60 Hz	50 Hz	Fréquence nominale
235	SUCCESS. PHASES	L1 L2 L3 L1 L3 L2	L1 L2 L3	Ordre de succession des phases
239	T-ENCL DJ	0.01 .. 0.60 s	0.06 s	Durée d'enclenchement disjoncteur (SYN)
240A	T DECL. MIN	0.02 .. 30.00 s	0.10 s	Durée min. de commande de déclenchement
241A	T ENCL. MAX	0.01 .. 30.00 s	0.10 s	Durée max. de commande d'enclenchement
242	EssaiDisjTpause	0.00 .. 30.00 s	0.10 s	T pause essai disjoncteur

2.1.4 Permutation du jeu de paramètres

2.1.4.1 Objectif des jeux de paramètres

Jusqu'à quatre jeux de paramètres différents peuvent être définis pour les réglages fonctionnels de l'appareil. Il est possible de permuter en cours d'exploitation via le panneau de commande, via les entrées binaires (si elles ont été affectées en conséquence), via l'interface de commande et de service à partir d'un ordinateur ou via l'interface système. Pour des raisons de sécurité, il n'est pas possible d'effectuer de permutation lors d'un défaut réseau.

Un jeu de paramètres comporte les valeurs de paramètres de toutes les fonctions pour lesquelles (Section 2.1.1.2) l'option ***Disponible*** ou une autre option active a été sélectionnée lors de la configuration du volume fonctionnel. Les appareils 7VK61 prennent en charge 4 jeux de paramètres indépendants les uns des autres (jeux A à D). Ils couvrent le même ensemble fonctionnel, mais peuvent contenir des valeurs de réglage et des options différentes.

Les jeux de paramètres servent à mémoriser et à appeler rapidement les réglages fonctionnels en cas de modes d'exploitation différents. Tous les jeux de paramètres sont stockés dans l'appareil. Toutefois, un seul jeu de paramètres peut être actif à un instant donné.

2.1.4.2 Paramétrage

Généralités

Si vous n'avez pas besoin de la fonction de permutation du jeu de paramètres, seul le jeu de paramètres A doit être configuré et utilisé (groupe actif par défaut). Le reste de ce paragraphe est alors sans importance.

Si vous désirez utiliser la possibilité de permutation, vous devez régler lors de la configuration des fonctions, la permutation des groupes sur **PERMUT.JEUPARAM** = ***Disponible*** (Section2.1.1.2, adresse 103). Lors de la définition des paramètres fonctionnels, paramétrez successivement les jeux de paramètres A à D. Pour copier ou réinitialiser les jeux de paramètres ou pour commuter, en service, les jeux de paramètres entre eux, veuillez consulter le manuel système SIPROTEC® 4.

L'utilisation de deux entrées binaires permet de commuter entre eux les quatre jeux de paramètres par action externe.

2.1.4.3 Vue d'ensemble des paramètres

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
302	ACTIVATION	Jeu A Jeu B Jeu C Jeu D Par entrée bin. Par protocole	Jeu A	Activation

2.1.4.4 Liste d'informations

N°	Information	Type d'information	Explication
-	JeuParam A	iSgS	Jeu de paramètres A
-	JeuParam B	iSgS	Jeu de paramètres B
-	JeuParam C	iSgS	Jeu de paramètres C
-	JeuParam D	iSgS	Jeu de paramètres D
7	>Sél. Jeu Par-1	SgS	>Sél. du jeu de paramètres (Bit 1)
8	>Sél. Jeu Par-2	SgS	>Sél. du jeu de paramètres (Bit 2)

2.1.5 Données du poste 2

Les données générales de protection (**Données poste-2**) permettent d'accéder au réglage des paramètres communs à toutes les fonctions, c'est-à-dire les paramètres qui ne sont pas spécifiquement liés à une fonction de protection, de surveillance ou de commande. Contrairement aux **Données poste-1** abordées précédemment, ces données de protection peuvent être commutées avec le jeu de paramètres et sont réglables au moyen du panneau de commande de l'appareil.

2.1.5.1 Paramétrage

Valeurs nominales de l'élément à protéger

Les adresses 1103 **Un PRIM.EXPLOI.** et 1104 **In PRIM.EXPLOI.** indiquent à l'appareil la tension nominale primaire (composée) et le courant nominal primaire (phases) de l'élément à protéger. Ces réglages ont un impact sur les affichages en pourcentage des mesures. Si ces grandeurs nominales correspondent à celles des transformateurs de tension et de courant, elles correspondent aux réglages effectués aux adresses 203 et 205 (Section 2.1.3.1).

Caractéristiques générales de la ligne

Les mesures directionnelles (puissance, facteur de puissance, énergie électrique et les valeurs minimales, maximales et limite qui en résultent) calculées à partir des mesures d'exploitation sont normalement définies comme positives en direction de l'objet à protéger. Cela suppose que l'orientation des transformateurs de courant raccordés à l'appareil est déclarée de manière correspondante dans les données poste 1 (voir aussi le paragraphe „Orientation des transformateurs de courant“, adresse 201). Cependant, il est également possible d'inverser les puissances sans avoir à inverser les raccordements des transformateurs, par ex. pour que la mesure de la puissance active (de la ligne vers le jeu de barres) soit indiquée comme valeur positive. Il faut alors sélectionner à l'adresse 1107 **Convention P,Q** l'option ***Inversé***. Si ***Non inversé*** est sélectionné (réglage par défaut), les puissances sont considérées comme positives, si l'énergie circule du jeu de barres vers la ligne.

Etat du disjoncteur

Un certain nombre de fonctions de protection et de fonctions complémentaires ont besoin de connaître la position du disjoncteur de manière à pouvoir fonctionner correctement. L'appareil dispose d'une fonction de reconnaissance de la position du disjoncteur qui se base, soit sur l'interprétation de la position des contacts auxiliaires du disjoncteur, soit sur la mesure des courants qui traversent les pôles du disjoncteur pour reconnaître les phénomènes de déclenchement et d'enclenchement (voir également section 2.7.1).

Le courant de repos configuré à l'adresse 1130 **I repos** détermine le seuil de courant en dessous duquel le disjoncteur est considéré comme étant en position ouverte. Il peut être réglé à un niveau très sensible dans la mesure où les courants parasites (p.ex. par induction) peuvent être exclus dès que la ligne à protéger est coupée. Le cas échéant, ce seuil doit être augmenté de manière adaptée. Le niveau préréglé est habituellement suffisant. Ce réglage n'est possible qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**.

La tension de repos configurée à l'adresse 1131 **U repos** détermine le seuil de tension en dessous duquel le disjoncteur est considéré comme étant en position ouverte. Cela suppose que l'appareil est connecté à des transformateurs de tension placés du côté de la ligne. A cause d'éventuelles tensions parasites (par ex. dues à l'influence électrique), la sensibilité de cette valeur ne doit pas être trop élevée. Elle doit en tout cas être inférieure à la tension d'exploitation phase-terre minimale. Le niveau préréglé est habituellement suffisant. Ce réglage n'est possible qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**.

Remarque

La position des contacts auxiliaires du disjoncteur (transmises aux entrées binaires >Disj1 ... (FNo. 366 à 371, 410 et 411) est exploitée pour le test du disjoncteur et le réenclencheur afin de pouvoir prendre en compte la position du disjoncteur. D'autres entrées binaires >Disj ... (FNo.351 à 353, 379 et 380) sont utilisées pour la retombée de la commande de déclenchement (Adresse 1135). Si un seul disjoncteur est utilisé, les deux informations d'entrée, par ex. 366 et 351, peuvent être routées sur la même entrée binaire.

Le paramètre d'adresse 1151 **CDE ENC MOD MAN** permet de déterminer en cas d'enclenchement manuel du disjoncteur via entrées binaires, s'il faut vérifier le synchronisme entre la tension du jeu de barres et celle du départ déconnectée via la fonction de détection d'enclenchement manuel. Le réglage ne s'applique pas à un ordre d'enclenchement par les fonctions de commande intégrées. Si ce contrôle de synchronisme est souhaité, l'appareil doit, soit être équipé de la fonction correspondante, soit un appareil externe doit être prévu.

Dans le premier cas, la fonction de contrôle de synchronisme doit être configurée disponible, une tension de jeu de barres doit être connectée à l'appareil et le paramétrage des données du poste doit être effectué en conséquence (Section 2.1.3.1, adresse 210 **Enroul. U4** = ***TP Usyn***, ainsi que les facteurs associés).

Si, en cas d'enclenchement manuel, il ne doit pas y avoir de contrôle de synchronisme, il faut régler **CDE ENC MOD MAN** = ***Sans sync.***. Si un contrôle de synchronisme doit avoir lieu, il faut choisir ***Avec sync.***. Si vous ne souhaitez pas du tout utiliser la fonction d'enclenchement manuel, réglez **CDE ENC MOD MAN** sur ***Non***. Cela peut être utile si la commande d'enclenchement est délivrée au disjoncteur en contournant la 7VK61 et que l'appareil lui-même ne doit pas lancer de commande d'enclenchement.

Pour les commandes lancées via la conduite intégrée (sur place, DIGSI, interface série), le paramètre 1152 **Imp-EM apr.Cmde** spécifie si le comportement doit être identique en cas d'enclenchement manuel via entrée binaire en ce qui concerne le traitement particulier des fonctions de protection (comme le déclenchement instantané en cas d'enclenchement sur un défaut). C'est également par ce paramètre que vous spécifiez l'organe de manoeuvre concerné par la commande. Le choix comprend les organes de manoeuvre accessibles à partir de la conduite intégrée. Sélectionnez le disjoncteur de puissance qui sera aussi actionné pour un enclenchement manuel et, le cas échéant, pour un enclenchement automatique (en règle générale Q0). Si vous choisissez ici ***Aucun***, un ordre d'enclenchement initié par la conduite intégrée ne produira pas d'impulsion d'enclenchement manuel à destination de la fonction de protection.

Le choix à l'adresse 1135 **Annul.Com.Décl.** détermine les critères qui provoquent la retombée d'une commande de déclenchement lancée. Le choix ***Seulement I<*** entraîne la retombée de la commande de déclenchement à la disparition du courant. Le passage en dessous du seuil indiqué à l'adresse 1130 **I repos** (voir ci-dessus) est déterminant. Si ***Cont.Aux. ET I<*** est choisi, le contact auxiliaire du disjoncteur doit en outre signaler l'état ouvert du disjoncteur. Ce réglage suppose que la position des contacts auxiliaires soit acquise via une entrée binaire.

2.1.5.2 Vue d'ensemble des paramètres

Les adresses suivies d'un "A“ ne peuvent être changées que par l'intermédiaire de DIGSI dans "Autres paramètres“.

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
1103	Un PRIM.EXPLOI.	1.0 .. 1200.0 kV	400.0 kV	Tension nominale d'exploit.côté primaire
1104	In PRIM.EXPLOI.	10 .. 5000 A	1000 A	Courant nominal d'exploit. côté primaire
1107	Convention P,Q	Non inversé Inversé	Non inversé	Sens convent. positif des mesures P, Q
1130A	I repos	0.05 .. 1.00 A	0.10 A	I repos : détection de ligne ouverte
1131A	U repos	2 .. 70 V	30 V	U repos : détection de ligne ouverte
1135	Annul.Com.Décl.	Seulement I< Cont.Aux. ET I<	Seulement I<	Ordre de déclenchement annulé par
1150A	TFct.Encl.Man	0.01 .. 30.00 s	0.30 s	Temps de fonctionnement encl. manuel
1151	CDE ENC MOD MAN	Avec sync. Sans sync. Non	Non	Commande d'encl. sur mode encl. manuel
1152	Imp-EM apr.Cmde	(Possibilités de paramétrage en fonction de l'application)	Aucun	Impuls. d'encl. manuel suite à commande

2.1.5.3 Liste d'informations

N°	Information	Type d'information	Explication
301	Déf. réseau	SgSo	Défaut réseau
302	Défaut	SgSo	Cas de défaut
351	>Cont.aux.R	SgS	>Contact aux. R du disj. encl. (L1)
352	>Cont.aux.S	SgS	>Contact aux. S du disj. encl. (L2)
353	>Cont.aux.T	SgS	>Contact aux. T du disj. encl. (L3)
356	>Encl. manuel	SgS	>Encl. manuel bouton "tourner+pousser"
357	>BloqEnclExt.	SgS	>Bloquer toutes com. ext. d'encl.
361	>Décl. IP U1	SgS	>Décl. Interrupteur de prot. TP 1
362	>Décl. IP U2	SgS	>Décl. Interrupteur de prot. TP 2
366	>Disj1 pos. En1	SgS	>Contact auxiliaire disj. 1 L1 (En)
367	>Disj1 pos. En2	SgS	>Contact auxiliaire disj. 1 L2 (En)
368	>Disj1 pos. En3	SgS	>Contact auxiliaire disj. 1 L3 (En)
371	>Disj1 prêt	SgS	>Disjoncteur 1 prêt
378	>Anomalie disj.	SgS	>Anomalie disjoncteur
379	>CA DJ 3p ENCL	SgS	>Contact auxiliaire DJ triph. enclenché
380	>CA DJ 3p DECL	SgS	>Contact auxiliaire DJ triph. déclenché

N°	Information	Type d'information	Explication
385	>Lockout SET	SgS	>Lockout SET
386	>Lockout RESET	SgS	>Lockout RESET
410	>CA DJ1 3p ENCL	SgS	>Cont.aux. DJ1 triph. encl. (REEN, test)
411	>CA DJ1 3p DECL	SgS	>Cont.aux. DJ1 triph. décl. (REEN, test)
501	Démarrage gén.	SgSo	Protection : démarrage (excit.) général
503	DémGénL1	SgSo	Démarrage général L1 de la protection
504	DémGénL2	SgSo	Démarrage général L2 de la protection
505	DémGénL3	SgSo	Démarrage général L3 de la protection
506	DémGénTerr	SgSo	Démarrage terre général de la protect.
507	DéclGén1	SgSo	Déclenchement général phase L1
508	DéclGén2	SgSo	Déclenchement général phase L2
509	DéclGén3	SgSo	Déclenchement général phase L3
510	Encl. général	SgSo	Enclenchement (général)
511	Décl. général	SgSo	Déclenchement (général)
512	Décl. ph. L1	SgSo	Déclen. général monophasé L1
513	Décl. ph. L2	SgSo	Déclen. général monophasé L2
514	Décl. ph. L3	SgSo	Déclen. général monophasé L3
515	Décl. triph.	SgSo	Déclenchement général triphasé
530	AUTOMAINTIEN	iSgS	AUTOMAINTIEN actif
533	IL1 :	SgSo	Courant de défaut primaire IL1
534	IL2 :	SgSo	Courant de défaut primaire IL2
535	IL3 :	SgSo	Courant de défaut primaire IL3
536	DECL définitif	SgSo	Déclenchement définitif
545	Tps rtb =	SgSo	Tps entre démarrage et retombée
546	Tps décl.	SgSo	Tps entre dém. et déclenchement
561	Encl. manu.	SgSo	Disjoncteur enclenché en manuel
562	Com.Encl.Man	SgSo	Com. d'enclenchement de disj. en manuel
563	AlarDiEcras.	SgSo	Alarme du disjoncteur écrasée
591	Pause mono L1	SgSo	Pause sans tension reconnue sur phase L1
592	Pause mono L2	SgSo	Pause sans tension reconnue sur phase L2
593	Pause mono L3	SgSo	Pause sans tension reconnue sur phase L3

2.1.6 Perturbographie

L'appareil de gestion de protections 7VK61 est équipé d'une mémoire de perturbographie. Les valeurs instantanées des grandeurs de mesure suivantes

i_{L1}, i_{L2}, i_{L3}, i_T et u_{L1}, u_{L2}, u_{L3}, ou u_4

(les tensions mesurées dépendent du raccordement) sont échantillonnées à des intervalles de 1 ms (à 50 Hz) et stockées dans une mémoire tampon (20 échantillons par période). En cas de défaut, les données sont mémorisées sur une durée réglable limitée à un maximum de 5 secondes pour chaque enregistrement de défaut. La capacité mémoire permet de sauvegarder, dans la limite de 15 s, jusqu'à 8 enregistrements au total. La mémoire de perturbographie est actualisée automatiquement en présence d'un nouveau défaut. Le défaut le plus ancien est écrasé. Le lancement d'un enregistrement est effectué automatiquement en cas de

démarrage de la protection mais peut être également initié par critère externe via une entrée binaire ou l'interface série.

2.1.6.1 Description

Les interfaces série permettent l'accès aux données à l'aide d'un ordinateur équipé du programme de dialogue DIGSI® et du programme d'analyse graphique SIGRA 4. Ce dernier traite les informations enregistrées lors du défaut de manière à pouvoir les représenter graphiquement et procède au calcul d'un certain nombre de grandeurs qui en découlent, telles que les impédances et les valeurs efficaces. Les courants et tensions peuvent, au choix, être représentés en grandeurs primaires (HT) ou secondaires (BT). En outre, les signalisations sont représentées sous forme de traces binaires comme, p.ex. „Démarrage/Mise en route“, „Déclenchement“.

Les données relatives à la perturbographie peuvent être prises en charge par un équipement centralisé raccordé à l'interface système série (si présente). L'exploitation des données dans l'équipement centralisé est assurée par des programmes adéquats. Les tensions et courants sont calculés par rapport à leurs valeurs maximales, normalisés à la valeur nominale et formatés pour l'affichage graphique. En outre, les signalisations sont représentées sous forme de traces binaires comme, p.ex. „Démarrage/Mise en route“, „Déclenchement“.

La requête de transmission des données de perturbographie vers l'équipement centralisé peut être générée automatiquement et cela au choix après chaque mise en route de la protection ou seulement suite à un déclenchement.

2.1.6.2 Paramétrage

Généralités

Les paramètres relatifs à la fonction de perturbographie sont accessibles sous la rubrique **PERTURBOGRAPHIE** du menu **PARAMÈTRES**. L'appareil fait la distinction entre la période de référence de la perturbographie et le critère d'initiation de celle-ci (Adresse 402 **COND. D'INIT.**). Ce réglage n'est possible qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**. Normalement, la période de référence est le démarrage (détection de défaut) de l’appareil, ce qui signifie que l'instant t = 0 correspond à la mise en route d’une fonction de protection. La détection d'un défaut peut également servir de critère d'initiation de la perturbographie (***Critère=détect.***). Une autre solution consiste à utiliser l'émission d'un ordre de déclenchement (***Critère=décl.***). L'émission d'un ordre de déclenchement peut également être utilisée pour fixer l'instant de référence de l'enregistrement (***Référence=décl.***). Dans ce cas, il sert également de critère d'initiation de la perturbographie.

Un événement débute avec la détection d'un défaut par une fonction de protection et se termine avec la retombée de la mise en route de l'ensemble des fonctions de protection ayant réagi au défaut. Généralement, cette définition correspond à l'étendue d'un enregistrement perturbographique (Adresse 403 **ETENDUE ENREG.** = ***Défaut individ.***). Si la fonction de réenclenchement automatique est disponible et active, la séquence complète — qui peut inclure plusieurs cycles de réenclenchement — allant jusqu'à l'élimination définitive du défaut, peut faire partie d'un seul enregistrement (Adresse 403 **ETENDUE ENREG.** = ***Séquence déf.***). Cette dernière méthode simplifie la représentation du défaut dans son ensemble, mais consomme des capacités mémoire du fait de l'enregistrement des temps de pause sans tension du réenclencheur. Ce réglage n'est possible qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**.

La durée d'enregistrement effective inclut un temps de pré-défaut **T-PRE** (Adresse 411) avant l'apparition du critère de démarrage. L'enregistrement se termine après l'échéance d'une temporisation postérieure au défaut **T-POST** (Adresse 412) initiée à la retombée du critère d'enregistrement. La durée maximum d'un enregistrement **T-MAX** est définie à l'adresse 410.

Un enregistrement perturbographique peut être lancé et sauvegardé sur changement d'état d'une entrée binaire ou à travers l'interface de commande connectée à un PC. L'enregistrement est donc piloté de manière dynamique. L'adresse 415 **T-BIN ENREG.** spécifie la longueur de l'enregistrement dans ce cas (la limite supérieure est fixée par le réglage de **T-MAX**, Adresse 410). Les durées de pré-défaut et de post-défaut s'ajoutent à ce temps. Régler la durée d'enregistrement à ∞ signifie effectuer l'enregistrement tant que l'entrée binaire est active, avec une limite supérieure fixée à **T-MAX** (Adresse 410).

2.1.6.3 Vue d'ensemble des paramètres

Les adresses suivies d'un "A" ne peuvent être changées que par l'intermédiaire de DIGSI dans "Autres paramètres".

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
402A	COND. D'INIT.	Critère=détect. Critère=décl. Référence=décl.	Critère=détect.	Initiation de la perturbographie
403A	ETENDUE ENREG.	Défaut individ. Séquence déf.	Défaut individ.	Etendue de l'enregistrement
410	T-MAX	0.30 .. 5.00 s	2.00 s	Longueur maxi. par enregistrement Tmax
411	T-PRE	0.05 .. 0.50 s	0.25 s	Durée d'enregistrement pré-évén. Tpré.
412	T-POST	0.05 .. 0.50 s	0.10 s	Durée d'enregistrement post-évén. Tpost.
415	T-BIN ENREG.	0.10 .. 5.00 s ; ∞	0.50 s	Durée d'enr. sur init. par entrée bin.

2.1.6.4 Liste d'informations

N°	Information	Type d'information	Explication
-	Dém.Pertu.	iSgS	Démarrage perturbographie
4	>Dém. perturbo.	SgS	>Dém. la perturbographie par cmde ext.
203	MémPertEffacée	SgSo_C	Mémoire perturbo. effacée

2.2 Réenclenchement automatique

L'expérience a montré qu'env. 85 % des défauts affectant les lignes aériennes (défauts non permanents) s'éliminent d'eux-mêmes après déclenchement par la protection (ouverture du disjoncteur). Cela veut dire que la ligne peut être réenclenchée et retourner en service normal. Le réenclenchement est effectué par un réenclencheur automatique.

Le réenclenchement automatique n'est admissible que pour les lignes aériennes, car seules ces dernières offrent la possibilité d'éliminer elles-mêmes un arc de court-circuit (défaut non permanent). Il ne doit pas être appliqué pour d'autres lignes. Si l'objet à protéger comprend des lignes aériennes et d'autres éléments (par ex. une ligne aérienne formant un bloc avec un transformateur ou une ligne aérienne/câble), il faut s'assurer que le réenclenchement n'est possible qu'en cas de présence d'un défaut sur la ligne aérienne.

Si les pôles d'un disjoncteur peuvent être activés individuellement, une interruption monophasée est provoquée suite à un défaut monophasé dans les réseaux à point neutre mis à la terre, une interruption triphasée est réalisée en cas de présence d'un défaut polyphasé. Si le court-circuit est toujours présent malgré le réenclenchement (arc pas éteint ou court-circuit métallique), le disjoncteur reste définitivement en position ouverte (déclenchement définitif). Dans certains réseaux, plusieurs tentatives de réenclenchement sont effectuées.

Le 7VK61 permet le réenclenchement suite à un déclenchement triphasé, monophasé ou mono- et triphasé. Il est également possible d'effectuer plusieurs cycles de réenclenchement.

Une courte interruption monophasée ou mono- et triphasée nécessite que la protection de court-circuit de la travée émette des ordres de déclenchement séparés par phase.

L'échange de signaux entre la protection de la travée et le 7VK61 est réalisé par les entrées et sorties binaires de l'appareil.

Le 7VK61 peut être commandé par plusieurs équipements de protection (par ex. protection principale et auxiliaire). Le 7VK61 est capable de réaliser un couplage triphasé pour les deux équipements de protection, même si ce n'est qu'un seul appareil de protection qui déclenche sur plusieurs pôles ou si les équipements de protection essaient chacun d'effectuer un déclenchement monophasé dans différentes phases.

Il est également possible d'utiliser deux appareils 7VK61 avec deux protections de travée (voir le paragraphe „2 protections avec 2 réenclencheurs“).

2.2.1 Description des fonctions

Le réenclenchement automatique suite au déclenchement par une protection contre les court-circuits est effectué par un réenclencheur. La figure suivante montre l'exemple d'un diagramme temporel normal comprenant deux cycles de réenclenchement.

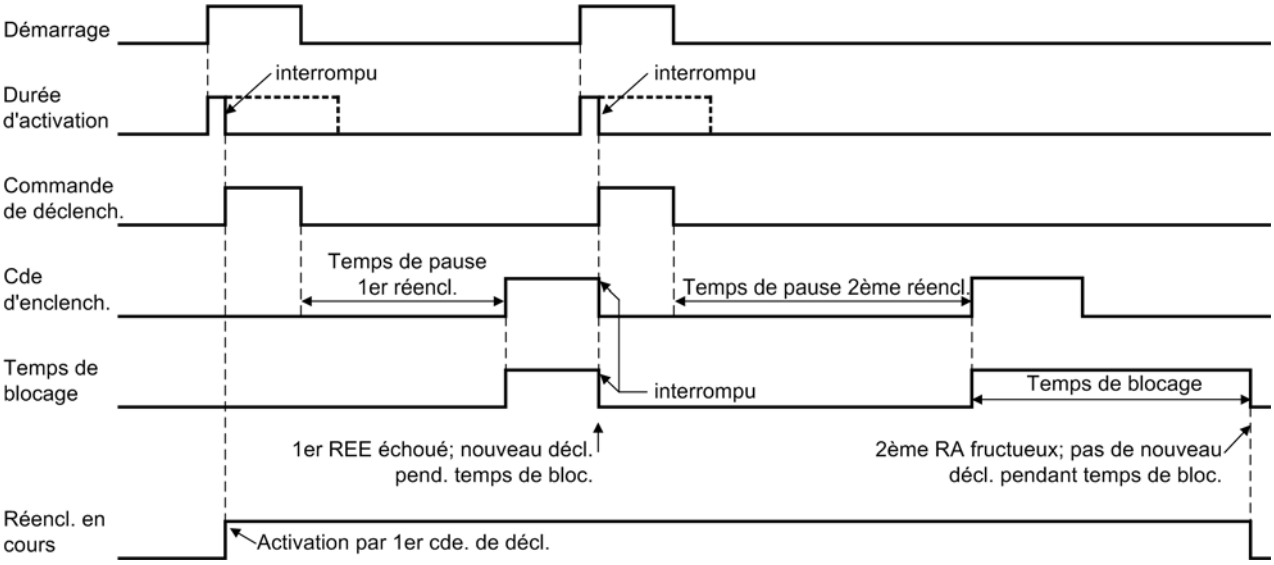


Fig. 2-4 Diagramme temporel comprenant deux cycles de réenclenchement avec second réenclenchement réussi

Le réenclencheur permet jusqu'à 8 cycles de réenclenchement. Les quatre premiers cycles de déclenchement peuvent fonctionner avec des paramètres différents (temps d'action et de pause, monophasé/triphasé). A partir du cinquième cycle, les paramètres du quatrième cycle s'appliquent.

Sélectivité avant réenclenchement

Pour qu'une séquence de réenclenchement rapide puisse réussir, les défauts survenus sur l'ensemble de la ligne aérienne doivent être éliminés dans le même temps — et le plus rapidement possible — aux deux extrémités de la ligne concernée. En général, un déclenchement rapide par la protection contre les courts-circuits est souhaité avant que le réenclencheur ne réalise un cycle de réenclenchement (Figure 2-5). Pour cela, une certaine restriction de sélectivité est acceptée en faveur du déclenchement instantané simultané, car le réenclenchement sera aussitôt effectué.

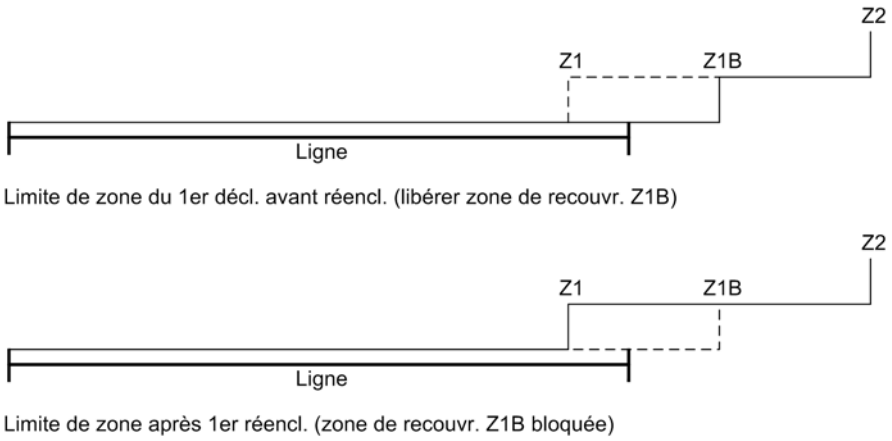


Fig. 2-5 Contrôle de limite de zone avant le premier réenclenchement de la protection de distance

Si la protection contre les courts-circuits dispose d'un échelon de réenclenchement, celui-ci sera autorisé par le 7VK61 par le signal „CoProt av.1.REE“ tant que la fonction de réenclenchement sera prête pour un nouveau déclenchement.

Si la protection de la travée peut activer sa fonction de réenclenchement suite à des défauts monophasés, mais non pas suite à des défauts polyphasés, la fonction de réenclenchement peut, outre le signal „CoProt av.1.REE“, fournir le signal „REEN: mono. pr.“. Ce signal signifie que la fonction de réenclenchement ne réalise un réenclenchement que suite à un déclenchement monophasé et non pas suite à un déclenchement polyphasé, c.à.d. la fonction de réenclenchement n'est programmée que pour les réenclenchements monophasés.

Activation

L'activation du réenclencheur signifie le stockage du premier signal de déclenchement d'une séquence de défauts réseau engendré par un appareil de protection qui est connecté au 7VK61. En cas de plusieurs cycles de réenclenchement, l'activation n'est donc effectuée qu'une seule fois par le premier ordre de déclenchement. Ce stockage est nécessaire à la poursuite de toutes les opérations suivantes du réenclencheur.

L'activation est assez significative si le premier ordre de déclenchement apparaît seulement au bout d'une durée d'action (voir ci-après dans le paragraphe „Temps d'action“)

Le réenclencheur n'est pas lancé tant que le disjoncteur n'est pas prêt au moment du lancement du premier ordre de déclenchement pendant au moins un cycle DECLENCHEMENT-ENCLENCHEMENT-DECLENCHEMENT. Ceci est réglable au moyen des paramètres de réglage. Voir également le contenu du paragraphe „Interrogation de la position du disjoncteur“.

Temps d'action

Il est préférable que l'ordre de réenclenchement soit bloqué en cas de court-circuit de longue durée, par ex. lors de la pause sans tension. Pour des raisons de sélectivité (voir ci-dessus), il n'est pas non plus recommandable que des défauts éliminés avec temporisation provoquent un réenclenchement. En cas de configuration de la protection de distance, il est préférable de travailler avec des durées d'action.

Le réenclencheur du 7VK61 peut être activé sans ou avec durées d'action (Paramètres de configuration **Mode REENCL**, adresse 134, voir section 2.1.1.2). Sans définition d'une durée d'action, le signal de démarrage des protections externes n'est pas nécessaire. L'activation est effectuée dès que le premier ordre de déclenchement apparaît.

Si des durées d'action ont été définies, une durée d'action est disponible pour chaque cycle d'interruption. Les durées d'action sont en principe lancées par les signaux de démarrage liés par la porte logique OU de toutes les fonctions de protection capables d'activer le réenclencheur. Si, après écoulement de la durée d'action, aucun ordre de déclenchement n'est toujours arrivé, le cycle d'interruption correspondant ne peut pas avoir lieu.

Chaque cycle de réenclenchement peut être réglé de manière à permettre ou non l'activation. Pour le premier démarrage général, seules les durées d'action dont les cycles permettent une activation, sont significatives, les autres cycles n'ayant pas la permission d'activer. Les durées et la permission d'activation permettent ainsi le séquencement des cycles avec les temporisations de déclenchement associées, voir les exemples suivants avec protection de surintensité.

Exemple 1 : 3 cycles sont réglés. L'activation est au moins permise pour le premier cycle. Les durées d'action suivantes sont réglées :

- 1er REEN : T ACTION = 0,2 s ;
- 2ème REEN : T ACTION = 0,8 s ;
- 3ème REEN : T ACTION = 1,2 s ;

Puisque le réenclenchement est prêt avant l'apparition d'un défaut, le premier déclenchement en temps rapide est provoqué suite à un court-circuit, à savoir avant l'écoulement d'une durée d'action quelconque. Cela entraîne le lancement du réenclencheur. Après un cycle de réenclenchement ayant échoué, le deuxième devrait normalement être opérationnel ; dans cet exemple, la protection de surintensité temporisée ne déclenche cependant qu'après 1 s suivant le plan d'échelonnement associé. La durée d'action associée au deuxième cycle ayant été dépassée, celui-ci est bloqué. Pour cette raison, le troisième cycle avec ses paramètres réglés se déroule. Au cas où l'ordre de déclenchement n’est émis qu'après plus de 1,2 s après la première cycle de réenclenchement, il n'y aura plus d'autre cycle de réenclenchement.

Exemple 2 : 3 cycles sont réglés. L'activation n'est permise que pour le premier cycle. Les mêmes durées d'action comme pour l'exemple 1 sont réglées. Le premier déclenchement de la protection doit avoir lieu 0,5 s après son excitation. Etant donné que la durée d'action du premier cycle s'est déjà écoulée, ce cycle ne peut pas activer le réenclencheur. Le deuxième et le troisième cycle ne peuvent pas non plus avoir lieu, car ceux-ci ne permettent pas une activation. Il n'y a donc pas de réenclenchement, car il n'y a pas d'activation.

Exemple 3 : 3 cycles sont réglés. L'activation est au moins permise pour les deux premiers cycles. Les mêmes durées d'action comme pour l'exemple 1 sont réglées. Le premier déclenchement de la protection doit avoir lieu 0,5 s après son excitation. Etant donné que la durée d'action du premier cycle s'est déjà écoulée, celui-ci ne peut pas activer le réenclencheur, mais le deuxième cycle permettant une activation a immédiatement lieu. Celui-ci lance la fonction de réenclenchement automatique, le premier cycle a carrément été omis.

Modes de fonctionnement du réenclencheur

Les temps de pause — à savoir les délais entre l'élimination du défaut (retombée de l'ordre de déclenchement ou signalisation via contact auxiliaire) et le début de l'ordre d'enclenchement automatique — peuvent varier en fonction du mode de fonctionnement du réenclencheur sélectionné lors de la configuration du volume fonctionnel et des signalisations correspondantes issues des fonctions de protection.

En mode de fonctionnement ***DECL ...*** (avec ordre de déclenchement ...), les cycles d'interruption monophasée ou mono-/triphasée sont possibles si l'appareil et le disjoncteur les y autorisent. Dans ce cas, des temps de pause différents (pour chaque

cycle d'interruption) peuvent être réglés après un déclenchement monophasé d'une part et un déclenchement triphasé d'autre part. La fonction de protection déclenchée détermine le mode de déclenchement : monophasé ou triphasé. Le temps de pause dépend du mode de déclenchement.

En mode de fonctionnement ***Dém. ...*** (avec démarrage ...), différents temps de pause après des défauts mono-, bi- et triphasés peuvent être réglés pour les cycles d'interruption. La nature du démarrage des échelons de protection au moment de la disparition de l'ordre de déclenchement est pour cela déterminante. Ce mode de fonctionnement admet, dans les cycles d'interruption triphasée, de régler les temps de pause en fonction de la nature du défaut.

Blocage du réenclenchement

Plusieurs événements peuvent entraîner le blocage du réenclenchement automatique. Si la fonction de réenclenchement est par exemple bloquée par une entrée binaire, le réenclenchement n'est pas possible. Si la fonction de réenclenchement automatique n'a pas encore été activée, elle ne peut pas démarrer. Si un cycle d'interruption est en cours, un blocage dynamique a lieu (voir ci-dessous).

Chaque cycle peut être bloqué individuellement par une entrée binaire. Si c'est le cas, le cycle correspondant n'est pas valide et sera omis lors du séquencement des cycles admissibles. Si un blocage a lieu lorsqu'un cycle est en cours, cela a pour effet l'interruption du réenclenchement, c-a-d. il n'y a plus de réenclenchement même si d'autres cycles ont été paramétrés.

Lorsque les cycles d'interruption sont en cours, des blocages internes limités à des durées déterminées ont lieu :

Le temps de blocage **T BLOCAGE** commence à s'écouler chaque fois qu'un ordre de réenclenchement automatique est émis. Si le réenclenchement a réussi, toutes les fonctions du réenclencheur se remettent en état de repos au bout du temps de blocage ; un défaut se produisant au bout de ce temps de blocage est considéré comme une nouvelle perturbation du réseau. Une nouvelle excitation d'une fonction de protection pendant ce laps de temps introduit le prochain cycle d'interruption si plusieurs réenclenchements ont été réglés ; si aucun autre réenclenchement n'est admis tandis qu'un nouveau déclenchement se produit pendant le temps de blocage, le dernier cycle de réenclenchement est considéré comme ayant échoué. Cela a pour effet le blocage dynamique du réenclencheur.

Le blocage dynamique verrouille le réenclenchement pour la durée du temps de blocage dynamique (0,5 s). Il a lieu par exemple après un déclenchement définitif ou après d'autres événements qui verrouillent le réenclencheur après son activation. Pendant ce laps de temps, une nouvelle activation est bloquée. Ce laps de temps écoulé, le réenclencheur se remet en état de repos et est à nouveau prêt pour la détection d'un nouveau défaut réseau.

Si le disjoncteur a été enclenché manuellement (par le relais de commande via entrée binaire, par les fonctions de contrôle internes ou par une des interfaces sérielles), le réenclencheur est bloqué pendant un temps de blocage d'enclenchement manuel **T BLC ENCL MAN**. Si un ordre de déclenchement se produit pendant ce laps de temps, l'enclenchement sur un court-circuit est fort probable (par ex.sectionneur mis à la terre fermé). Chaque ordre de déclenchement dans ce laps de temps est alors définitif. Grâce aux fonctions logiques définissables par l'utilisateur (CFC), il est possible de traiter d'autres fonctions de commande comme un enclenchement manuel.

Interrogation de la position du disjoncteur

Le réenclenchement automatique suite à l'élimination d'un court-circuit suppose qu'au moment de l'activation du réenclencheur (par ex. avec le premier ordre de déclenchement), le disjoncteur soit prêt à pouvoir réaliser au moins un cycle DECLENCHEMENT-ENCLENCHEMENT-DECLENCHEMENT. La position du disjoncteur est signalée à l'appareil via l'entrée binaire „>Disj1 prêt“ (N° 371). Au cas où un tel signal ne serait pas disponible, l'interrogation de la position du disjoncteur pourrait être supprimée (réglage par défaut) sinon aucun réenclenchement automatique ne serait possible.

En cas d'une seule courte interruption, cette interrogation est normalement suffisante. Etant donné que chaque manoeuvre du disjoncteur provoque une chute de la pression d'air ou de la tension du ressort, il est préférable de ne plus réaliser d'interrogation.

En cas de plusieurs cycles de réenclenchement, il est préférable d'interroger l'état du disjoncteur non seulement au moment du lancement du premier ordre de déclenchement, mais aussi avant chaque réenclenchement ultérieur. Le réenclenchement est bloqué tant que le disjoncteur ne signale pas son aptitude à pouvoir réaliser un autre cycle ENCLENCHEMENT-DECLENCHEMENT.

Ce délai d'aptitude du disjoncteur à un nouveau cycle peut être surveillé par le 7VK61. Cette durée de surveillance **T SURV. DISJ.** débute dès que le disjoncteur ne signale pas son aptitude. La durée de pause peut être prolongée, à moins que l'aptitude n'ait toujours pas été signalée après l'écoulement de la durée de pause. Si la période de non aptitude du disjoncteur pendant une pause est plus longue que la durée de surveillance, le réenclenchement est verrouillé dynamiquement (voir aussi le paragraphe „Blocage du réenclenchement“).

Traitement des états de commutation des contacts auxiliaires du disjoncteur

Si les contacts auxiliaires du disjoncteur sont raccordés à l'appareil, la plausibilité de la réponse du disjoncteur est également vérifiée.

En cas de commande individuelle des pôles du disjoncteur, ce contrôle de plausibilité est effectué pour chaque pôle. Cela suppose que les contacts auxiliaires de chaque pôle soient raccordés aux entrées binaires associées („>Disj1 pos. En1“, N° 366 ; „>Disj1 pos. En2“, N° 367 ; „>Disj1 pos. En3“, N° 368).

Si, au lieu des pôles individuels, les pôles des contacts auxiliaires de travail et de repos sont montés en série, le disjoncteur est ouvert sur tous les pôles, si les contacts de repos montés en série sont fermés (Entrée binaire „>CA DJ1 3p DECL“, N° 411). Le disjoncteur est considéré comme fermé sur tous les pôles, si les contacts de travail montés en série sont fermés (Entrée binaire „>CA DJ1 3p ENCL“, N° 410). Si aucune des signalisations d'entrée mentionnées ci-dessus n'est présente, l'ouverture du disjoncteur sur un pôle est supposée (bien que cet état puisse également exister pour un disjoncteur ouvert sur deux pôles).

L'appareil vérifie constamment la position du disjoncteur : Tant que les contacts auxiliaires signalent que le disjoncteur n'est pas fermé (sur trois pôles), le réenclencheur ne peut pas être activé. Cela permet d'assurer que l'ordre d'enclenchement ne peut être lancé que si le disjoncteur a préalablement déclenché (depuis sa position fermée).

La durée de pause valable commence à s'écouler après que l'ordre de déclenchement a disparu ou quand la signalisation d'ouverture du pôle du disjoncteur arrive via les contacts auxiliaires.

Si le disjoncteur a ouvert, après un ordre de déclenchement **mono**phasé, sur **trois** pôles, ceci représente un déclenchement triphasé. Si des cycles d'interruption triphasée sont admis, le temps de pause associé à un déclenchement triphasé est opérationnel en mode de fonctionnement **Commande par ordre de déclenchement**

(voir ci-dessus dans le paragraphe „Modes de fonctionnement du réenclencheur“) ; en cas de commande par excitation, la nature du démarrage de/des (la) fonction/s de protection est déterminante. Si les cycles d'interruption triphasée ne sont pas admis, le réenclenchement est verrouillé dynamiquement. L'ordre de déclenchement est définitif.

Il en va de même si le disjoncteur a déclenché sur deux pôles suite à un ordre de déclenchement monophasé. L'appareil ne peut détecter cet événement que si les contacts auxiliaires de chaque pôle sont raccordés individuellement. L'appareil effectue immédiatement un couplage triphasé de manière à ce qu'un ordre de déclenchement triphasé soit provoqué.

Si les contacts auxiliaires du disjoncteur signalent, pendant la pause sans tension après le déclenchement monophasé, qu'au moins un pôle supplémentaire est ouvert, un cycle d'interruption triphasée avec un temps de pause associé à un réenclenchement triphasé est lancé. Si les contacts auxiliaires sont raccordés par pôle, l'appareil peut identifier un disjoncteur ouvert sur deux pôles. Dans ce cas, l'appareil lance immédiatement un ordre de déclenchement triphasé, à moins que le télédéclenchement triphasé du disjoncteur soit activé (voir section 2.2.2 dans le paragraphe „Télédéclenchement triphasé du disjoncteur“).

Séquence d'un cycle d'interruption triphasée

Si la fonction de réenclenchement automatique est prête, la protection de défaut à la terre déclenche sur trois pôles suite à la présence d'un défaut quelconque dans l'échelon programmé pour réaliser le réenclenchement. Le réenclenchement automatique est activé. Avec le dégagement de l'ordre de déclenchement ou l'ouverture du disjoncteur (critère des contacts auxiliaires) un temps de pause (réglable) commence à s'écouler. La temporisation de pause écoulée, le disjoncteur reçoit un ordre d'enclenchement. En même temps, l'écoulement du temps de blocage (réglable) est lancé. Si, lors de la configuration des fonctions de protection à l'adresse 134 **Mode REENCL** = ***Dém.*** **…** a été réglé, des temps de pause différents peuvent être définis en fonction de la nature de démarrage des fonctions de protection.

Dès que le défaut a été éliminé (réenclenchement réussi), le temps de blocage s'écoule et toutes les fonctions se mettent en état de repos. Le défaut n'est plus présent.

Si le défaut n'est pas éliminé (réenclenchement ayant échoué), la protection de défaut à la terre provoque le déclenchement définitif dans l'échelon de protection applicable sans réenclenchement. Chaque défaut se produisant pendant le temps de blocage provoque également un déclenchement définitif.

Après un réenclenchement qui a échoué (déclenchement définitif), la fonction de réenclenchement automatique est verrouillée dynamiquement (voir ci-dessus à côté du paragraphe „Blocage du réenclenchement“).

La séquence décrite ci-dessus est valable pour un seul cycle de réenclenchement. Le 7VK61 permet également le réglage de plusieurs cycles de réenclenchement (jusqu'à 8 essais) (voir ci-dessous).

Séquence d'un cycle d'interruption monophasée

Les cycles d'interruption monophasée ne sont possibles que si une protection externe et l'appareil 7VK61 sont prévus pour un déclenchement monophasé et que ce type de déclenchement a été configuré lors du paramétrage des fonctions de protection (Adresse 110 **Décl.Mono** = ***mono*** / ***triphasé***, voir aussi section 2.1.1.2). Le disjoncteur doit, bien entendu, être approprié également à un déclenchement monophasé.

Si la fonction de réenclenchement automatique est prête, la protection contre les courts-circuits déclenche sur un pôle suite à un défaut monophasé survenu dans

l'échelon/les échelons programmé(s) pour réaliser le réenclenchement. Le déclenchement monophasé ne peut cependant être provoqué que par les fonctions de protection contre les courts-circuits qui sont capables d'identifier la phase en défaut.

En cas d'un défaut polyphasé, la protection de défaut à la terre déclenche définitivement sur trois pôles sans réenclenchement. Chaque déclenchement triphasé est définitif. La fonction de réenclenchement automatique est verrouillée dynamiquement (voir ci-dessus au paragraphe „Blocage du réenclenchement“).

Un déclenchement monophasé active le réenclencheur. Avec le dégagement de l'ordre de déclenchement ou l'ouverture du disjoncteur (critère des contacts auxiliaires), le temps de pause (réglable) affecté au cycle d'interruption monophasée commence à s'écouler. Ce temps de pause écoulé, le disjoncteur reçoit l'ordre d'enclenchement. En même temps, l'écoulement du temps de blocage (réglable) est lancé. Si le réenclenchement est bloqué pendant la pause, suite à un déclenchement monophasé, un déclenchement triphasé peut au choix provoquer immédiatement un déclenchement (accélération triphasée).

Dès que le défaut a été éliminé (réenclenchement réussi), le temps de blocage s'écoule et toutes les fonctions se mettent en état de repos. Le défaut n'est plus présent.

Si le défaut n'est pas éliminé (réenclenchement ayant échoué), la protection de défaut à la terre provoque le déclenchement triphasé définitif dans l'échelon de protection valable sans réenclenchement. Chaque défaut se produisant pendant le temps de blocage provoque également un déclenchement triphasé définitif.

Après un réenclenchement qui a échoué (déclenchement définitif), le réenclencheur est verrouillé dynamiquement (voir ci-dessus dans le paragraphe „Blocage du réenclenchement“).

La séquence décrite ci-dessus est valable pour un seul cycle de réenclenchement. Le 7VK61 permet également le réglage de plusieurs cycles de réenclenchement (jusqu'à 8 essais) (voir ci-dessous).

Séquence d'un cycle d'interruption mono- et triphasée

Ce mode de fonctionnement n'est possible que si l'appareil de protection attribué et l'appareil 7VK61 sont prévus pour un déclenchement monophasé et que ce type de déclenchement a été configuré lors du paramétrage des fonctions de protection (Adresse 110, voir aussi section 2.1.1.2). Le disjoncteur doit, bien entendu, être approprié également pour un déclenchement monophasé.

Si le réenclencheur est prêt, la protection de défaut à la terre déclenche sur un pôle suite à un défaut monophasé survenu dans l'échelon/les échelons programmé(s) pour réaliser le réenclenchement. Elle provoque un déclenchement triphasé suite à des défauts polyphasés. Le déclenchement monophasé ne peut cependant être provoqué que par les fonctions de protection contre les courts-circuits qui sont capables d'identifier la phase en défaut. Pour tous les défauts, la fonction de réenclenchement automatique étant prête, elle s'applique à l'échelon associé.

Un déclenchement active le réenclencheur. Avec le dégagement de l'ordre de déclenchement ou l'ouverture du disjoncteur (critère des contacts auxiliaires), selon le type de défaut, le temps de pause (réglable) affecté au cycle d'interruption monophasée ou le temps de pause (réglable individuellement) affecté au cycle d'interruption triphasée, commence à s'écouler. Ce temps de pause écoulé, le disjoncteur reçoit l'ordre d'enclenchement. En même temps, l'écoulement du temps de blocage (réglable) est lancé. Si le réenclenchement est bloqué pendant la pause suite à un déclenchement monophasé, un déclenchement triphasé peut provoquer au choix un déclenchement immédiat (accélération triphasée).

Dès que le défaut a été éliminé (réenclenchement réussi), le temps de blocage s'écoule et toutes les fonctions se mettent en état de repos. Le défaut n'est plus présent.

Si le défaut n'est pas éliminé (réenclenchement ayant échoué), la protection de défaut à la terre provoque le déclenchement triphasé définitif selon l'échelon de protection valable sans réenclenchement. Chaque défaut se produisant pendant le temps de blocage provoque également un déclenchement triphasé définitif.

Après un réenclenchement qui a échoué (déclenchement définitif), le réenclencheur est verrouillé dynamiquement (voir ci-dessus dans le paragraphe „Blocage du réenclenchement“).

La séquence décrite ci-dessus est valable pour un seul cycle de réenclenchement. Le 7VK61 permet également le réglage de plusieurs cycles de réenclenchement (jusqu'à 8 essais) (voir ci-dessous).

Plusieurs cycles de réenclenchement

Si un court-circuit persiste après un cycle de réenclenchement, d'autres cycles de réenclenchement peuvent être effectués. Avec le réenclencheur intégré dans le 7VK61, jusqu'à 8 essais de réenclenchement sont possibles.

Les premiers quatre cycles de réenclenchement fonctionnent indépendamment les uns des autres. Chaque cycle a des temps d'action et de pause différents, il peut déclencher sur un pôle ou sur trois pôles et peut être bloqué séparément via des entrées binaires. A partir du cinquième cycle de réenclenchement, les paramètres et les possibilités d'intervention du quatrième cycle s'appliquent.

La séquence correspond en principe aux différents programmes de réenclenchement décrits ci-dessus. Si le premier cycle de réenclenchement n'avait cependant pas réussi, le réenclenchement n'est pas bloqué, mais un nouveau cycle d'interruption est lancé. Avec le dégagement de l'ordre de déclenchement ou l'ouverture du disjoncteur (critère des contacts auxiliaires), le temps de pause affecté commence à s'écouler. Ce temps de pause écoulé, le disjoncteur reçoit un nouvel ordre d'enclenchement. En même temps, l'écoulement du temps de blocage est lancé.

Tant que le nombre de cycles réglés n'est pas encore atteint, le temps de blocage est réinitialisé avec un nouvel ordre de déclenchement suite au réenclenchement et est lancé avec le prochain ordre d'enclenchement.

Si un des cycles a réussi, c-a-d. que le défaut n'existe plus après le réenclenchement, le temps de blocage s'écoule, et toutes les fonctions se mettent en état de repos. Le défaut n'est plus présent.

Si aucun cycle n'était fructueux, la protection de défaut à la terre provoque, après le dernier cycle de réenclenchement admissible, un déclenchement triphasé définitif au bout de la temporisation échelonnée applicable sans réenclenchement. Le réenclencheur est verrouillé dynamiquement (voir aussi dans le paragraphe „Blocage du réenclenchement“).

Traitement de défauts évolutifs

Si des cycles d'interruption mono- et triphasée se déroulent dans le réseau, il ne faut surtout pas négliger les défauts évolutifs.

Des défauts évolutifs sont des défauts se produisant suite à l'élimination du premier défaut pendant la pause sans tension.

Les défauts évolutifs peuvent dans le 7VK61, selon les besoins du réseau, être traités différemment :

Quant à l'**identification** d'un défaut évolutif, il est possible de déterminer si l'ordre de déclenchement d'une fonction de protection pendant la pause sans tension ou chaque autre démarrage donne lieu à un défaut évolutif.

Il y a également plusieurs **possibilités** pour le réenclencheur de réagir à un défaut évolutif identifié.

- **DEFAUT EVOLUTIF *Bloque Réencl.***:

  Dès qu'un défaut évolutif a été détecté, le réenclenchement est bloqué. Le déclenchement provoqué par le défaut évolutif est triphasé. Ceci est valable indépendamment du réglage et que des cycles triphasés aient été admis ou pas. Il n'y a pas d'autres essais de réenclenchement ; la fonction de réenclenchement automatique est verrouillée dynamiquement (voir ci-dessus dans le paragraphe „Blocage du réenclenchement“).

- **DEFAUT EVOLUTIF *Lancem. TP EVOL*** :

  Dès qu'un défaut évolutif a été détecté, un cycle d'interruption triphasée est lancé. Chaque ordre de déclenchement provoque un déclenchement triphasé. Avec l'élimination du défaut évolutif, le temps de pause individuellement réglable affecté aux défauts évolutifs est lancé ; quand il est arrivé à son terme, le disjoncteur reçoit un ordre d'enclenchement. La séquence ultérieure correspond à celle des cycles mono- et triphasés.

  Dans ce cas, l'ensemble du temps de pause se compose de la partie du temps de pause écoulée jusqu'à l'élimination du défaut évolutif, du temps nécessaire à l'interruption monophasée, plus le temps de pause affecté au défaut évolutif. Ceci est conseillé, car pour la stabilité du réseau, la durée de la pause sans tension pendant le déclenchement triphasé est avant tout significative.

Si la présence d'un défaut évolutif provoque le blocage du réenclenchement sans que la protection ait lancé un ordre de déclenchement triphasé (par ex. en cas d'identification d'un défaut évolutif avec excitation), l'appareil peut lancer un ordre de déclenchement triphasé pour empêcher que le disjoncteur reste ouvert sur un pôle (télédéclenchement triphasé).

Vérification de persistance de tension (VPU)

Si, après l'élimination d'un court-circuit, la tension de la phase déconnectée ne disparaît pas, le réenclenchement peut être bloqué. Cela suppose que les transformateurs de tension sont montés du côté de la ligne. Il faut également activer la fonction de vérification de persistance de tension. Le réenclencheur vérifie à ce moment-là l'état sans tension de la ligne déconnectée. Dans la pause sans tension, la ligne doit être hors tension pendant au moins un laps de temps de mesure suffisant. Si ce n'est pas le cas, le réenclenchement est verrouillé dynamiquement.

Ce contrôle de l'état hors tension de la ligne s'utilise quand une petite génératrice (par ex. une génératrice pour éolienne) est couplée à la ligne.

Réenclenchement abrégé

Si la fonction de réenclenchement automatique est réalisée avec une protection basée sur des temporisations échelonnées, il faut souvent accepter un déclenchement non sélectif avant d'activer le réenclenchement en faveur d'un déclenchement rapide et simultané sur toutes les extrémités de la ligne. Le 7VK61 dispose d'une procédure de „réenclenchement abrégé“ réduisant à un minimum les impacts d'un court-circuit sur des sections de ligne saines. Pour pouvoir réaliser la fonction de réenclenchement abrégé, il faut saisir les tensions des trois phases. Cela suppose que les transformateurs de tension sont montés du côté de la ligne.

En cas de présence d'un court-circuit près d'une extrémité de la ligne, toutes les lignes voisines peuvent d'abord être déconnectées, car une protection de distance par ex. identifie le défaut dans sa zone de recouvrement Z1B (Figure 2-6, emplacement III).

S'il s'agit d'un réseau maillé et que le jeu de barres B dispose au moins d'une source d'injection supplémentaire, la tension y est à nouveau présente immédiatement après l'élimination du défaut. Pour un déclenchement monophasé, il suffit également de connecter un transformateur mis à la terre avec enroulement en triangle au jeu de barres B qui fait que les tensions sont symétriques et qui induit par là une tension de retour. On peut ainsi distinguer la ligne en défaut et les lignes sans défaut comme suit :

Comme la ligne B-C n'est déconnectée qu'à l'extrémité C, elle obtient une tension de retour de l'extrémité non déconnectée B de façon que la(les) phase(s) déconnectée(s) de l'extrémité C véhicule(nt) également une tension. Si l'appareil identifie ce phénomène à l'emplacement III, un réenclenchement instantané ou un réenclenchement abrégé (afin d'assurer un délai de mesure de la tension suffisant) peut être effectué. Cela a pour effet que la ligne saine B-C sera remise en service.

La ligne A-B est déconnectée des deux côtés. Ici, il n'y a donc pas de tension, la ligne est ainsi identifiée aux deux extrémités comme la ligne en défaut. Le temps de pause normal est à ce moment-là opérationnel.

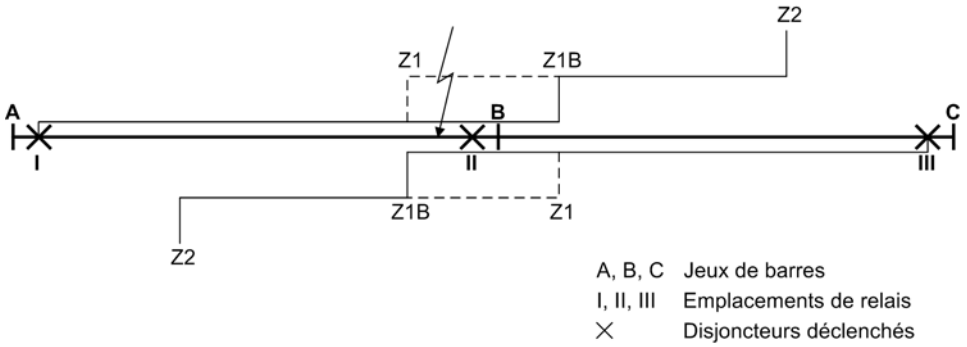


Fig. 2-6 Exemple d'un réenclenchement abrégé

Pause sans tension dynamique (PTSD)

Pour toutes les possibilités étudiées jusqu'à présent, il fallait régler des temps de pause déterminés et égaux aux deux extrémités de la ligne, le cas échéant, pour différents types de défauts et/ou cycles de déclenchement.

Il est également possible de régler les temps de pause (le cas échéant, des délais différents suivant le type de défaut et/ou le cycle de déclenchement) uniquement pour une seule extrémité de la ligne et de paramétrer à l'autre extrémité (aux autres extrémités) un temps de pause sans tension dynamique. Cela suppose que les transformateurs de tension sont connectés à l'appareil et montés du côté de la ligne. Cette fonctionnalité n'est possible que si l'appareil est connecté à l'aide de trois transformateurs de tension.

La figure 2-7 montre un exemple avec mesure de la tension. Supposons que l'appareil I fonctionne sur la base de temps de pause déterminés, tandis qu'à l'emplacement II le temps de pause sans tension dynamique a été paramétré. Un critère important est que la ligne soit alimentée au moins par le jeu de barres A, donc par le côté où ont été définis les temps de pause.

En cas de définition d'un temps de pause dynamique, le réenclencheur associé à l'extrémité de ligne II décide de manière autonome si et quand un réenclenchement est utile et autorisé. Le critère déterminant est la tension de la ligne à l'extrémité II qui, après réenclenchement, a été transmise par l'extrémité I. Le réenclenchement à l'extrémité II a donc lieu dès que la ligne est à nouveau alimentée en tension par l'extrémité I.

Dans l'exemple de court-circuit montré ci-dessus, les lignes sont déconnectées aux endroits I, II et III. A l'emplacement I, un réenclenchement a lieu au bout du temps de pause paramétré. A l'emplacement III, le réenclenchement abrégé peut être effectué (voir ci-dessus) si une source de tension est également présente sur le jeu de barres B.

Si le court-circuit a été éliminé (réenclenchement fructueux), la ligne A-B est à nouveau mise sous tension par le jeu de barres A via l'emplacement I. L'appareil II identifie cette tension et se remet également en service avec une courte temporisation (afin d'assurer un délai de mesure de la tension suffisant). Le défaut n'est plus présent.

Au cas où le court-circuit ne serait pas éliminé après le réenclenchement (réenclenchement ayant échoué), l'emplacement I provoque l'enclenchement sur défaut, à l'emplacement II aucune tension saine n'apparaît. L'appareil monté à cet emplacement identifie ce phénomène et ne réenclenche pas.

Cette procédure peut être répétée plusieurs fois après plusieurs cycles de réenclenchement ayant échoué jusqu'à ce qu'un cycle de réenclenchement ait réussi ou qu'un déclenchement définitif ait lieu.

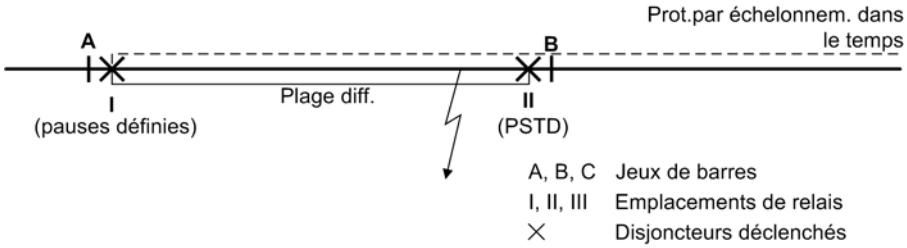


Fig. 2-7 Exemple d'un temps de pause sans tension dynamique (PSTD)

Comme montré dans l'exemple, le temps de pause sans tension dynamique présente les avantages suivants :

- Le disjoncteur monté à l'emplacement II n'enclenche pas si le défaut persiste et ne doit donc pas agir.
- Avec un déclenchement non-sélectif pour un défaut externe par une fonction de protection dont la sélectivité est assurée par un échelonnement dans le temps (over reach), aucun cycle de réenclenchement ne se produit en II, car le chemin du courant de défaut via le jeu de barres B et II reste interrompu même après plusieurs cycles de réenclenchement en I.
- A l'emplacement I, le recouvrement est admissible malgré plusieurs cycles de réenclenchement et même en cas d'un déclenchement définitif, car la ligne à l'emplacement II reste ouverte et aucun dépassement réel de la portée de la zone ne peut se produire à l'emplacement I.

Le temps de pause sans tension dynamique comprend également le réenclenchement abrégé, car les critères applicables sont les mêmes. Le réglage individuel du réenclenchement abrégé n'est donc pas nécessaire.

Transmission d'un ordre d'enclenchement (inter-ENC)

En cas de transmission d'un ordre d'enclenchement, les temps de pause ne sont également réglés qu'à une seule extrémité de la ligne. L'autre extrémité (ou les autres extrémités des lignes à plus de deux extrémités) est réglée sur „Temps de pause sans tension dynamique (PSTD)“. L'autre extrémité ne répond effectivement qu'aux ordres d'enclenchement captés de l'extrémité émettrice.

A l'extrémité émettrice, la transmission de l'ordre d'enclenchement est temporisée de manière à ce qu'un ordre d'enclenchement ne soit émis que si le réenclenchement local a réussi. Cela veut dire qu'après le réenclenchement, un éventuel démarrage local doit être attendu. D'un côté, cette temporisation empêche l'enclenchement non nécessaire à l'extrémité réceptrice, d'un autre côté, elle allonge le délai avant qu'un réenclenchement puisse y avoir lieu. Ceci n'est pas critique pour les déclenchements monophasés ou dans les réseaux arborescents ou maillés où des problèmes de stabilité sont peu probables.

La transmission peut s'effectuer au moyen de chaque schéma de transmission de signaux courant.

Commande du réenclencheur

Il faut déterminer si la fonction de réenclenchement automatique interne doit être commandée au moyen du démarrage ou de l'ordre de déclenchement de la protection externe (voir également ci-dessus le paragraphe „Modes de fonctionnement du réenclencheur“).

Si le réenclencheur est commandé par l'**ordre de déclenchement**, les entrées et sorties suivantes peuvent être recommandées pour la réalisation des cycles monophasés :

L'activation du réenclencheur interne est effectuée par les entrées binaires :

2711 „>DémGén pREENCL“ Démarrage général du réenclencheur (requis uniquement pendant la durée d'action),

2712 „>Décl L1 p.REEN“ Ordre de déclenchement L1 pour le réenclencheur,

2713 „>Décl L2 p.REEN“ Ordre de déclenchement L2 pour le réenclencheur,

2714 „>Décl L3 p.REEN“ Ordre de déclenchement L3 pour le réenclencheur.

Le démarrage général détermine le début des durées d'action. Il est en outre nécessaire pour que le réenclencheur interne puisse identifier des défauts évolutifs associés à l'excitation. Pour d'autres cas d'application, cette information réceptrice n'est pas nécessaire.

Les ordres de déclenchement déterminent si le temps de pause doit être opérationnel pour des cycles de déclenchement monophasé ou triphasé, c.à.d. si le réenclenchement doit être bloqué en cas d'un déclenchement triphasé (cela dépend du paramétrage des temps de pause).

La figure 2-8 montre, à titre d'exemple, le schéma d'interconnexion du réenclencheur interne du 7VK61 et d'une protection externe quand les cycles de déclenchement monophasés sont souhaités.

Afin de coupler une protection externe sur trois pôles et de libérer, le cas échéant, les échelons accélérés avant le réenclenchement, les fonctions de sortie sont :

2864 „DéclMonoPerm“ Le réenclencheur interne est prêt pour un cycle de déclenchement monophasé, c-a-d. permet un déclenchement monophasé (inversion logique du couplage triphasé).

2889 „CoProt av.1.REE“ Le réenclenchement automatique interne est prêt pour le premier cycle de déclenchement, c-a-d. il libère l'échelon de la protection externe déterminant pour le réenclenchement, pour d'autres cycles, les sorties correspondantes peuvent être utilisées. La sortie peut être supprimée si la protection externe ne requiert pas d'échelon de recouvrement (par ex. en cas d'une protection différentielle ou d'un schéma de comparaison avec protection de distance).

2820 „REEN: mono. pr.“ Le réenclencheur interne est programmé pour une phase, à savoir il réenclenche uniquement après un déclenchement monophasé. La sortie peut être supprimée si un échelon de recouvrement n'est pas requis (par ex. en cas d'une protection différentielle ou d'un schéma de comparaison avec protection de distance).

Au lieu des trois ordres de déclenchement par phase, le déclenchement monophasé ou triphasé peut également être communiqué au réenclencheur interne - si l'appareil de protection externe le permet, à savoir il faut affecter les entrées binaires du 7VK61 :

2711 „>DémGén pREENCL“ Démarrage général du réenclencheur interne (requis uniquement pendant la durée d'action),

2715 „>Décl. monoph.“ Ordre de déclenchement monophasé pour le réenclencheur interne,

2716 „>Décl. triph.“ Ordre de déclenchement triphasé pour le réenclencheur interne.

S'il faut uniquement réaliser des cycles de déclenchement triphasé, il suffit d'affecter l'entrée binaire „>Décl. triph.“ (FN° 2716) au signal de déclenchement. La figure 2-8 montre un exemple. La libération d'éventuels échelons de recouvrement associés à la protection externe est réalisée par „CoProt av.1.REE“ (FN° 2889) et le cas échéant par d'autres cycles.

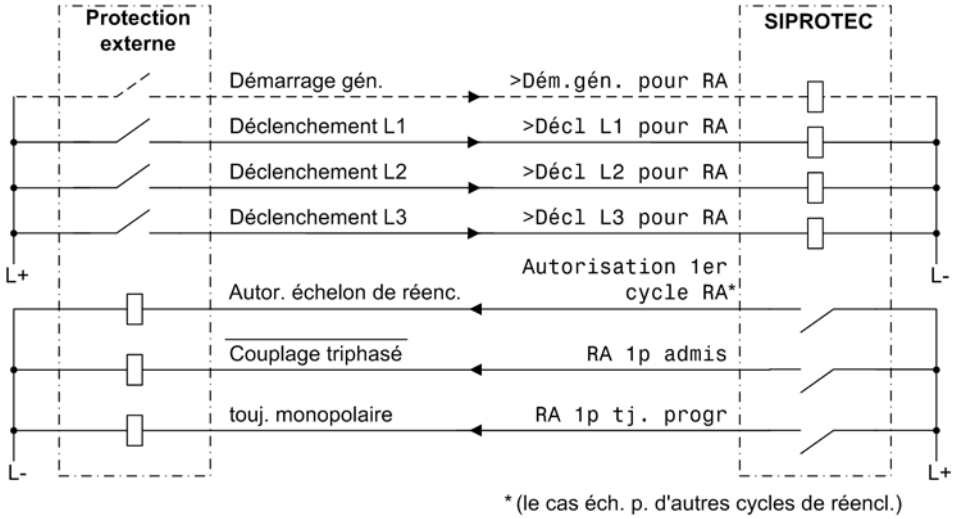


Fig. 2-8 Exemple de connexion avec protection externe pour réenclenchement mono-/triphasé ; mode REE = avec ordre de déclenchement

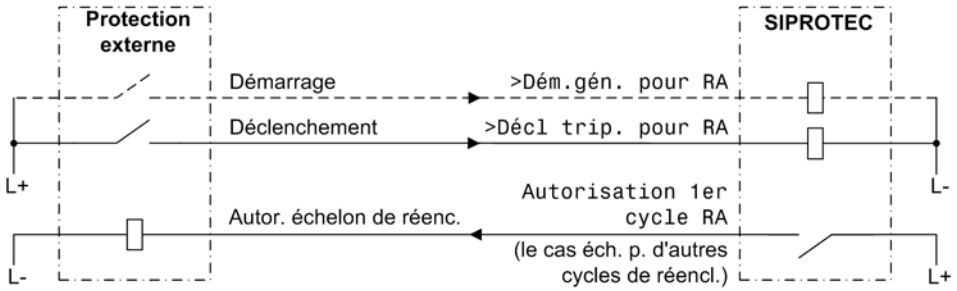


Fig. 2-9 Exemple de connexion avec protection externe pour réenclenchement mono-/triphasé ; mode REE = avec ordre de déclenchement

Par contre, si le réenclencheur interne est commandé par **démarrage**, les signaux de démarrage associés aux phases correspondantes doivent être connectés par la protection externe, à moins qu'il soit nécessaire de distinguer les différents types de démarrage. A ce moment-là, l'ordre de déclenchement général (FN° 2746) suffit. La figure 2-10 montre des schémas de connexion.

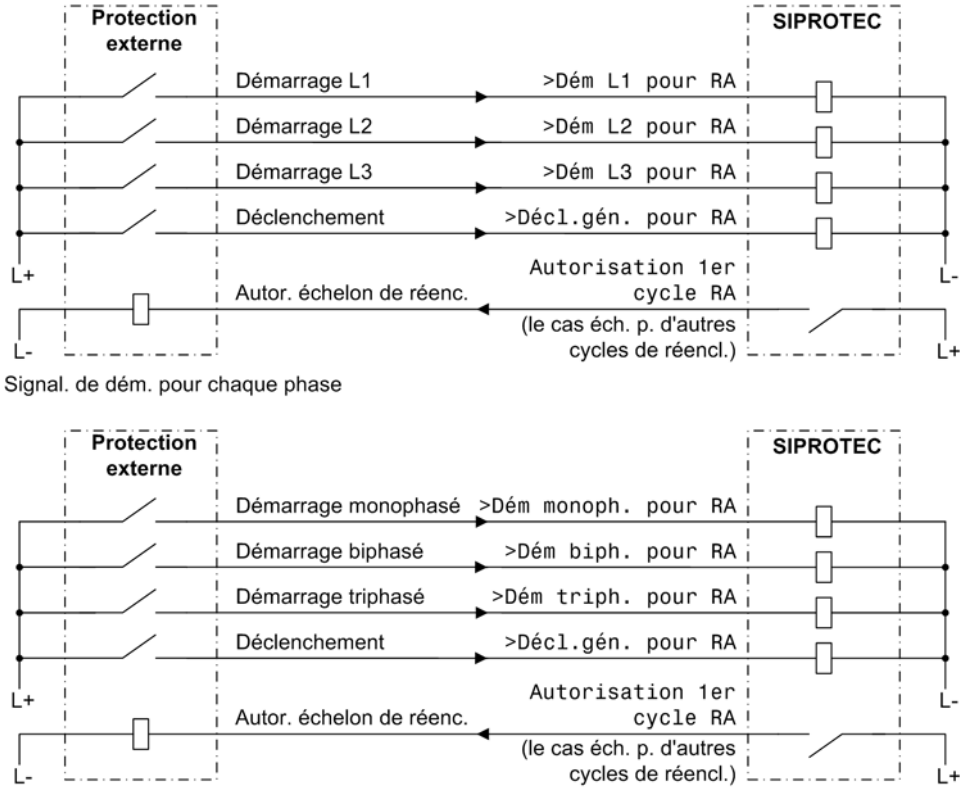
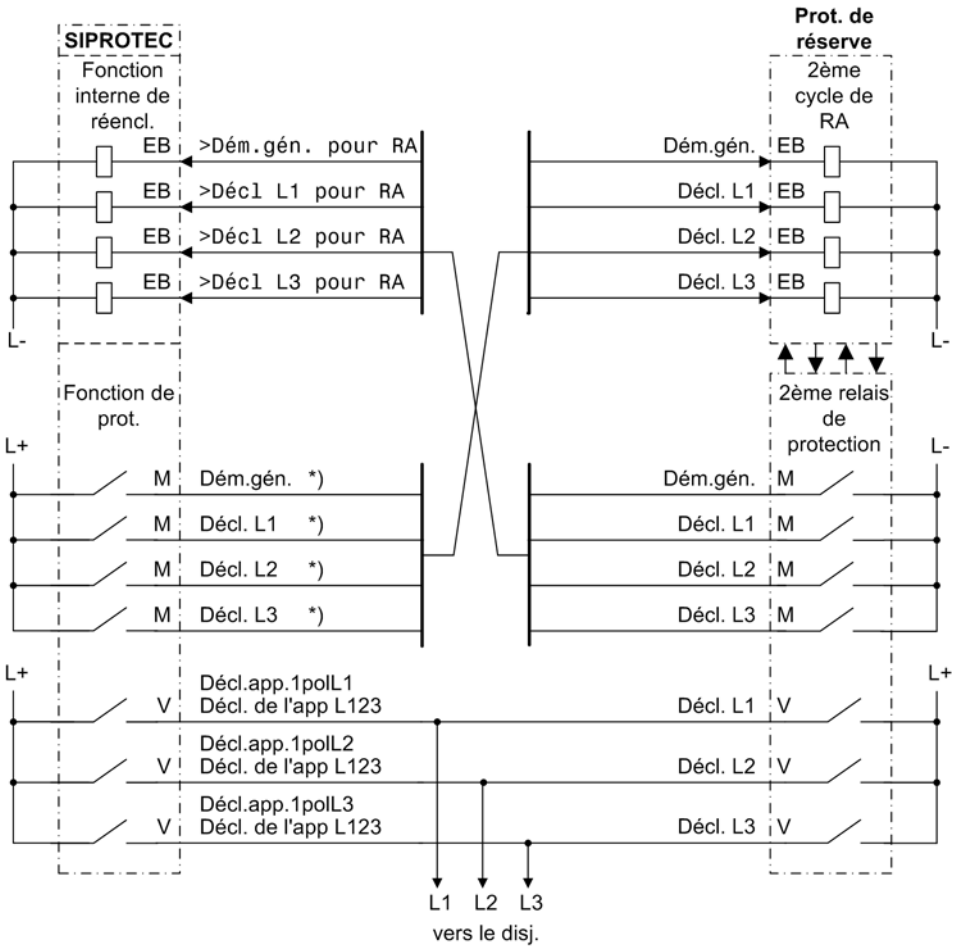


Fig. 2-10 Exemple de connexion avec protection externe associée au temps de pause dépendant du défaut — Contrôle de la durée des pauses par les signaux de démarrage de la protection ; Mode REE = avec démarrage

2 appareils de protection avec 2 réenclencheurs

Au cas où une protection double serait prévue pour une travée de la ligne et que chaque protection serait munie de son propre réenclencheur, plusieurs moyens d'échange de signaux pour ces deux constellations sont nécessaires. Le schéma de connexion de la figure 2-11 montre, à titre d'exemple, les interconnexions nécessaires.

Si les contacts auxiliaires du disjoncteur sont connectés par phase, le couplage triphasé en cas de déclenchement de plus d'une phase est assuré par le 7VK61. Cela suppose que le télédéclenchement triphasé du disjoncteur soit activé (voir section 2.2.2 dans le paragraphe „Télédéclenchement triphasé du disjoncteur“). Un réenclencheur externe effectuant le couplage triphasé n'est donc plus nécessaire si les conditions mentionnées ci-dessus sont remplies. Cela garantit qu'un déclenchement biphasé ne va en aucun cas se produire.



EB — Entrées binaires
M — Sortie de signal.
V — Commandes
*) — pour toutes les fonctions de prot. avec réencl.

Fig. 2-11 Exemple de connexion de 2 appareils de protection avec 2 réenclencheurs

2.2.2 Réglage des paramètres des fonctions

Généralités

Si, par contre, la fonction de réenclenchement automatique interne doit être utilisée, il faut régler, lors de la configuration du volume fonctionnel de l'appareil (Section 2.1.1.2) à l'adresse 133 **REENCLENCHEUR** la nature du réenclenchement et à l'adresse 134 le **Mode REENCL**.

Le réenclencheur permet jusqu'à 8 cycles de réenclenchement. Lorsque les réglages aux adresses 3401 à 3441 sont communs à tous les cycles de déclenchement, le réglage individuel des cycles est effectué à partir de l'adresse 3450. Il est possible de régler des paramètres individuels différents pour les premiers quatre cycles de déclenchement. A partir du cinquième cycle, les paramètres du quatrième cycle s'appliquent.

A l'adresse 3401 **REENCLENCHEUR** le réenclencheur peut être mis ***En*** ou ***Hors*** service.

Le réenclenchement suite à l'élimination d'un court-circuit suppose qu'au moment de l'activation du réenclencheur (par ex. avec le premier ordre de déclenchement) le disjoncteur est prêt à réaliser au moins un cycle DECLENCHEMENT-

ENCLENCHEMENT-DECLENCHEMENT. La position du disjoncteur est signalée à l'appareil via l'entrée binaire „>Disj1 prêt“ (N° 371). Au cas où un tel signal ne serait pas disponible, ne modifiez pas le réglage de l'adresse 3402 **DISJ? AV. LANCT** = ***Non***, sinon le réenclenchement sera impossible. S'il est possible d'interroger la position du disjoncteur, il est conseillé de régler **DISJ? AV. LANCT** = ***Oui***.

En outre, il est possible d'interroger l'aptitude du disjoncteur avant chaque réenclenchement. Cette sélection doit être effectuée dans le cadre du réglage des cycles de déclenchement individuels (voir ci-dessous).

Afin de contrôler la nouvelle aptitude du disjoncteur pendant les temps de pause, vous pouvez régler à l'adresse 3409 **T SURV. DISJ.** une période de surveillance de l'aptitude du disjoncteur. La durée doit être supérieure à la durée de remise en forme du disjoncteur suite à un cycle DECLENCHEMENT-ENCLENCHEMENT-DECLENCHEMENT. Au cas où le disjoncteur ne serait pas prêt avant l'écoulement de cette durée, l'enclenchement n'a pas lieu ; le réenclencheur est verrouillé dynamiquement.

Le temps d'attente jusqu'à ce que le disjoncteur soit à nouveau prêt pourrait conduire à l'allongement des temps de pause. Le contrôle de synchronisme (si utilisé) pourrait également allonger le temps jusqu'au réenclenchement. Afin d'éviter un allongement excédentaire, vous pouvez, à l'adresse 3411 **T ALLONG PAUSE** introduire un allongement maximal du temps de pause. Le réglage ∞ signifie que cet allongement est illimité. Ce réglage n'est possible qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**. Tenez compte du fait que des temps de pause assez longs après un déclenchement triphasé ne sont admissibles qu'en l'absence de problèmes de stabilité ou que si un contrôle de synchronisme est effectué avant le réenclenchement.

Le temps de blocage **T BLOCAGE** (Adresse 3403) est le laps de temps au bout duquel, après un réenclenchement réussi, la perturbation du réseau est éliminée. Une nouvelle excitation d'une fonction de protection pendant ce laps de temps introduit le prochain cycle de déclenchement si plusieurs cycles de réenclenchement ont été réglés ; si aucun autre réenclenchement n'est admis tandis qu'un nouveau déclenchement se produit, le dernier cycle de réenclenchement est considéré comme ayant échoué. Par conséquence, le temps de blocage doit être plus long que le temps de réponse le plus long d'une fonction de protection capable d'activer le réenclencheur.

En règle générale, quelques secondes sont suffisantes. Dans des régions où des orages et tempêtes ont souvent lieu, il est préférable de régler un temps de blocage plus court, afin de minimiser le risque d'un déclenchement définitif suite à des coups de foudre ou des contournements de câble.

Il faut régler un long temps de blocage si, après plusieurs cycles de réenclenchement, il n'y a pas de possibilité de surveillance du disjoncteur (voir ci-dessus) (par ex. pour manque de contacts auxiliaires et d'informations Disj. prêt). Si c'est le cas, il faut régler un temps de blocage plus long que le délai d'aptitude à un nouveau cycle du disjoncteur.

Le temps de blocage associé à la détection de l'enclenchement manuel **T BLC ENCL MAN** (Adresse 3404) doit assurer l'enclenchement et le déclenchement du disjoncteur (0,5 s à 1 s). Si une fonction de protection détecte un défaut dans ce délai, après que l'enclenchement du disjoncteur ait été identifié, aucun réenclenchement n'a lieu et le déclenchement définitif triphasé est provoqué. Si cela n'est pas souhaitable, il faut régler l'adresse 3404 sur **0**.

Les possibilités de traitement des défauts évolutifs sont décrites dans la section 2.2 dans le paragraphe „Traitement des défauts évolutifs“. Le traitement de défauts évolutifs n'est pas nécessaire aux extrémités de la ligne où un temps de pause sans tension dynamique a été réglé (Adresse 133 **REENCLENCHEUR** = ***TPA***). Si c'est le cas,

les adresses suivantes 3406 et 3407 sont alors sans importance pour ces appareils et ne sont pas accessibles.

La détection d'un défaut évolutif peut être définie à l'adresse 3406 **DET DEF EVOLUT.**. **DET DEF EVOLUT.** ***Avec dét.défaut*** signifie que chaque démarrage d'une fonction de protection lors d'une pause sans tension est considéré comme un défaut évolutif. Quand **DET DEF EVOLUT.** ***Avec cde décl.*** est réglé, un défaut survenu pendant une pause sans tension n'est considéré comme un défaut évolutif que s'il a provoqué un ordre de déclenchement émis par une fonction de protection. Si un appareil de protection externe est utilisé en combinaison avec le réenclencheur interne, la fonction de détection d'un défaut évolutif suppose qu'un signal de démarrage provenant de l'appareil externe est également raccordé au 7VK61, sinon un défaut évolutif ne peut être identifié qu'avec l'ordre de déclenchement externe, même si ***Avec dét.défaut*** a été réglé.

La réponse à un défaut évolutif doit être réglée à l'adresse 3407. **DEFAUT EVOLUTIF** ***Bloque Réencl.*** signifie qu'aucun réenclenchement n'est effectué suite à la détection d'un défaut évolutif. Ce réglage est utile uniquement si des déclenchements monophasés doivent être effectués ou si, après l'enclenchement après la pause triphasée, des problèmes de stabilité sont fort probables. Si l'élimination du défaut doit entraîner l'introduction d'un cycle de déclenchement triphasé, il faut régler **DEFAUT EVOLUTIF** = ***Lancem. TP EVOL***. Si c'est le cas, l'ordre de déclenchement triphasé engendré par le défaut évolutif entraîne le lancement d'une pause triphasée avec un temps de pause individuellement réglable. Cela n'est utile que si les déclenchements triphasés sont également autorisés.

L'adresse 3408 **T SURVLANC REEN** surveille la réponse du disjoncteur après un ordre de déclenchement. Si le disjoncteur n'a pas ouvert au bout de ce délai (à partir du début de l'ordre de déclenchement), le réenclencheur verrouille dynamiquement. La position des contacts auxiliaires du disjoncteur ou la disparition de l'ordre de déclenchement sont les critères donnant lieu à l'ouverture. Si une protection (interne ou externe) contre les défaillances du disjoncteur est utilisée sur cette travée, ce délai doit être plus court que la temporisation de la protection contre les défaillances du disjoncteur pour qu'aucun réenclenchement soit effectué en cas de défaillance du disjoncteur.

Télédéclenchement triphasé du disjoncteur

Si, lors du temps de pause associé à un cycle monophasé, un verrouillage du réenclenchement se produit sans qu'un ordre de déclenchement triphasé ait été émis, une phase de la ligne reste déconnectée. A l'adresse 3430 **ELARGIS. TRIPH.**, vous pouvez déterminer si la logique de déclenchement de l'appareil doit lancer dans cette situation un ordre de déclenchement triphasé (généralisation triphasée). Réglez l'adresse sur ***Oui*** si les phases du disjoncteur peuvent être commandées individuellement et que l'autocorrection n'est pas possible. Autrement, l'appareil anticipe la généralisation triphasée du disjoncteur, car le télédéclenchement de l'appareil est immédiatement opérationnel dès que le réenclenchement suite à un déclenchement monophasé est verrouillé ou en cas de non-plausibilité des contacts auxiliaires du disjoncteur (voir aussi la section 2.2 au paragraphe „Traitement des états de commutation des contacts auxiliaires du disjoncteur“). Le télédéclenchement triphasé du disjoncteur est également opérationnel si seuls des cycles triphasés sont admis et qu'un déclenchement monophasé est signalé par une entrée binaire.

L'accélération n'est pas nécessaire si le disjoncteur ne peut être commandé que de manière triphasée.

Vérification de persistance de tension / Réenclenchement abrégé

A l'adresse 3431, il est possible d'activer la fonction de vérification de persistance de tension ou de réenclenchement abrégé. Les deux possibilités s'excluent mutuellement. Leur fonctionnement correct suppose que les transformateurs de tension soient montés du côté de la ligne. Si ce n'est pas le cas ou si aucune des deux fonctions ne doit être utilisée, réglez **VERIF PERSIS. U** = ***sans***. Si le temps de pause sans tension dynamique est utilisé (voir ci-dessous), les paramètres cités ci-dessus ne sont pas significatifs, car le temps de pause sans tension dynamique comprend les propriétés du réenclenchement abrégé.

VERIF PERSIS. U = ***VERIF PERSIS. U*** signifie que la fonction de vérification de persistance de tension est activée. Celle-ci ne permet le réenclenchement que si l'absence de tension dans la ligne a préalablement été vérifiée. Si c'est le cas, réglez à l'adresse 3441 **Mode Uph-t<** une valeur de tension limite phase-terre au-dessous de laquelle la ligne doit définitivement être hors tension (déconnectée). Le réglage est fait en volts en valeur secondaire. Si le paramétrage est effectué par un ordinateur et le logiciel DIGSI®, cette valeur peut aussi être entrée comme valeur primaire. L'adresse 3438 **T STABIL U** indique le temps de mesure associé à la détermination de l'état hors tension. L'adresse 3440 est ici sans importance.

VERIF PERSIS. U = ***REEN ABREGE*** signifie que la fonction de réenclenchement abrégé est activée. Cette fonction est décrite en détail dans la section 2.2 au paragraphe „Réenclenchement abrégé (REEN ABREGE)“. Dans ce cas, réglez à l'adresse 3440 **Mode Uph-t>** une valeur de tension limite phase-terre au-dessous de laquelle la ligne doit être sans défaut. Elle doit être inférieure à la plus petite tension d'exploitation attendue. Le réglage est fait en volts en valeur secondaire. Si le paramétrage est effectué par un ordinateur et le logiciel DIGSI®, cette valeur peut aussi être entrée comme valeur primaire. L'adresse 3438 **T STABIL U** indique le temps de mesure associé à la détermination de la tension. Il doit être supérieur aux éventuelles composantes d'égalisation transitoires engendrées à l'enclenchement de la ligne. L'adresse 3441 est ici sans importance.

Temps de pause sans tension dynamique (PSTD)

Si le temps de pause sans tension dynamique est actif, il faut veiller à ce qu'**une** extrémité par ligne fonctionne sur la base des temps de pause définis et que cette extrémité dispose d'une source d'injection. L'autre extrémité (ou les autres en cas de lignes à plusieurs extrémités), peut utiliser la fonction de pause sans tension dynamique. Il faut également s'assurer que les transformateurs de tension sont montés du côté de la ligne. La procédure est décrite en détail dans la section 2.2 au paragraphe „Temps de pause sans tension dynamique (PSTD) et transmission de l'ordre d'enclenchement (Inter-ENC)“.

Pour l'extrémité de la ligne pour laquelle des temps de pause définis ont été réglés, il faut paramétrer, lors de la configuration des fonctions de protection, (section 2.1.1) à l'adresse 133 **REENCLENCHEUR** le nombre de cycles de déclenchement souhaités. Dans les appareils fonctionnant avec le temps de pause sans tension dynamique, il faut régler, lors de la configuration des fonctions de protection, à l'adresse 133 **REENCLENCHEUR** = ***TPA***. Pour ce réglage, les paramètres décrits par la suite sont interrogés. Il n'y aura alors pas de réglage des cycles de réenclenchement individuels. Le temps de pause sans tension dynamique comprend également la possibilité du réenclenchement abrégé.

Le temps de pause sans tension dynamique peut être commandé au moyen de la tension ou par la fonction inter-ENC. L'application simultanée des deux options est également possible. Dans le cas de la première option, le réenclenchement est effectué après l'élimination du court-circuit, dès que la tension provenant de l'extrémité opposée est détectée par sa fonction de réenclenchement. Cela suppose que l'appareil est connecté à des transformateurs de tension montés du côté de la

ligne. Dans le cas de la fonction inter-ENC, le réenclencheur attend un ordre d'inter-enclenchement transmis par l'extrémité opposée.

La durée d'action **TACTION TPA** (Adresse 3433) est le délai, suite au démarrage par n'importe quelle fonction de protection qui peut activer le réenclencheur, avant l'écoulement duquel l'ordre de déclenchement doit apparaître. Un réenclenchement n'aura pas lieu si l'ordre est seulement engendré après cette durée d'action. En fonction du volume fonctionnel configuré (voir section 2.1.1.2), la durée d'action peut également manquer ; ceci s'applique avant tout quand une fonction de protection démarrant ne dispose pas d'un signal de démarrage.

Les temps de pause sont déterminés par l'ordre de réenclenchement de l'appareil provenant de l'extrémité de la ligne, sur la base des temps de pause définis. Dans les cas où aucun ordre de réenclenchement n'est émis, par ex. parce que le réenclenchement a été entre-temps été bloqué, l'appareil local doit, un moment donné, se remettre en état de repos. Ce phénomène a lieu au bout du temps d'attente maximal **T MAX TPA** (Adresse 3434). Ce délai doit être assez long pour que le dernier cycle de réenclenchement à l'extrémité opposée ait lieu avant son expiration. En cas d'un seul cycle de réenclenchement, un délai se composant du temps de pause maximal et du temps de blocage de l'autre appareil est suffisant. Si plusieurs cycles de réenclenchement ont été paramétrés, le pire des cas est si tous les cycles de réenclenchement de l'autre extrémité, sauf le dernier, ont échoué. Il faut tenir compte de tous les temps de ces cycles. Afin d'éviter des calculs plus détaillés, additionnez simplement tous les temps de pause et des ordres de déclenchement plus un temps de blocage.

A l'adresse 3435 **TPA mono**, vous pouvez déterminer si un déclenchement monophasé est autorisé (sous condition que le déclenchement monophasé soit possible). Si ***Non*** est réglé, la protection provoque un déclenchement triphasé suite à un défaut quelconque. Si ***Oui*** est réglé, les possibilités de déclenchement de la fonction de protection qui a démarré sont déterminantes.

A l'adresse 3436 **DISJ ? TPA**, vous pouvez faire un réglage pour savoir si le disjoncteur doit être interrogé avant le réenclenchement, après le temps de pause sans tension dynamique. Si vous réglez ***Oui***, le temps de pause peut être allongé si, après l'écoulement de ce dernier, le disjoncteur n'est pas prêt à réaliser un cycle ENCLENCHEMENT-DECLENCHEMENT pendant une période de surveillance du disjoncteur ; ce réglage est commun à tous les cycles de réenclenchement à l'adresse 3409 (voir ci-dessus). Vous trouverez de plus amples informations sur la surveillance du disjoncteur dans le chapitre de la description des fonctions, section 2.2, au paragraphe „Interrogation de la position du disjoncteur“.

Si, dans le réseau, des problèmes de stabilité sont fort probables pendant un déclenchement triphasé, il est conseillé de régler l'adresse 3437 **TPA:SynCheck** sur ***Oui***. Cela veut dire, qu'avant le réenclenchement suite à un déclenchement triphasé, le synchronisme des tensions de la travée et du jeu de barres est vérifié. Ce contrôle suppose que l'appareil est doté de la fonction de contrôle de tension et de synchronisme ou qu'un appareil externe est prévu pour effectuer ce contrôle. Réglez l'adresse 3437 sur ***Non*** si des cycles de déclenchement monophasé doivent seulement être effectués ou si des problèmes de stabilité pendant une pause triphasée sont peu probables (par ex. en cas de réseaux extrêmement maillés ou dans des réseaux radiaux).

Les adresses 3438 et 3440 ne sont significatives que si le temps de pause sans tension dynamique commandé par la tension est utilisé. Réglez à l'adresse 3440 **Mode Uph-t>** une valeur de tension limite phase-terre au-dessous de laquelle la ligne doit être sans défaut. Elle doit être inférieure à la plus petite tension d'exploitation attendue. Le réglage est fait en volts en valeur secondaire. Si le paramétrage est effectué par un ordinateur et le logiciel DIGSI®, cette valeur peut aussi être entrée

comme valeur primaire. L'adresse 3438 **T STABIL U** indique le temps de mesure associé à la détermination de la tension. Il doit être supérieur aux éventuelles composantes d'égalisation transitoires engendrées à l'enclenchement de la ligne.

1. Cycle de réenclenchement

Si une extrémité de la ligne n'utilise pas la fonction de pause sans tension dynamique, d'autres paramètres associés aux cycles de déclenchement individuels ne sont pas interrogés. Tous les paramètres suivants, associés aux différents cycles, sont alors superflus et ne sont pas accessibles.

Adresse 3450 **1.REEN: LANCEM** n'est accessible que si le réenclencheur est actif en fonctionnement avec un temps d'action, à savoir si (voir section 2.1.1.2) Adresse 134 **Mode REENCL** = ***Dét .et Taction*** ou ***Décl et Taction*** a été réglé (la première option ne s'applique que pour un déclenchement exclusivement triphasé). Elle détermine si, avec le premier cycle, un démarrage du réenclencheur doit avoir lieu. Cette adresse existe essentiellement à cause de l'homogénéité des paramètres associés à chaque cycle de réenclenchement et doit être réglée, pour le premier cycle, sur ***Oui***. Si plusieurs cycles sont réglés, vous pouvez (en **Mode REENCL** = ***DEM. ...***), au moyen de ce paramètre et de différents temps d'action, activer les cycles. La section 2.2 au paragraphe „Temps d'action“ donne des exemples et des explications.

Le temps d'action **1.REEN T ACTION** (Adresse 3451) est le délai suite au démarrage par une fonction de protection qui peut activer le réenclencheur avant l'écoulement duquel l'ordre de déclenchement doit apparaître. Un réenclenchement n'aura pas lieu si l'ordre est seulement engendré après ce temps d'action. En fonction du volume fonctionnel configuré, le temps d'action peut également manquer ; ceci s'applique avant tout quand une fonction de protection démarrant ne dispose pas d'un signal de démarrage.

En fonction du mode configuré du réenclencheur (Adresse 134 **Mode REENCL**), uniquement les adresses 3456 et 3457 (si **Mode REENCL** = ***DECL ...***) ou les adresses 3453 à 3455 (si **Mode REENCL** = ***DEM. ...***) sont accessibles.

Si **Mode REENCL** = ***DECL ...*** est configuré, vous pouvez régler des temps de pause différents associés à des cycles de déclenchement monophasé et triphasé. Il dépend exclusivement de la fonction de protection qui démarre si un déclenchement monophasé ou triphasé est provoqué. Un déclenchement monophasé n'est possible que si l'appareil et les fonctions de protection correspondantes sont également appropriés à un déclenchement monophasé :

Tableau 2-1 Mode REENCL = **DECL ...**

3456	1.REEN TP DC1Ph	représente le temps de pause sur un déclenchement monophasé
3457	1.REEN TP DC3Ph	représente le temps de pause sur un déclenchement triphasé

Si vous ne souhaitez admettre qu'un cycle de déclenchement monophasé, il faut régler le temps de pause du déclenchement triphasé sur ∞. Si vous ne souhaitez admettre qu'un cycle de déclenchement triphasé, il faut régler le temps de pause du déclenchement monophasé sur ∞ ; la protection provoque alors un déclenchement triphasé pour chaque genre de défaut.

Le temps de pause après un déclenchement monophasé (si réglé) **1.REEN TP DC1Ph** (Adresse 3456) doit être suffisamment long pour assurer l'extinction de l'arc et la déionisation de l'air l'entourant, assurant ainsi le succès du réenclenchement. Pour cause du renversement des charges des phases, cette durée est d'autant plus longue que la ligne est longue. Les valeurs habituelles se situent entre 0,9 s et 1,5 s.

En cas de déclenchement triphasé (Adresse 3457 **1.REEN TP DC3Ph**), la stabilité du réseau prime. Du fait que la ligne déclenchée ne peut pas fournir de forces de synchronisation, il faut souvent que le temps de pause sans tension soit court. Les valeurs habituelles se situent entre 0,3 s et 0,6 s. Si l'appareil dispose de la fonction de contrôle de synchronisme (voir section 2.3) ou s'il est utilisé avec un appareil de contrôle de synchronisme externe, des temps de pause plus longs sont également admissibles. Dans les réseaux radiaux, des temps de pauses triphasés plus longs sont également possibles.

Si **Mode REENCL** = ***DEM. ...*** est réglé, le temps de pause peut être défini en fonction du type de démarrage de la (des) fonction(s) de démarrage.

Tableau 2-2 Mode REENCL = **EXC. ...**

3453	1.REEN TP MR1Ph	représente le temps de pause suite à une mise en route monophasée
3454	1.REEN TP MR2Ph	représente le temps de pause suite à un démarrage biphasé
3455	1.REEN TP MR3Ph	représente le temps de pause suite à une mise en route triphasée

Si le temps de pause pour tous les types de défaut doit être identique, effectuez le même réglage pour les trois paramètres. Tenez compte du fait que ces réglages entraînent seulement des temps de pause différents pour les différents types de mise en route. Le déclenchement ne peut être que triphasé.

Si, comme réponse à un défaut évolutif, le réglage (voir ci-dessus au paragraphe „Généralités“) à l'adresse 3407 **DEFAUT EVOLUTIF** ***Lancem. TP EVOL*** est sélectionné, vous ne pouvez régler qu'un temps de pause individuel **1.REEN TP EVOL** (Adresse 3458) suite au déclenchement du défaut évolutif. Pour ce réglage, des critères de stabilité priment également. Normalement, le même temps de pause comme à l'adresse 3457 **1.REEN TP DC3Ph** peut être réglé.

A l'adresse 3459 **1.REEN DJ?avRE**, vous pouvez faire un réglage pour savoir si la position du disjoncteur doit être interrogée avant que ce premier réenclenchement n'ait lieu. Si vous sélectionnez ***Oui***, le temps de pause peut être allongé si, après l'écoulement de ce dernier, le disjoncteur n'est pas prêt à réaliser un cycle ENCLENCHEMENT-DECLENCHEMENT, au maximum d'une période de surveillance du disjoncteur ; celle-ci a été réglée commune à tous les cycles de réenclenchement à l'adresse 3409 **T SURV. DISJ.** (voir ci-dessus). Veuillez trouver de plus amples informations sur la surveillance du disjoncteur dans le chapitre de la description des fonctions, section 2.2, au paragraphe „Interrogation de la position du disjoncteur“.

Si des problèmes de stabilité sont fort probables dans le réseau pendant un déclenchement triphasé, il est conseillé de sélectionner à l'adresse 3460 **1.REEN:SynCheck** ***Oui***. Cela veut dire qu'un contrôle de synchronisme des tensions de la travée et du jeu de barres précède le réenclenchement suite à un déclenchement triphasé. Ce contrôle suppose que l'appareil est doté de la fonction de contrôle de tension et de synchronisme ou qu'un appareil externe est prévu pour effectuer ce contrôle. Sélectionnez à l'adresse 3460 ***Non*** si des cycles de déclenchement monophasé doivent seulement être effectués ou si des problèmes de stabilité pendant un temps de pause triphasé sont peu probables (par ex. en cas de réseaux extrêmement maillés ou dans des réseaux radiaux).

2. jusqu'au 4. REEN

Si, lors de la configuration des fonctions, plusieurs cycles ont été réglés, il est possible de définir des paramètres de réenclenchement individuels pour les cycles 2 à 4. Les options sont les mêmes que pour le premier cycle. En fonction des fonctions de protection configurées, une partie seulement des paramètres suivants est accessible.

Pour le deuxième cycle :

3461	2.REEN : LANCEM	Le lancement dans le deuxième cycle est admis
3462	2.REEN T ACTION	Temps d'action associée au deuxième cycle :
3464	2.REEN TP MR1Ph	Temps de pause suite à un démarrage monophasé
3465	2.REEN TP MR2Ph	Temps de pause suite à un démarrage biphasé
3466	2.REEN TP MR3Ph	Temps de pause suite à un démarrage triphasé
3467	2.REEN TP DC1Ph	Temps de pause suite à un déclenchement monophasé
3468	2.REEN TP DC3Ph	Temps de pause suite à un déclenchement triphasé
3469	2.REEN TP EVOL	Temps de pause en cas d'un défaut évolutif
3470	2.REEN DJ?avRE	Vérifier la position du disjoncteur avant le réenclenchement
3471	2.REEN:SynCheck	Contrôle de synchronisme suite à un déclenchement triphasé

Pour le troisième cycle :

3472	3.REEN : LANCEM	Le lancement dans le troisième cycle est admis
3473	3.REEN T ACTION	Temps d'action associé au troisième cycle
3475	3.REEN TP MR1Ph	Temps de pause suite à un démarrage monophasé
3476	3.REEN TP MR2Ph	Temps de pause suite à un démarrage biphasé
3477	3.REEN TP MR3Ph	Temps de pause suite à un démarrage triphasé
3478	3.REEN TP DC1Ph	Temps de pause suite à un déclenchement monophasé
3479	3.REEN TP DC3Ph	Temps de pause suite à un déclenchement triphasé
3480	3.REEN TP EVOL	Temps de pause en cas d'un défaut évolutif
3481	3.REEN DJ?avRE	Vérifier la position du disjoncteur avant le réenclenchement
3482	3.REEN:SynCheck	Contrôle de synchronisme suite à un déclenchement triphasé

Pour le quatrième cycle :

3483	4.REEN : LANCEM	Le lancement dans le quatrième cycle est admis
3484	4.REEN T ACTION	Temps d'action associé au quatrième cycle
3486	4.REEN TP MR1Ph	Temps de pause suite à un démarrage monophasé
3487	4.REEN TP MR2Ph	Temps de pause suite à un démarrage biphasé
3488	4.REEN TP MR3Ph	Temps de pause suite à un démarrage triphasé
3489	4.REEN TP DC1Ph	Temps de pause suite à un déclenchement monophasé
3490	4.REEN TP DC3Ph	Temps de pause suite à un déclenchement triphasé
3491	4.REEN TP EVOL	Temps de pause en cas d'un défaut évolutif

3492	4.REEN DJ?avRE	Vérifier la position du disjoncteur avant le réenclenchement
3493	4.REEN:SynCheck	Contrôle de synchronisme suite à un déclenchement triphasé

5. jusqu'au 8. REEN

Si, lors de la configuration des fonctions, plus de quatre cycles ont été définis, les paramètres du quatrième cycle s'appliquent pour les cycles ultérieurs.

Remarques relatives à la liste d'informations

Les informations les plus importantes relatives au réenclencheur seront brièvement décrites à moins qu'elles soient mentionnées dans les explications du tableau suivant ou qu'elles aient déjà été expliquées en détail dans les paragraphes précédents.

„>Bloq. 1. REEN“ (N° 2742) à „>Bloq. 4-n REEN“ (N° 2745)

Le cycle de déclenchement correspondant est bloqué. Si le blocage existe déjà à l'activation du réenclencheur, le cycle verrouillé n'est pas réalisé et est, le cas échéant, omis (si d'autres cycles sont admis). Il en va de même pour le réenclencheur activé en dehors du cycle verrouillé. Si le blocage est appliqué à un cycle en cours de réalisation, le réenclencheur est verrouillé dynamiquement ; il n'y aura ainsi pas d'autres cycles de réenclenchement.

„CoProt av.1.REE“ (N° 2889) à „CoProt av>3.REE“ (N° 2892)

Le réenclencheur associé au cycle de réenclenchement correspondant est prêt. L'information indique le prochain cycle à réaliser. Cela permet de paramétrer par ex. des fonctions de protection externes de manière à ce qu'elles provoquent un déclenchement accéléré ou avec recouvrement avant le cycle de réenclenchement correspondant.

„REENCL bloqué“ (N° 2783)

Le réenclencheur est bloqué (par ex. le disjoncteur n'est pas prêt). L'information indique qu'il y aura un déclenchement définitif sans réenclenchement en cas de nouvelle perturbation du réseau. Si le réenclencheur est actif, cette information n'est pas affichée.

„REENCL pas prêt“ (N° 2784)

Le réenclencheur n'est actuellement pas prêt au réenclenchement. Outre le blocage „REENCL bloqué“ (N° 2783) cité ci-dessus, d'autres phénomènes perturbateurs peuvent également survenir lors de la réalisation d'un cycle de déclenchement, comme par ex „Temps d'action“ écoulé ou „dernier temps de blocage en cours“. L'information est très utile au contrôle car, à l'apparition de ce message, il n'est pas possible de lancer un contrôle de protection avec réenclenchement.

„REENCL lancé“ (N° 2801)

Cette information apparaît avec le lancement du réenclencheur, donc avec le premier ordre de déclenchement capable d'activer le réenclencheur. Quand le réenclenchement a réussi (ou un cycle de réenclenchement parmi plusieurs), cette information disparaît après l'écoulement du dernier temps de blocage. Si aucun cycle

de réenclenchement n'a réussi ou si le réenclenchement est bloqué, le réenclenchement est arrêté avec le dernier ordre — l'ordre définitif — de déclenchement.

„REEN CoMesSynch“ (N° 2865)

Commande de mesure adressée à un appareil de contrôle de synchronisme externe. Cette information apparaît après l'écoulement d'un temps de pause suite à un déclenchement triphasé, si la commande d'un contrôle de synchronisme pour le cycle correspondant a été paramétrée. Le réenclenchement n'aura lieu que si le contrôle de synchronisme a émis le message de libération „>Syn.par ext.“ (N° 2731).

„>Syn.par ext.“ (N° 2731)

Libération du réenclencheur à partir d'un appareil de contrôle de synchronisme externe, si celle-ci a été demandée via l'information de sortie „REEN CoMesSynch“ (N° 2865).

2.2.3 Vue d'ensemble des paramètres

Les adresses suivies d'un "A“ ne peuvent être changées que par l'intermédiaire de DIGSI dans "Autres paramètres“.

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
3401	REENCLENCHEUR	Hors En	En	Réenclenchement automatique
3402	DISJ? AV. LANCT	Oui Non	Non	Vérifier dispon. disj. avant lancem. ?
3403	T BLOCAGE	0.50 .. 300.00 s	3.00 s	Durée blocage après réenclenchement
3404	T BLC ENCL MAN	0.50 .. 300.00 s ; 0	1.00 s	Durée de blocage sur encl. manuel
3406	DET DEF EVOLUT.	Avec dét.défaut Avec cde décl.	Avec cde décl.	Détection de défaut évolutif
3407	DEFAUT EVOLUTIF	Bloque Réencl. Lancem. TP EVOL	Lancem. TP EVOL	Déf. évolutif lors de la pause sans U
3408	T SURVLANC REEN	0.01 .. 300.00 s	0.20 s	Temps de surveillance réenclencheur
3409	T SURV. DISJ.	0.01 .. 300.00 s	3.00 s	Temps de surveillance du disjoncteur
3410	T INTER-ENC	0.00 .. 300.00 s ; ∞	∞ s	Temps jusqu'à l'inter-ENCL.
3411A	T ALLONG PAUSE	0.50 .. 300.00 s ; ∞	∞ s	Allongement maximum du temps de pause
3430	ELARGIS. TRIPH.	Oui Non	Oui	Elargissement du déclt triphasé disj.
3431	VERIF PERSIS. U	sans REEN ABREGE VERIF PERSIS. U	sans	Vérification de persistance tension

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
3433	TACTION TPA	0.01 .. 300.00 s ; ∞	0.20 s	Temps d'action sur pause sans U adapt.
3434	T MAX TPA	0.50 .. 3000.00 s	5.00 s	Temps de pause sans U dynamique max.
3435	TPA mono	Oui Non	Non	Déclt mono p. pause sans U adap permis ?
3436	DISJ ? TPA	Oui Non	Non	Vérif. de disponib. disj. avant réencl.
3437	TPA:SynCheck	Oui Non	Non	Vérif. de synchr. après pause sans U tri
3438	T STABIL U	0.10 .. 30.00 s	0.10 s	Durée nécessaire pour mesure stable de U
3440	Mode Uph-t>	30 .. 90 V	48 V	Valeur limite pour mode sans défaut
3441	Mode Uph-t<	2 .. 70 V	30 V	Valeur limite pour mode sans tension
3450	1.REEN : LANCEM	Oui Non	Oui	Lancement réencl. permis sur ce cycle ?
3451	1.REEN T ACTION	0.01 .. 300.00 s ; ∞	0.20 s	Temps d'action
3453	1.REEN TP MR1Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur mise en route monoph.
3454	1.REEN TP MR2Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur mise en route biph.
3455	1.REEN TP MR3Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	0.50 s	Temps de pause sur mise en route triph.
3456	1.REEN TP DC1Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur déclenchement monoph.
3457	1.REEN TP DC3Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	0.50 s	Temps de pause sur déclenchement triph.
3458	1.REEN TP EVOL	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Temps de pause sur défaut évolutif
3459	1.REEN DJ?avRE	Oui Non	Non	Vérif. de disponib. disj. avant réencl ?
3460	1.REEN:SynCheck	Oui Non	Non	Vérif. de synchr. après pause sans U tri
3461	2.REEN : LANCEM	Oui Non	Non	Lancement réencl. permis sur ce cycle ?
3462	2.REEN T ACTION	0.01 .. 300.00 s ; ∞	0.20 s	Temps d'action
3464	2.REEN TP MR1Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur mise en route monoph.
3465	2.REEN TP MR2Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur mise en route biph.
3466	2.REEN TP MR3Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	0.50 s	Temps de pause sur mise en route triph.

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
3467	2.REEN TP DC1Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	∞ s	Temps de pause sur déclenchement monoph.
3468	2.REEN TP DC3Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	0.50 s	Temps de pause sur déclenchement triph.
3469	2.REEN TP EVOL	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Temps de pause sur défaut évolutif
3470	2.REEN DJ?avRE	Oui Non	Non	Vérif. de disponib. disj. avant réencl ?
3471	2.REEN:SynCheck	Oui Non	Non	Vérif. de synchr. après pause sans U tri
3472	3.REEN : LANCEM	Oui Non	Non	Lancement réencl. permis sur ce cycle ?
3473	3.REEN T ACTION	0.01 .. 300.00 s ; ∞	0.20 s	Temps d'action
3475	3.REEN TP MR1Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur mise en route monoph.
3476	3.REEN TP MR2Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur mise en route biph.
3477	3.REEN TP MR3Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	0.50 s	Temps de pause sur mise en route triph.
3478	3.REEN TP DC1Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	∞ s	Temps de pause sur déclenchement monoph.
3479	3.REEN TP DC3Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	0.50 s	Temps de pause sur déclenchement triph.
3480	3.REEN TP EVOL	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Temps de pause sur défaut évolutif
3481	3.REEN DJ?avRE	Oui Non	Non	Vérif. de disponib. disj. avant réencl ?
3482	3.REEN:SynCheck	Oui Non	Non	Vérif. de synchr. après pause sans U tri
3483	4.REEN : LANCEM	Oui Non	Non	Lancement réencl. permis sur ce cycle ?
3484	4.REEN T ACTION	0.01 .. 300.00 s ; ∞	0.20 s	Temps d'action
3486	4.REEN TP MR1Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur mise en route monoph.
3487	4.REEN TP MR2Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur mise en route biph.
3488	4.REEN TP MR3Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	0.50 s	Temps de pause sur mise en route triph.
3489	4.REEN TP DC1Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	∞ s	Temps de pause sur déclenchement monoph.
3490	4.REEN TP DC3Ph	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	0.50 s	Temps de pause sur déclenchement triph.
3491	4.REEN TP EVOL	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Temps de pause sur défaut évolutif

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
3492	4.REEN DJ?avRE	Oui Non	Non	Vérif. de disponib. disj. avant réencl ?
3493	4.REEN:SynCheck	Oui Non	Non	Vérif. de synchr. après pause sans U tri

2.2.4 Liste d'informations

N°	Information	Type d'information	Explication
2701	>Activer REENCL	SgS	>Activer réenclencheur
2702	>Désact. REENCL	SgS	>Désactiver réenclencheur
2703	>Bloquer REENCL	SgS	>Blocage extérieur du réenclencheur
2711	>DémGén pREENCL	SgS	>Démarrage général pour lancement Réencl
2712	>Décl L1 p.REEN	SgS	>Décl. L1 pour lancement du Réencl.
2713	>Décl L2 p.REEN	SgS	>Décl. L2 pour lancement du Réencl.
2714	>Décl L3 p.REEN	SgS	>Décl. L3 pour lancement du Réencl.
2715	>Décl. monoph.	SgS	>Réencl. : déclenchement monophasé
2716	>Décl. triph.	SgS	>Réencl. : déclenchement triphasé
2727	>REEN inter ENC	SgS	>REEN : interencl. depuis autre extrémité
2731	>Syn.par ext.	SgS	>Autor. synchro par com. ext.
2737	>Bloq.REEN mono	SgS	>Bloquer cycle de réenclenchement mono
2738	>Bloq.REEN tri.	SgS	>Bloquer cycle de réenclenchement triph.
2739	>Bloq. REEN 1ph	SgS	>Bloquer cycle réencl. monophasé
2740	>Bloq. REEN 2ph	SgS	>Bloquer cycle réencl. biphasé
2741	>Bloq. REEN 3ph	SgS	>Bloquer cycle réencl. triphasé
2742	>Bloq. 1. REEN	SgS	>Bloquer 1er. cycle réenclencheur
2743	>Bloq. 2. REEN	SgS	>Bloquer 2ème cycle réenclencheur
2744	>Bloq. 3. REEN	SgS	>Bloquer 3ème cycle réenclencheur
2745	>Bloq. 4-n REEN	SgS	>Bloquer 4ème cycle réencl. et suivants
2746	>DEC GEN p.REEN	SgS	>Réencl. : décl. gén. pour lancem. externe
2747	>Déf L1 p. REEN	SgS	>Réencl. : dét. déf. L1 pour lanc. externe
2748	>Déf L2 p. REEN	SgS	>Réencl. : dét. déf. L2 pour lanc. externe
2749	>Déf L3 p. REEN	SgS	>Réencl. : dét. déf. L3 pour lanc. externe
2750	>Déf 1ph p REEN	SgS	>Réencl. : dét. déf. 1ph p. lanc. externe
2751	>Déf 2ph p REEN	SgS	>Réencl. : dét. déf. 2ph p. lanc. externe
2752	>Déf 3ph p REEN	SgS	>Réencl. : dét. déf. 3ph p. lanc. externe
2781	REENCL désact.	SgSo	Réenclencheur désactivé
2782	REENCL activé	iSgS	Réenclencheur activé
2783	REENCL bloqué	SgSo	Réenclencheur bloqué
2784	REENCL pas prêt	SgSo	Réenclencheur : momentanément indispon.
2787	REENC DisjNDisp	SgSo	Réenclencheur : disjoncteur indisponible
2788	REEN FinTemSurv	SgSo	Réenclencheur : fin tempo. de surv. disj.
2796	REEN E/HS p. EB	iSgS	Réencl. : m. en/hors service par ent. bin.
2801	REENCL lancé	SgSo	Réencl. automatique lancé

N°	Information	Type d'information	Explication
2809	REENC fin Tsurv	SgSo	Réencl. : tps de surv. lancement échu
2810	RE TPa max dép.	SgSo	Réencl. : temps de pause max. dépassé
2818	Déf. évol RR	SgSo	Réencl. : défaut évolutif détecté
2820	REEN : mono. pr.	SgSo	Réencl. programmé sur mono. seulement
2821	REEN : Tévolutif	SgSo	Temps de pause sur déf. évolut. en cours
2839	REEN : TPa. mono	SgSo	Temps de pause sans U monophasé en cours
2840	REEN : TPa. tri.	SgSo	Temps de pause sans U triphasé en cours
2841	REEN T1ph.Pause	SgSo	Réencl. : temps de pause 1ph en cours
2842	REEN T2ph.Pause	SgSo	Réencl. : temps de pause 2ph en cours
2843	REEN T3ph.Pause	SgSo	Réencl. : temps de pause 3ph en cours
2844	REENCL 1.cycle	SgSo	Réencl. : 1. cycle en cours
2845	REENCL 2.cycle	SgSo	Réencl. : 2. cycle en cours
2846	REENCL 3.cycle	SgSo	Réencl. : 3. cycle en cours
2847	REENCL >3.cycle	SgSo	Réencl. : cycle >3 en cours
2848	REEN Cycle TPA	SgSo	Réencl. : cycle tps pause adapt. en cours
2851	REEN cde d'encl	SgSo	Réencl. : commande d'enclenchement
2852	EnclMonoRR	SgSo	Réencl. : encl. sur RR monophasé
2853	EnclTriphRR	SgSo	Réencl. : encl. sur RR triphasé
2854	REENCL encl RL	SgSo	Réencl. : commande d'enclenchement sur RL
2861	REEN tps bloc.	SgSo	Réencl. : tps de blocage en cours
2862	REENCL = succès	SgSo	Réencl. terminé avec succès
2864	DéclMonoPerm	SgSo	Réencl. permet décl. monophasé
2865	REEN CoMesSynch	SgSo	Réencl. : lancement vérif. synchro
2871	REEN décl. tri.	SgSo	Réencl. : décl. tri. par couplage tri.
2889	CoProt av.1.REE	SgSo	Réencl. : cmde prot. avant 1. réencl.
2890	CoProt av.2.REE	SgSo	Réencl. : cmde prot. avant 2. réencl.
2891	CoProt av.3.REE	SgSo	Réencl. : cmde prot. avant 3. réencl.
2892	CoProt av>3.REE	SgSo	Réencl. : cmde prot. avant réencl. >3
2893	REEN libér. TPA	SgSo	Réencl. : libérat. de zone dans cycle TPA
2894	REEN inter-ENCL	SgSo	Réencl. : interenclenchement

2.3 Contrôle de synchronisme

Le contrôle de synchronisme surveille pendant l'enclenchement d'une travée sur un jeu de barres que le déclenchement reste admissible et sans danger pour la stabilité du réseau. A cet effet, la tension de la travée à enclencher est vérifiée afin qu'elle corresponde dans certaines limites à celle du jeu de barres en amplitude, phase et fréquence. Une autre possibilité est de contrôler l'état "hors tension" de la travée avant enclenchement sur un jeu de barres sous tension (ou le contraire).

Le contrôle de synchronisme peut être exécuté au choix, soit exclusivement au réenclenchement automatique, soit exclusivement à l'enclenchement manuel (ce qui comprend également l'enclenchement par signal de commande), soit dans les deux cas. Il est aussi possible de paramétrer des critères différents de libération pour le réenclenchement automatique et l'enclenchement manuel.

Le contrôle de synchronisme est également possible quand un transformateur de puissance se trouve entre les points de mesure et ce sans avoir recours à un moyen d'adaptation externe.

La libération d'enclenchement est possible pour un réseau synchrone comme pour un réseau asynchrone. Dans ce dernier cas, l'appareil détermine le moment fixé pour la commande d'enclenchement de manière à ce que les tensions soient semblables au moment du contact des pôles du disjoncteur.

2.3.1 Description des fonctions

Généralités

Pour la comparaison des deux tensions, le contrôle de synchronisme utilise la tension de travée U_{ligne} ainsi qu'une tension de jeu de barres à brancher en plus U_{barres}. Cette dernière peut être, au choix, une tension phase-terre ou une tension phase-phase.

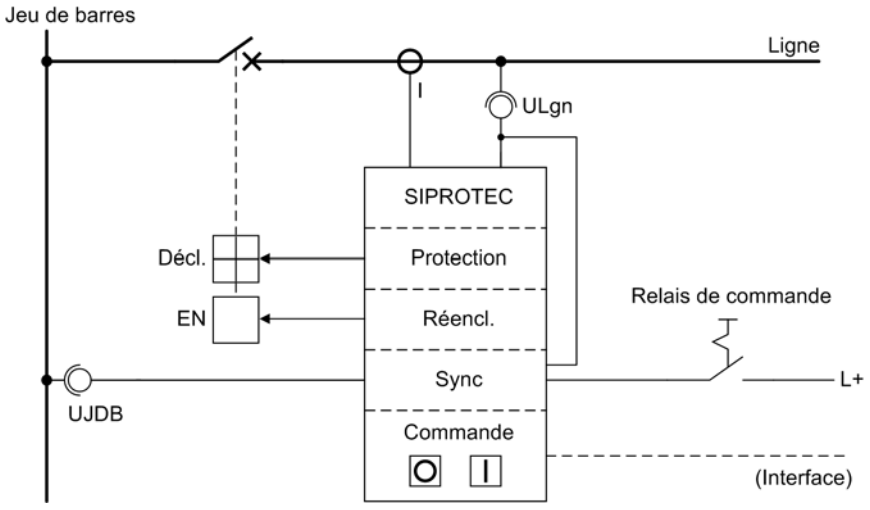


Fig. 2-12 Contrôle de synchronisme à l'enclenchement

Quand un transformateur est branché entre le transformateur de tension de la travée et le transformateur de tension du jeu de barres (Figure 2-13), leur couplage magnétique s'adapte au 7VK61 sans qu'aucun moyen d'adaptation externe soit nécessaire.

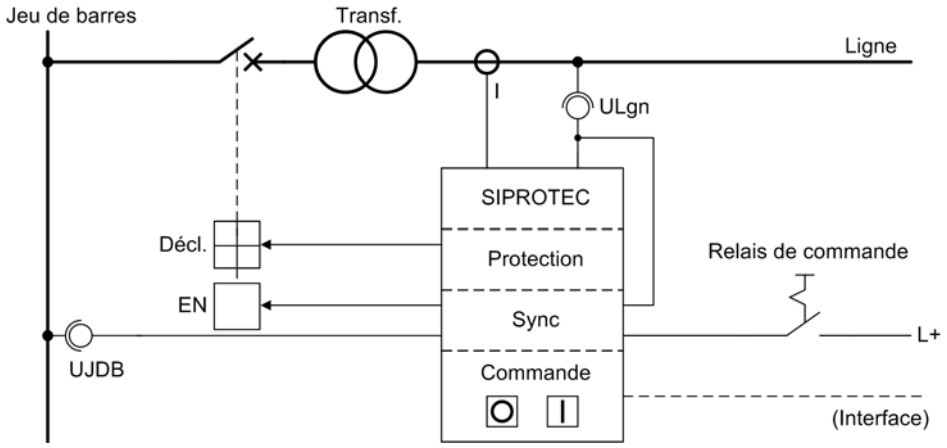


Fig. 2-13 Contrôle de synchronisme par transformateur

La fonction de contrôle de synchronisme du 7VK61 fonctionne en règle générale avec le réenclencheur intégré, la fonction d'enclenchement manuel et la fonction de commande. Il est cependant également possible de la faire fonctionner avec un réenclencheur externe. Dans ce cas, un échange de signaux doit être établi entre les appareils via des entrées et sorties binaires.

Dans le cas d'un enclenchement par la fonction de commande intégrée, il est possible que les conditions de verrouillage projetées soient contrôlées avant les conditions de synchronisme. Une fois que le contrôle de synchronisme a donné la libération d'enclenchement, les conditions de verrouillage ne seront plus contrôlées.

Il est en outre possible d'effectuer des manoeuvres dans un réseau synchrone ou asynchrone ou les deux. Dans le cas d'un réseau synchrone, effectuer une manoeuvre de commutation signifie que l'enclenchement ne sera libéré que quand les données de configuration (la différence d'amplitude **`Udiff`**, le déphasage **`PHIdiff`** et la différence de fréquence **`f diff`**) se trouveront dans les limites paramétrées. Pour une commutation dans un réseau asynchrone, l'appareil détermine le moment de l'ordre d'enclenchement à partir du déphasage **`PHIdiff`** et de la différence de fréquence **`f diff`**, de manière à ce que les tensions (du jeu de barres et de la travée) soient identiques au moment du contact des pôles du disjoncteur. A cet effet, l'appareil a besoin de connaître le temps d'enclenchement du disjoncteur. Les différentes limites de fréquence ne sont pas les mêmes pour un réseau synchrone ou pour un réseau asynchrone : Il est possible de paramétrer une différence de fréquence admissible pour un réseau synchrone exclusivement. Quand il est possible d'effectuer une manoeuvre en synchrone comme en asynchrone, une différence de fréquence jusqu'à 0,01 Hz signifie un réseau synchrone, une valeur supérieure représente la limite dans un réseau asynchrone.

Le contrôle de synchronisme n'est actif que quand il reçoit une demande de mesure. Plusieurs possibilités sont à disposition :

- Demande de mesure en provenance du réenclencheur interne. Quand le réenclencheur interne est paramétré en conséquence (réglé sur un ou plusieurs cycles de réenclenchement par demande de synchronisme, voir aussi section 2.2.2), la demande de mesure est réalisée à l'interne. Les conditions de libération du réenclenchement automatique sont validées.
- Demande de mesure en provenance d'un réenclencheur externe. La demande de mesure doit être couplée via l'entrée binaire „`>CoMesExt`“ (N° 2906). Les conditions de libération du réenclenchement automatique sont validées.

- Demande de mesure en provenance de la détection interne d'enclenchement manuel. La fonction de détection d'enclenchement manuel de la commande centrale des fonctions (Section 2.7.1) lance une demande de mesure si cette option a été paramétrée dans les données du système 2 (Section 2.1.5.1, adresse 1151). Cela suppose cependant que l'appareil est informé par l'entrée binaire „>Encl. manuel“ (N° 356) de l'enclenchement manuel. Les conditions de libération de l'enclenchement manuel sont validées.
- Demande de mesure en provenance d'un ordre d'enclenchement externe. C'est l'entrée binaire „>Sync.Mesure.EM“ (FN° 2905) qui est utilisée à cet effet. Par rapport à l'„>Encl. manuel“ (voir paragraphe précédent) ceci provoque seulement une demande de mesure destinée au contrôle de synchronisme, mais n'active pas d'autres fonctions intégrées d'enclenchement manuel, telles que le déclenchement instantané en cas d'enclenchement sur un défaut (par ex. l'accélération de déclenchement d'un échelon de protection à maximum de courant). Les conditions de libération de l'enclenchement manuel sont validées.
- Demande de mesure de la commande intégrée par touches de commande ou par interfaces série depuis le PC au moyen de DIGSI® ou depuis un poste de conduite. Les conditions de libération de l'enclenchement manuel sont validées.

Le contrôle de synchronisme émet en retour un signal de libération „Sync AutorEncl.“ (N° 2951) pour l'enclenchement de la fonction qui est source de la demande. En outre, un ordre d'enclenchement propre sert de message de sortie „Sync com. encl“ (N° 2961).

Le contrôle des conditions de libération est limité à une durée de surveillance de synchronisme réglable **T SURV. SYNCHRO**. Les critères paramétrés doivent être remplis dans les limites de ce laps de temps. Autrement, le contrôle du synchronisme n'aura plus lieu. Un nouveau contrôle du synchronisme ne pourra être effectué que si une nouvelle demande de mesure est émise.

Une fois la demande de mesure reçue, l'appareil émet des messages correspondant à la condition de synchronisme non remplie, c.à.d. quand la différence du module de tension **Udiff**, la différence de fréquence **f diff** ou le déphasage**PHIdiff** se situent en dehors des valeurs limites. Ces messages ne sont émis que si les deux tensions se trouvent dans les limites de la plage de fonctionnement du contrôle de synchronisme. Dans le cas d'un ordre d'enclenchement par la fonction de commande intégrée, la non-conformité aux conditions de synchronisme est considérée comme une annulation de l'ordre, c.à.d. que la commande indique „BF–“ (voir aussi section 2.9.1).

Modes d'exploitation

Les modes d'exploitation suivants peuvent être sélectionnés pour le contrôle de l'enclenchement :

SYNCHRONE =	Libération en cas de synchronisme, c.à.d. quand les données de configuration déterminant le synchronisme **Udiff**, **f diff**, **PHIdiff** se trouvent dans les limites paramétrées.
Sync.Ubar>Ulig< =	Libération quand le jeu de barres est sous tension (Ubar>) et la ligne est hors tension (Ulig<).
Sync.Ubar<Ulig> =	Libération quand le jeu de barres est hors tension (Ubar<) et la ligne est sous tension (Ulig>).
Sync.Ubar<Ulig< =	Libération quand le eu de barres est hors tension (Ubar<) et la ligne est hors tension (Ulig<).
Sans vérificat. =	Libération sans aucune vérification préalable (commande prioritaire)

Chacune de ces conditions peut être activée ou désactivée individuellement ; il est donc possible de les combiner entre elles (par ex. libération quand les conditions **Sync.Ubar>Ulig<** ou **Sync.Ubar<Ulig>** sont remplies). La combinaison de **Sans vérificat.** avec d'autres conditions n'est naturellement pas utile.

Les conditions de libération peuvent être paramétrées de manière individuelle pour le réenclenchement automatique d'une part, et l'enclenchement manuel et/ou l'enclenchement par signal de commande, d'autre part. Il est par exemple possible d'autoriser un enclenchement manuel et par signal de commande en cas de synchronisme ou de ligne hors tension, alors qu'avant un réenclenchement automatique, seul l'état hors tension sera contrôlé à un bout de la ligne puis seulement le synchronisme à l'autre bout.

Manoeuvres hors tension

Afin de pouvoir accorder l'autorisation d'enclencher un départ hors tension à un jeu de barres, les conditions suivantes seront contrôlées :

- La tension du départ U_{lig} est-elle inférieure au seuil paramétré **U<**?
- La tension du jeu de barres U_{bar} est-elle supérieure au seuil paramétré **U>**, mais inférieure à la tension maximale **Umax**?
- La fréquence f_{bar} se situe-t-elle dans la plage de fonctionnement $f_N \pm 3$ Hz?

Une fois les contrôles effectués avec succès, la libération d'enclencher est accordée.

Pour l'enclenchement d'un jeu de barres hors tension sur une ligne se trouvant sous tension ou d'une ligne hors tension sur un jeu de barres hors tension, les conditions doivent être équivalentes.

Manoeuvres dans un réseau synchrone

Afin de pouvoir accorder l'autorisation d'enclencher sur un réseau synchrone, les conditions suivantes seront contrôlées :

- La tension du jeu de barres U_{bar} est-elle supérieure au seuil paramétré **U>**, mais inférieure à la tension maximale **Umax**?
- La tension du départ U_{lig} est-elle supérieure au seuil paramétré **U>**, mais inférieure à la tension maximale **Umax**?
- La différence en module de tension $|U_{lig} - U_{bar}|$ se situe-t-elle dans les limites tolérées **Udiff**?
- Les deux fréquences f_{bar} et f_{lig} se situent-t-elles dans les limites tolérées de la plage de fonctionnement $f_N \pm 3$ Hz?
- La différence de fréquence $|f_{lig} - f_{bar}|$ se situe-t-elle dans les limites tolérées **f diff**?
- Le déphasage tolérable $|\varphi_{lig} - \varphi_{bar}|$ se situe-t-il dans les limites tolérées **PHIdiff**?

Quand il faut contrôler que ces conditions doivent être respectées pendant un laps de temps minimum défini, il est possible de paramétrer une telle durée minimale en tant que **T TEMPO LIB**. En outre, ce contrôle des conditions de synchronisme peut être limité à une durée de surveillance maximale **T SURV. SYNCHRO**. Cela signifie que ces conditions doivent être remplies dans les limites du **T SURV. SYNCHRO** et ceci pour la durée **T TEMPO LIB**. Si c'est le cas, la libération d'enclenchement est accordée.

Manoeuvres pour un réseau asynchrone

Afin de pouvoir accorder la libération d'enclenchement sur un réseau asynchrone, les conditions suivantes seront contrôlées :

- La tension du jeu de barres U_{bar} est-elle supérieure au seuil paramétré **U>**, mais inférieure à la tension maximale **Umax**?
- La tension du départ U_{lig} est-elle supérieure au seuil paramétré **U>**, mais inférieure à la tension maximale **Umax**?
- La différence en module de tension $|U_{lig} – U_{bar}|$ se situe-t-elle dans les limites tolérées **Udiff**?
- Les deux fréquences f_{bar} et f_{lig} se situent-elles dans les limites tolérées de la plage de fonctionnement $f_N \pm 3$ Hz?
- La différence de fréquence $|f_{lig} – f_{bar}|$ se situe-t-elle dans les limites tolérées **f diff**?

Une fois les contrôles effectués avec succès, l'appareil calcule le prochain moment de synchronisation à partir du changement d'angle et de la différence de fréquence. L'ordre d'enclenchement sera émis à un moment précédant le moment de synchronisation du temps de manoeuvre du disjoncteur.

Mesures

Les mesures de la fonction de synchronisation sont affichées dans des fenêtres de mesures primaires, secondaires et en pourcentages individuels.

Les mesures suivantes sont affichées :

- Valeur de la tension de référence U_{lig}
- Valeur de la tension à synchroniser U_{bar}
- Valeurs de fréquence f_{lig} et f_{bar}
- Différences de tension, de fréquence et déphasage entre U_{lig} et U_{bar}.

Les mesures primaires issues du contrôle de synchronisme figurent en outre sur l'un des synoptiques de base et sont regroupées dans une image (voir l'annexe A.4).

2.3.2 Paramétrage

Conditions requises

Lors du paramétrage des données du poste (voir section 2.1.3.1), un ensemble de paramètres a été défini dans l'appareil spécifiant les grandeurs de mesure et le mode de fonctionnement du contrôle de synchronisme.

Ce sont les paramètres :

203 **Un PRIMAIRE**	tension nominale primaire des transformateurs de tension du départ (tension entre phases) en kV ;
204 **Un SECONDAIRE**	tension nominale secondaire des transformateurs du départ (tension entre phases) en V ;
210 **Enroul. U4**	Raccordement de l'entrée de mesure de la tension supplémentaire U_4, ce paramètre doit être réglé sur ***TP Usyn*** et être branchée à une tension de jeu de barres ;
212 **Usyn.Connecté**	indique la tension connectée venant des transformateurs de jeux de barres,
214 φ **Ubar-Ulig**	le déphasage entre tension du jeu de barres et tension du départ, au cas où un transformateur serait intercalé entre les deux ;

215 **Uligne/Ubarres**	le rapport entre la tension secondaire du départ et la tension du jeu de barres sous les conditions nominales ;
230 **FREQUENCE NOM.**	la plage de fonctionnement du contrôle de synchronisme dépend de la fréquence nominale du réseau (f_N ± 3 Hz) ;
1103 **Un PRIM.EXPLOI.**	tension d'exploitation nominale du poste primaire (composée) en kV ;

et, au cas où il serait prévu d'autoriser l'enclenchement dans des conditions asynchrones de réseau,

239 **T-ENCL DJ**	le temps d'enclenchement du disjoncteur de puissance.



AVERTISSEMENT

Manoeuvres pour un réseau asynchrone !

Pour l'enclenchement dans des conditions asynchrones de réseau, il est indispensable de régler correctement le temps d'enclenchement du disjoncteur de puissance dans les données de poste 1 (Adresse 239).

Sinon, il y a risque de synchronisations intempestives.

Généralités

Le contrôle de synchronisme ne peut fonctionner correctement que s'il a été correctement paramétré lors de la configuration du volume fonctionnel (Adresse 135) comme ***Disponible*** et que le paramètre **Enroul. U4** (Adresse 210) a bien été réglé sur ***TP Usyn***.

Les mesures du contrôle de synchronisme (636 „Udif=“, 637 „Uligne=“, 638 „Ubarres=“, 647 „fdif=“, 649 „fligne=“, 646 „f barres“ et 648 „ φ dif=“) ne sont disponibles ou ne seront calculées que quand la fonction de contrôle de synchronisme aura été paramétrée comme ***Disponible*** et que le paramètre **Enroul. U4** (Adresse 210) aura bien été réglé sur ***TP Usyn***.

Vous pouvez paramétrer différents critères d'une part, pour le réenclenchement automatique et d'autre part, pour le réenclenchement manuel du disjoncteur de puissance. Est considéré comme enclenchement manuel tout ordre d'enclenchement venant de la fonction de commande intégrée ou de l'une des interfaces série.

Les valeurs limites générales valables pour le contrôle de synchronisme doivent être définies aux adresses 3501 à 3508. Pour le réenclenchement automatique, il faut également spécifier les paramètres d'adresse 3510 à 3519, pour l'enclenchement manuel ou par signal de commande, les paramètres d'adresse 3530 à 3539. Le paramètre d'adresse 3509 est également important pour l'enclenchement via la conduite intégrée.

Le paramètre d'adresse 3501 **Contrl.Sync.** permet de mettre l'ensemble des fonctions du contrôle de synchronisme ***En*** ou ***Hors*** service. Quand le contrôle de synchronisme est désactivé, les conditions de synchronisme ne sont pas contrôlées et il n'y a pas de libération. Vous avez en plus la possibilité de choisir ***ES:s. cmde ENCL*** : Dans ce cas, l'ordre d'enclenchement ne se traduit pas par la signalisation „Encl. général“ (N° 510) ; par contre, la signalisation „Sync com. encl“ (N° 2961) est lancée.

Le paramètre d'adresse 3502 **U<** permet de déterminer le seuil de tension en dessous duquel le départ ou le jeu de barres peuvent être considérés en toute sécurité comme hors tension (pour le contrôle d'une ligne ou d'un jeu de barres hors tension). Le réglage est fait en volts en valeur secondaire. Si le paramétrage est effectué par un ordinateur et le logiciel DIGSI®, cette valeur peut aussi être saisie comme valeur primaire. Suivant la connexion des tensions, ce sont, soit les tensions phase-terre, soit les tensions entre les phases qui sont concernées.

Le paramètre d'adresse 3503 **U>** permet de déterminer le seuil de tension au dessus duquel le départ ou le jeu de barres peuvent être considérés en toute sécurité comme sous tension (pour le contrôle d'une ligne ou d'un jeu de barres sous tension et comme seuil de tension inférieur de la fonction de contrôle de synchronisme). Il doit être réglé en dessous de la tension minimale attendue en exploitation. Le réglage est fait en volts en valeur secondaire. Si le paramétrage est effectué par un ordinateur et le logiciel DIGSI®, cette valeur peut aussi être saisie comme valeur primaire. Selon le raccordement des tensions, ce sont soit les tensions phase-terre, soit les tensions entre les phases qui sont concernées.

Le paramètre d'adresse 3504 **Umax** permet de définir la tension maximale avec laquelle le contrôle de synchronisme doit travailler. La valeur est définie en volts en valeur secondaire. Si le paramétrage est effectué par un ordinateur et le logiciel DIGSI®, cette valeur peut aussi être saisie comme valeur primaire. Selon le raccordement des tensions, ce sont soit les tensions phase-terre, soit les tensions entre les phases qui sont concernées.

Le contrôle des conditions de libération par le contrôle de synchronisme peut être limité à une durée de surveillance de synchronisation réglable **T SURV. SYNCHRO** (Adresse 3507). Les critères paramétrés doivent être remplis dans les limites de ce laps de temps. Autrement, une libération d'enclenchement n'aura plus lieu. Si ce temps est réglé à ∞, les conditions sont vérifiées jusqu'à ce qu'elles soient remplies ou que la demande de mesure soit désactivée.

Vous pouvez enfin spécifier, pour les manoeuvres en conditions synchrones de réseau, une temporisation **T TEMPO LIB** (Adresse 3508) pendant laquelle les conditions de synchronisme doivent au moins être remplies avant que la libération ne soit accordée.

Conditions de synchronisme pour un réenclenche-ment automatique

Les adresses 3510 à 3519 sont déterminantes pour les conditions de contrôle du réenclenchement automatique du disjoncteur de puissance. Lors du paramétrage du réenclencheur interne à la section 2.2.2, il a été sélectionné pour chaque cycle si un contrôle de synchronisme doit avoir lieu ou non.

A l'adresse 3510 **Couplage**, vous pouvez déterminer vous-même si les manoeuvres sous des conditions asynchrones de réseau sont autorisées ou non lorsque le réenclenchement automatique est actif. Choisissez ***Av. Tps ENCL-DJ*** si cela doit être autorisé ; le temps de manoeuvre du disjoncteur de puissance est alors pris en compte pour la commande d'enclenchement. Notez que l'enclenchement en conditions asynchrones de réseau n'est autorisé que si le temps de manoeuvre du disjoncteur de puissance a été correctement réglé (voir plus haut à „Conditions requises“)! Si vous souhaitez n'autoriser le réenclenchement automatique qu'exclusivement dans des conditions synchrones de réseau, choisissez ***S. Tps ENCL-DJ***.

L'amplitude des modules en tension autorisée doit être définie à l'adresse 3511 **Udiff**. La valeur est définie en volts en valeur secondaire. Si le paramétrage est effectué par un ordinateur et le logiciel DIGSI®, cette valeur peut aussi être saisie comme valeur primaire. Selon le raccordement des tensions, ce sont soit les tensions phase-terre soit les tensions entre les phases qui sont concernées.

La différence des valeurs de fréquence tolérée doit être définie à l'adresse 3512 **f diff**, celle des valeurs de phase autorisée à l'adresse 3513 **PHIdiff**.

Aux adresses 3515 à 3519 seront spécifiées les conditions de libération du réenclencheur.

Les paramètres suivants signifient :

3515 **SYNCHRONE**	le jeu de barres (Ubar) et le départ (Ulig) doivent être tous les deux sous tension (**U>**, Adresse 3503) ; les conditions de synchronisme seront contrôlées, c.à.d. **Udiff** (Adresse 3511), **f diff**(Adresse 3512) et **PHIdiff** (Adresse 3513). Ce réglage n'est possible qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres** ;
3516 **Sync.Ubar>Ulig<**	le jeu de barres (Ubar) doit être sous tension (**U>**, Adresse 3503), le départ (Ulig) doit être hors tension (**U<**, Adresse 3502) ;
3517 **Sync.Ubar<Ulig>**	le jeu de barres (Ubar) doit être hors tension (**U<**, Adresse 3502), le départ (Ulig) doit être sous tension (**U>**, Adresse 3503) ;
3518 **Sync.Ubar<Ulig<**	le jeu de barres (Ubar) et le départ (Ulig) doivent être tous les deux hors tension (**U<**, Adresse 3502) ;
3519 **Sans vérificat.**	le réenclenchement automatique sera autorisé sans contrôles préliminaires.

Les cinq conditions de libération possibles sont indépendantes les unes des autres et peuvent être combinées selon les besoins.

Conditions de synchronisme pour l'enclenchement manuel et par signal de commande

Les adresses 3530 bis 3539 spécifient les conditions de contrôle de l'enclenchement manuel et par signal de commande. Lors du paramétrage général (données de poste 2) à la section 2.1.5.1, il a déjà été déterminé à l'adresse 1151 si des contrôles de synchronisme doivent en principe être effectués lorsque l'enclenchement manuel est actif. Si **CDE ENC MOD MAN** = ***Sans sync.*** est choisi à cette adresse, aucun contrôle n'aura lieu en cas d'un enclenchement manuel.

Pour les ordres venant de la conduite intégrée (sur place, DIGSI, interface série), l'adresse 3509 **ORGAN MANOEUVRE** spécifie si des contrôles de synchronisme seront effectués ou non. C'est également par cette adresse que vous communiquez en même temps à l'appareil quel organe de manoeuvre de la commande est concerné par l' interrogation sur l'état de synchronisation. Le choix comprend les organes de manoeuvre disponibles pour la conduite intégrée. Sélectionnez le disjoncteur de puissance devant être enclenché avec contrôle de synchronisme, en règle générale donc, celui qui sera aussi actionné pour un enclenchement manuel et, le cas échéant, pour un enclenchement automatique. Si l**ORGAN MANOEUVRE** = ***Aucun*** est choisi, l'enclenchement par un ordre ENCL issu de la commande intégrée sera effectué sans contrôle préalable de synchronisme.

Le paramètre d'adresse 3530 **EM-couplage** permet de spécifier si des manoeuvres dans des conditions asynchrones de réseau sont autorisées ou non lorsque l'enclenchement manuel ou par signal de commande est actif. Choisissez ***Av. Tps ENCL-DJ*** si cela doit être autorisé ; le temps de manoeuvre du disjoncteur de puissance est alors pris en compte pour la commande d'enclenchement. Notez que l'enclenchement en conditions asynchrones de réseau n'est autorisé que si le temps de manoeuvre du disjoncteur de puissance a été correctement réglé (voir plus haut à „Conditions requises“)! Si vous souhaitez n'autoriser l'enclenchement manuel ou par

signal de commande que dans des conditions synchrones de réseau, choisissez ***S. Tps ENCL-DJ***.

L'amplitude en modules de tension autorisée doit être définie à l'adresse 3531 **EM-Udiff**. La valeur est définie en volts en valeur secondaire. Si le paramétrage est effectué par un ordinateur et le logiciel DIGSI®, cette valeur peut aussi être saisie comme valeur primaire. Selon le raccordement des tensions, ce sont soit les tensions phase-terre, soit les tensions entre les phases, qui sont concernées.

La différence en modules de fréquence tolérée doit être spécifiée à l'adresse 3532 **EM-f diff**, celle des modules en phase tolérée à l'adresse 3533 **EM-PHIdiff**.

Les paramètres d'adresse 3535 à 3539 permettent de spécifier les conditions de libération de l'enclenchement manuel ou par signal de commande.

Les paramètres suivants signifient :

3535 **EM-SYNCHRON**	le jeu de barres (Ubar) et le départ (Ulig) doivent être tous les deux sous tension (**U>**, Adresse 3503) ; les conditions de synchronisme seront contrôlées, c.à.d. **EM-Udiff** (Adresse 3531), **EM-f diff** (Adresse 3532) et **EM-PHIdiff** (Adresse 3533). Ce réglage n'est possible qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres** ;
3536 **EMSynUbar>Ulig<**	le jeu de barres (Ubar) doit être sous tension (**U>**, Adresse 3503), le départ (Ulig) doit être hors tension (**U<**, Adresse 3502) ;
3537 **EMSynUbar<Ulig>**	le jeu de barres (Ubar) doit être hors tension (**U<**, Adresse 3502), le départ (Ulig) doit être sous tension (**U>**, Adresse 3503) ;
3538 **EMSynUbar<Ulig<**	le jeu de barres (Ubar) et le départ (Ulig) doivent être tous les deux hors tension (**U<**, Adresse 3502) ;
3539 **EM sans vérif.**	l'enclenchement par signal de commande sera autorisé sans contrôles préliminaires.

Les cinq conditions de libération possibles sont indépendantes les unes des autres et peuvent être combinées selon les besoins.

Remarque

Les fonctions d'enclenchement de l'appareil émettent des signalisations de sortie associées au type de commande d'enclenchement correspondant. Veillez attentivement à ce que les signalisations de sortie soient bien affectées aux relais de sortie correspondants.

N° 2851 „REEN cde d'encl“ pour la commande d'enclenchement automatique du réenclencheur,

N° 562 „Com.Encl.Man“ pour la commande d'enclenchement manuel via une entrée binaire,

N° 2961 „Sync com. encl“ pour la commande d'enclenchement par le biais du contrôle de synchronisme (n'est pas nécessaire quand le contrôle de synchronisme libère les autres commandes d'enclenchement),

N° 7329 „TST D1 ord.encl“ pour la commande d'enclenchement par la fonction de test du disjoncteur,

en plus ordre d'enclenchement provenant de la commande, par ex.

N° 510 „Encl. général“ commande d'enclenchement général regroupant toutes les commandes d'enclenchement citées ci-dessus.

Remarques relatives à la liste d'informations

Les informations les plus importantes concernant cet appareil qui ne sont pas contenues dans les listes suivantes, ni dans les explications détaillées du texte ci-dessus, sont expliquées ici.

„>Sync.Mesure.EM“ (N° 2905)

Entrée binaire permettant le démarrage direct du contrôle de synchronisme avec les paramètres de l'enclenchement manuel. Ce démarrage lié aux paramètres spécifiant l'enclenchement manuel est toujours prioritaire à l'activation simultanée des entrées binaires „>Sync.Mesure.EM“ (N° 2905) et „>CoMesExt“ (N° 2906, voir ci-dessous).

„>CoMesExt“ (N° 2906)

Demande de mesure en provenance d'un réenclencheur externe. Ici, les paramètres du réenclenchement automatique spécifiant les conditions de synchronisme sont validées.

„Sync lanc Mes.“ (N° 2936)

Demande de mesure en provenance de la commande ; celle-ci est évaluée suivant l'état d'activation et seulement lancée si la commande émet une demande de mesure.

„Sync AutorEncl.“ (N° 2951)

Libération de l'enclenchement à un réenclencheur externe.

Raccordements

Le 7VK61 est équipé de trois entrées de tension permettant le raccordement de la tension de référence U_{lig} et d'une entrée de tension pour le raccordement de la tension à synchroniser U_{bar} (voir l'exemple de la figure 2-14). Dans le cas d'un raccordement des trois phases, les tensions phase-terre sont raccordées à U_{lig}, si seulement une phase est raccordée, tous les modes de raccordement (phase-terre ou phase-phase) sont permis pour raccorder U_{lig}. Il en va de même pour la tension à synchroniser U_{bar}. Si les raccordements U_{lig} et U_{bar} sont différents en phase, le paramètre 214 φ **Ubar-Ulig** permet de corriger ce déphasage.

Raccordement, plusieurs phases

Pour le raccordement des trois phases des tensions phase-terre, il faut, lors de la configuration, sélectionner au paramètre 106 l'option = **Utriphasé**. La figure suivante montre un schéma de connexion. Dans cet exemple, la tension à synchroniser est la tension phase-terre $U_{L1–T}$. En conséquence, il faut sélectionner au paramètre 212 l'option **Usyn.Connecté** = ***L1-T*** pour assurer la comparaison des tensions correspondantes.

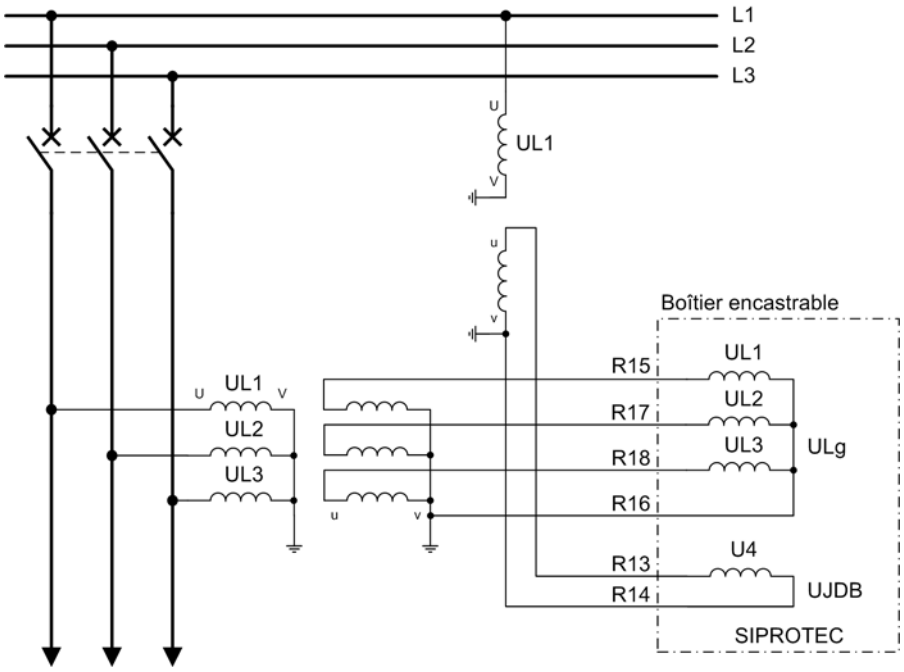


Fig. 2-14 Raccordement triphasé d'une tension phase-terre — Exemple

Raccordement, monophasé

Si seulement une tension monophasée sert de tension de référence U_{lig}, il faut, lors de la configuration, sélectionner au paramètre 106 l'option = **Umonophasé**. Pour ce mode de raccordement, la tension de référence U_{lig} doit par principe être raccordée à l'entrée de tension U_{L1} du 7VK6, indépendamment de la phase utilisée par le transformateur de tension principal. Dans ce cas, le paramètre d'adresse 212 est masqué, car deux tensions seulement sont accessibles. L'exemple de la figure suivante montre que les phases de la tension de référence U_{lig} et de la tension à synchroniser U_{bar} ne doivent pas forcément être identiques. Côté primaire HT, UL2–T est raccordée comme tension de référence, et UL3–T comme tension à synchroniser. La correction en phase est effectuée à l'aide du paramètre 214 φ **Ubar-Ulig**. Au cas où les amplitudes des deux tensions diffèrent, elles peuvent être corrigées à l'aide du paramètre 215 **Uligne**/**Ubarres**.

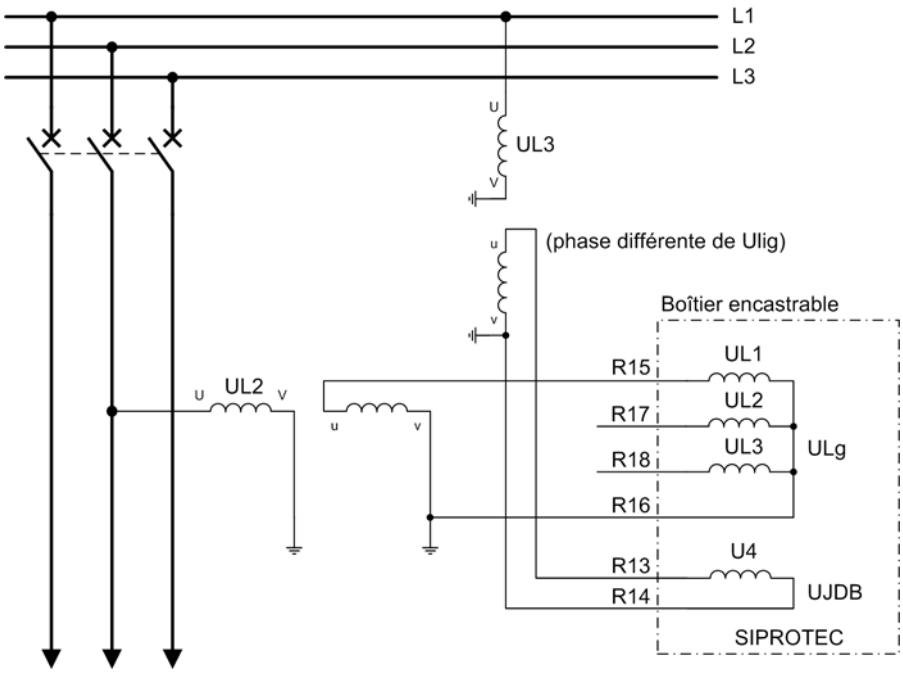


Fig. 2-15 Raccordement monophasé d'une tension phase-terre — Exemple

2.3.3 Vue d'ensemble des paramètres

Les adresses suivies d'un "A“ ne peuvent être changées que par l'intermédiaire de DIGSI dans "Autres paramètres“.

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
3501	Contrl.Sync.	En Hors ES:s. cmde ENCL	En	Vérification de synchronisme
3502	U<	1 .. 60 V	5 V	U< (crit. ligne ou barres hors tension)
3503	U>	20 .. 125 V	90 V	U> (crit. ligne ou barres sous tension)
3504	Umax	20 .. 140 V	110 V	Tension maximum
3507	T SURV. SYNCHRO	0.01 .. 600.00 s ; ∞	1.00 s	Durée max. du processus de synchro
3508	T TEMPO LIB	0.00 .. 30.00 s	0.00 s	Tempo de libération sur réseaux synchro.
3509	ORGAN MANOEUVRE	(Possibilités de réglage en fonction de l'application)	Aucun	Organe de manoeuvre à synchroniser
3510	Couplage	Av. Tps ENCL-DJ S. Tps ENCL-DJ	S. Tps ENCL-DJ	Mode de couplage
3511	Udiff	1.0 .. 40.0 V	2.0 V	Ecart de tension permis
3512	f diff	0.03 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Ecart de fréquence permis
3513	PHIdiff	2 .. 80 °	10 °	Déphasage permis

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
3515A	SYNCHRONE	Oui Non	Oui	Coupl. si U> barres, U> ligne et sychro.
3516	Sync.Ubar>Ulig<	Oui Non	Non	Couplage si U> barres et U< ligne
3517	Sync.Ubar<Ulig>	Oui Non	Non	Couplage si U< barres et U> ligne
3518	Sync.Ubar<Ulig<	Oui Non	Non	Couplage si U< barres et U< ligne
3519	Sans vérificat.	Oui Non	Non	Couplage sans vérif. de synchronisme
3530	EM-couplage	Av. Tps ENCL-DJ S. Tps ENCL-DJ	S. Tps ENCL-DJ	Mode de couplage sur encl. manuel
3531	EM-Udiff	1.0 .. 40.0 V	2.0 V	Ecart de tension permis
3532	EM-f diff	0.03 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Ecart de fréquence permis
3533	EM-PHIdiff	2 .. 80 °	10 °	Déphasage permis
3535A	EM-SYNCHRON	Oui Non	Oui	Coupl. si U> barres, U> ligne et sychro.
3536	EMSynUbar>Ulig<	Oui Non	Non	Couplage si U> barres et U< ligne
3537	EMSynUbar<Ulig>	Oui Non	Non	Couplage si U< barres et U> ligne
3538	EMSynUbar<Ulig<	Oui Non	Non	Couplage si U< barres et U< ligne
3539	EM sans vérif.	Oui Non	Non	Couplage sans vérif. de synchronisme

2.3.4 Liste d'informations

N°	Information	Type d'information	Explication
2901	>Act. CoSync.	SgS	>Activer contrôle de synchronisme
2902	>Dés. CoSync.	SgS	>Désactiver contrôle de synchronisme
2903	>Bloc.Synchro	SgS	>Blocage externe du contrôle de synchro
2905	>Sync.Mesure.EM	SgS	>Sync lancement mesure pour encl. manuel
2906	>CoMesExt	SgS	>Sync. : contraintes de mesure externes
2907	>Sync lib. syn.	SgS	>Sync. : prog1 débloqué par synchron.
2908	>Sync U1>U2<	SgS	>Sync. : prog2 débloqué par U1>et U2<
2909	>Sync U1<U2>	SgS	>Sync. : prog3 débloqué par U1<et U2>
2910	>Sync U1<U2<	SgS	>Sync. : prog4 débloqué par U1<et U2<
2911	>Sync débloq.	SgS	>Sync. : prog5 débloqué sans mesure.
2930	Sync. En Hs Bin	iSgS	Cont. de synchr. contrôlé par EB
2931	Sync désact	SgSo	Cont. de synchr. désactivé
2932	Sync ver.	SgSo	Cont. de synchr. verrouillé

N°	Information	Type d'information	Explication
2934	Sync perturbé	SgSo	Cont. de synchr. perturbé
2935	Sync FinTpsSurv	SgSo	Sync. : fin du tps de surveillance
2936	Sync lanc Mes.	SgSo	Sync. : lancement mesure par la conduite
2941	Sync en cours	SgSo	Contrôle de synchro. en cours
2942	Sync incond	SgSo	Sync. état : inconditionnel
2943	Sync syn.	SgSo	Sync. état : synchronisé
2944	Sync U1>et U2<	SgSo	Sync. état : U1> et U2<
2945	Sync U1<et U2>	SgSo	Sync. état : U1< et U2>
2946	Sync U1<et U2<	SgSo	Sync. état : U1< et U2<
2947	Sync.Del. U>	SgSo	Vérif. synchronisme : delta U trop grand
2948	Sync.Del. f>	SgSo	Vérif. synchronisme : delta f trop grand
2949	Sync.Del.PHI>	SgSo	Vérif synchronisme : delta phi trop grand
2951	Sync AutorEncl.	SgSo	Sync. : autorisation d'enclenchement
2961	Sync com. encl	SgSo	Sync. : com. d'encl.
2970	Sync. fbarres>>	SgSo	Sync. fréquence côté barres > (fn + 3Hz)
2971	Sync. fbarres<<	SgSo	Sync. fréquence côté barres < (fn - 3Hz)
2972	Sync. fligne>>	SgSo	Sync. fréquence côté ligne > (fn + 3Hz)
2973	Sync. fligne<<	SgSo	Sync. fréquence côté ligne < (fn - 3Hz)
2974	Sync. Ubarres>>	SgSo	Sync. tension côté barres > Umax(P3504)
2975	Sync. Ubarres<<	SgSo	Sync. tension côté barres < U>(P3503)
2976	Sync. Uligne>>	SgSo	Sync. tension côté ligne > Umax(P3504)
2977	Sync. Uligne<<	SgSo	Sync. tension côté ligne < U>(P3503)

2.4 Protection voltmétrique

La protection voltmétrique a pour tâche de protéger le matériel électrique aussi bien d'une diminution que d'une augmentation de la tension. Ces deux états de fonctionnement ne sont pas souhaitables et conduisent par ex. à des problèmes d'instabilité en cas de sous-tension et à des problèmes d'isolation en cas de surtension.

La protection à maximum de tension du 7VK61 saisit les tensions des phases U_{L1-T}, U_{L2-T} et U_{L3-T}, les tensions phase-phase U_{L1-L2}, U_{L2-L3} et U_{L3-L1}, ainsi que la tension de déplacement 3 U_0. Au lieu de la tension de déplacement, il est également possible de saisir une autre tension quelconque raccordée à la quatrième entrée de tension U_4 de l'appareil. En outre, l'appareil calcule la composante directe et la composante inverse de tension, ce qui permet de superviser aussi les composants symétriques.

Si, côté poste, un **seul** transformateur de tension est disponible, on déclare cette configuration par le paramètre 106. Il faut en outre veiller à ce que le circuit secondaire du transformateur de tension soit raccordé à l'entrée U_{L1} du 7VK61.

Pour la protection à minimum de tension, les tensions de phase U_{L1-T}, U_{L2-T} et U_{L3-T}, les tensions phase-phase U_{L1-L2}, U_{L2-L3} et U_{L3-L1}, ainsi que la composante directe peuvent aussi bien être utilisées.

Ces fonctions de protection voltmétrique peuvent être combinées entre elles selon les besoins. Elles peuvent être activées et désactivées individuellement ou seulement émettre un message. Dans ce dernier cas, les commandes de déclenchement correspondantes n'apparaissent pas. Chaque fonction de protection voltmétrique comprend deux étapes, c.à.d. qu'elle dispose de deux seuils définis avec chacune la temporisation correspondante.

Les élévations de tension apparaissent par exemple sur de longues lignes de transport de très haute tension et à faible transit, dans des réseaux en îlot suite à des défauts de la régulation de tension de générateurs, ou encore après un déclenchement sous (pleine) charge d'un générateur séparé du réseau. Aussi quand pour éviter des surtensions de ligne, des restricteurs de compensation sont utilisés pour compenser les capacités de la ligne et réduire ainsi la surtension, leur défaillance (par ex. pour cause de déclenchement de défaut) mettrait l'isolation en danger extrême à cause de la surtension : la ligne doit être coupée dans un laps de temps court.

La protection à minimum de tension peut être utilisée par ex. sur le réseau pour des opérations de découplage ou de délestage de charge. De plus, elle permet l'identification de problèmes menaçant de stabilité. Sur les machines à induction, les sous-tensions influencent la stabilité et les limites des couples de basculement.

2.4.1 Protection à maximum de tension

Surtension phase-terre

La figure 2-16 illustre le diagramme logique des échelons de tension de phase. La composante fondamentale de chacune des trois tensions de mesure est filtrée numériquement de manière à ce que les harmoniques ou les pics de tension transitoires restent pratiquement inoffensifs. Les tensions seront chacune associées à deux seuils limites **Uph>** et **Uph>>**. Le dépassement d'une valeur limite par une tension de phase est signalé individuellement par phase. En outre, il y a pour chaque seuil une signalisation de mise en route générale „M. Route Uph>“ et „M. Route Uph>>“. Le rapport retombée/excitation est réglable (**Uph>(>) Retomb.**).

Chaque seuil lance une temporisation commune à toutes les phases. L'expiration de la temporisation correspondante **T Uph>** ou **T Uph>>** est signalée et donne normalement lieu à la commande de déclenchement „DECL Uph>(>)“.

La protection à maximum de tension phase-terre peut être bloquée via une entrée binaire „>Bloc. Uph>(>)“.

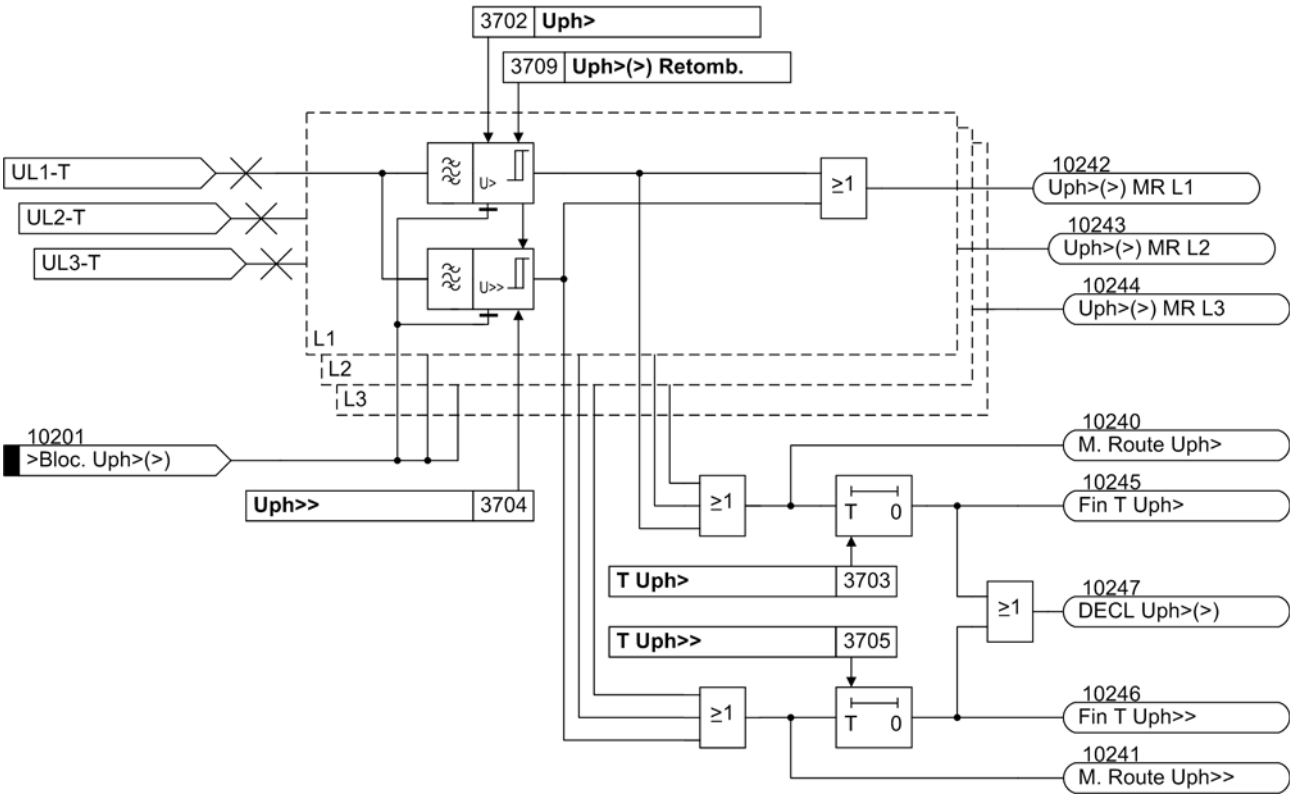


Fig. 2-16 Diagramme logique de la protection à maximum de tension pour la tension de phase.

Surtension phase-phase

La protection à maximum de tension phase-phase fonctionne de la même façon que celle phase-terre, sauf qu'ici, les tensions phase-phase sont saisies. Les tensions phase-phase ayant dépassé un des seuils limite **Uphph>** ou **Uphph>>** sont en conséquence signalées. Autrement, la figure 2-16 est en principe également valable.

La protection à maximum de tension phase-phase peut de même être bloquée via une entrée binaire „>Bloc.Uphph>(>)“.

Surtension de la composante directe U_1

L'appareil calcule la composante directe des tensions d'après l'équation

$$\underline{U}_1 = {}^1/_3 \cdot (\underline{U}_{L1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{L2} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{L3})$$

avec $\underline{a} = e^{j120°}$.

La tension alternative monophasée qui en résulte est conduite aux deux seuils limites **U1>** et **U1>>** (voir la figure 2-17). Grâce aux temporisations associées **T U1>** et **T U1>>**, la composante directe peut de nouveau profiter d'une protection à maximum de tension à deux seuils. Ici aussi, le rapport de retombée est réglable.

La protection à maximum de tension pour la composante directe peut être bloquée via une entrée binaire „>Bloc. U1>(>)“.

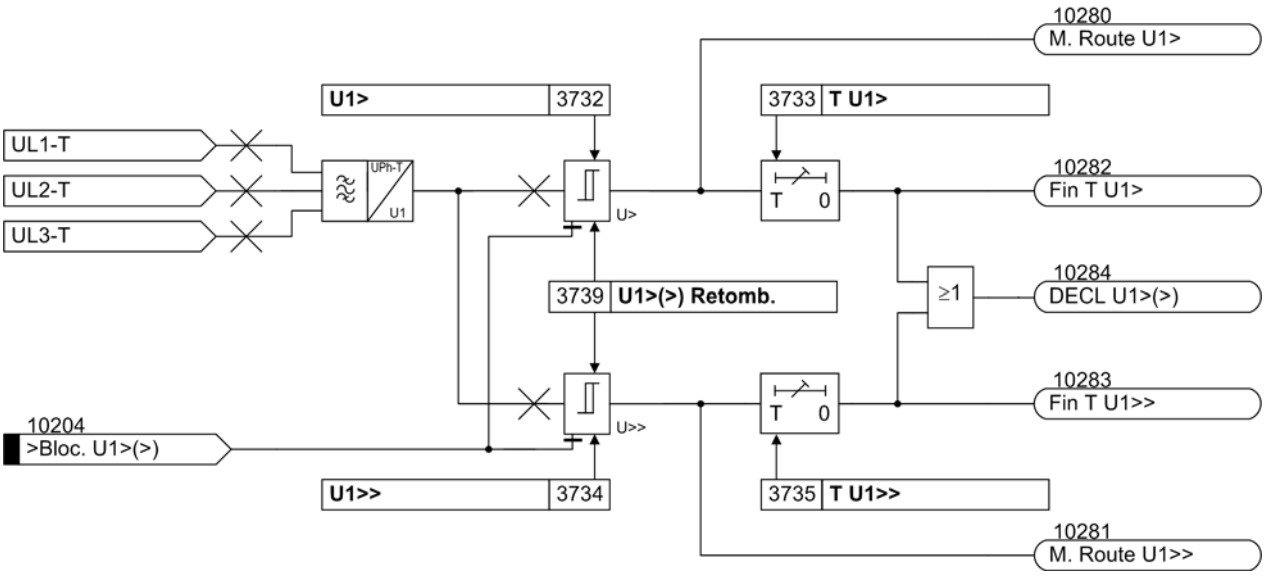


Fig. 2-17 Diagramme logique de la protection à maximum de tension pour la composante directe

Connexion monophasée de la tension

Notez que l'appareil est conçu pour la connexion d'une tension triphasée. Le raccordement d'une phase est possible, mais les adaptations nécessaires n'ont pas été effectuées. Ceci doit être pris en compte lors du paramétrage du seuil de mise en route.

Surtension de la composante inverse U_2

L'appareil calcule la composante inverse des tensions d'après l'équation

$$\underline{U}_2 = {}^1/_3 \cdot (\underline{U}_{L1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{L2} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{L3})$$

avec $\underline{a} = e^{j120^\circ}$.

La tension alternative monophasée qui en résulte est conduite aux deux seuils limites **U2>** et **U2>>**. La logique utilisée est illustrée dans la fig. 2-18. Grâce aux temporisations associées **T U2>** et **T U2>>,** il en résulte une protection à maximum de tension à deux seuils pour la composante inverse. Ici aussi, le rapport de retombée est réglable.

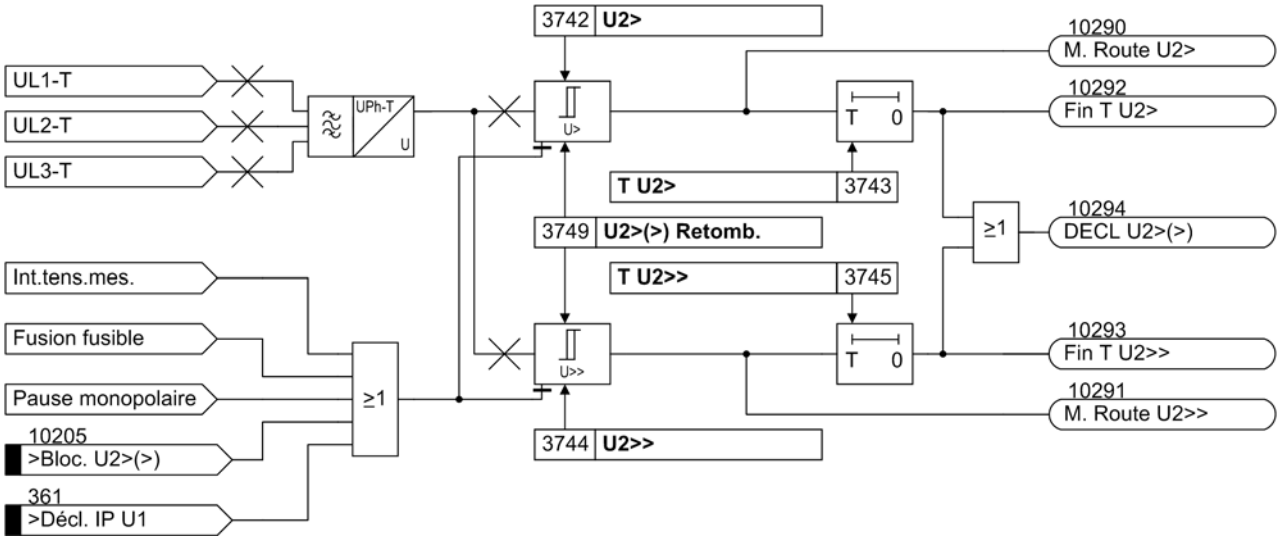


Fig. 2-18 Diagramme logique de la protection à maximum de tension pour la composante inverse de tension U_2

La protection à maximum de tension pour la composante inverse peut être bloquée via une entrée binaire „>Bloc. U2>(>)“. Les seuils de la protection de tension inverse sont automatiquement bloqués sur détection d'une interruption asymétrique de tension („Surveillance fusion fusible“, voir aussi section 2.6.1 dans le paragraphe Interruption de tension de mesure asymétrique „Surveillance fusion fusible“) ou quand, via l'entrée binaire „>Décl. IP U1“, le déclenchement du disjoncteur du transformateur de tension est signalé (signalisation interne „Blocage interne“).

Même pendant une pause sans tension monophasée (par le réenclencheur interne), les seuils de la protection à maximum de tension du système inverse sont automatiquement bloqués, vu que les grandeurs de composante inverse apparaissant ne sont que le résultat d'un transit de charge asymétrique et non pas d'un défaut dans le réseau. Si l'appareil fonctionne en combinaison avec un réenclencheur externe ou si le déclenchement monophasé peut être effectué par une autre protection (placée en parallèle), la protection à maximum de tension de la composante inverse doit être bloquée via entrée binaire lors d'un déclenchement monophasé.

Connexion d'une tension mono-phasée

Notez que l'appareil est conçu pour la connexion d'une tension triphasée. Le raccordement d'une phase est possible, mais les adaptations nécessaires n'ont pas été effectuées. Ceci doit être pris en compte lors du paramétrage du seuil de mise en route.

Surtension de la composante homo-polaire $3U_0$

La figure 2-19 illustre le diagramme logique du seuil de tension homopolaire. La composante fondamentale de la tension de mesure est filtrée numériquement de manière à ce que les harmoniques ou les pics de tension transitoires restent pratiquement inoffensifs.

La tension homopolaire triple $3 \cdot U_0$ doit être conduite aux deux seuils limites **3U0>** et **3U0>>**. Grâce aux temporisations associées **T 3U0>** et **T 3U0>>**, il en résulte une protection à maximum de tension à deux seuils pour la composante homopolaire. Le rapport de retombée est également réglable (**3U0>(>) Retomb.**). En outre, une temporisation de stabilisation peut être paramétrée, elle sera réalisée par le biais d'une répétition de mesure (env. 3 périodes).

La protection à maximum de tension pour la composante homopolaire peut être bloquée via une entrée binaire „>Bloc. 3U0>(>)“. Les seuils de la protection de

tension homopolaire sont automatiquement bloqués sur détection d'une interruption asymétrique de tension („Surveillance fusion fusible“, voir aussi section 2.6.1 au paragraphe Interruption de tension de mesure asymétrique „Surveillance fusion fusible“) ou quand, via l'entrée binaire „>Décl. IP U1“, le déclenchement du disjoncteur du transformateur de tension est signalé (signalisation interne „Blocage interne“).

Même pendant une pause sans tension monophasée avant réenclenchement automatique (par le réenclencheur interne), les seuils de la protection à maximum de tension du système homopolaire sont automatiquement bloqués, afin qu'ils ne puissent pas travailler avec les grandeurs homopolaires causées par le transit asymétrique. Si l'appareil fonctionne en combinaison avec un réenclencheur externe ou si le déclenchement monophasé peut être effectué par une autre protection (placée en parallèle), la protection à maximum de tension pour la composante homopolaire doit être bloquée via entrée binaire lors d'un déclenchement monophasé.

Cette fonction de blocage automatique suppose que l'état du poste puisse être identifié indubitablement, c'est-à-dire qu'elle n'est active que si tous les trois transformateurs de courant et de tension sont raccordés.

Selon la figure 2-19, l'appareil calcule la tension à surveiller à partir de

$$3\cdot\underline{U}_0 = \underline{U}_{L1} + \underline{U}_{L2} + \underline{U}_{L3}.$$

Ceci est valable dans le cas où aucune tension appropriée n'est connectée à la quatrième entrée de tension U_4.

Si, par contre, la tension de déplacement U_{tn} du jeu des transformateurs de tension est directement connectée à la quatrième entrée de mesure U_4 de l'appareil et que ceci a été indiqué à la configuration, l'appareil utilise alors automatiquement cette tension et calcule au moyen de celle-ci la tension homopolaire triple.

$$3\cdot U_0 = \textbf{Uph/Udelta TP}\cdot U_4$$

Vu que le rapport de transformation du jeu des transformateurs de tension correspond normalement à

$$\frac{U_{N\ prim}}{\sqrt{3}} / \frac{U_{N\ sec}}{\sqrt{3}} / \frac{U_{N\ sec}}{3}$$

le facteur **Uph/Udelta TP** = $3/\sqrt{3} = \sqrt{3} = 1{,}73$. Pour plus de détails, voir aussi les **Données poste (1)** à la section 2.1.5.1 au paragraphe „Connexion des tensions“ à l'aide du paramètre d'adresse 211.

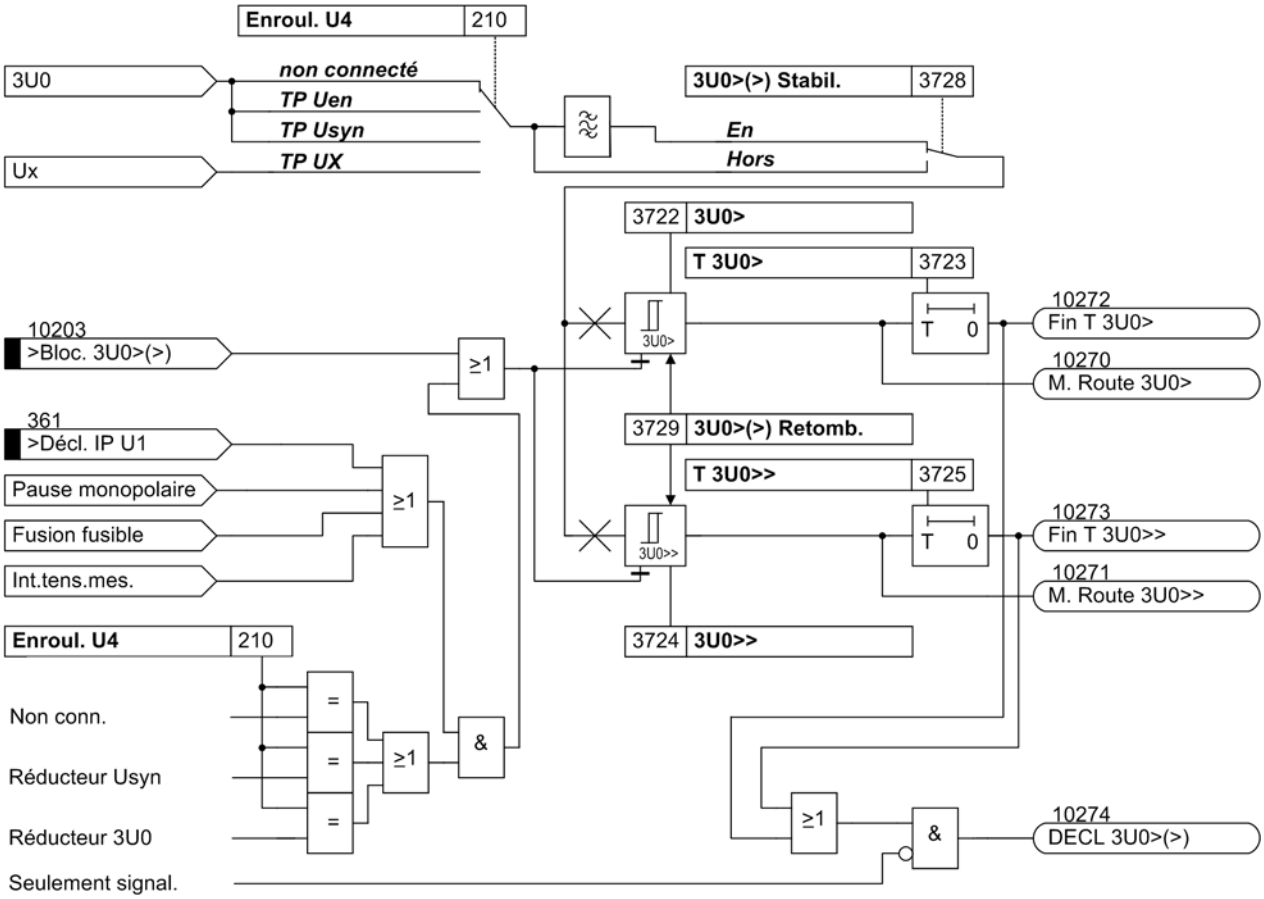


Fig. 2-19 Diagramme logique de la protection à maximum de tension pour la tension homopolaire

Tension monophasée quelconque

Etant donné que les échelons de tension homopolaire fonctionnent séparément les uns des autres et indépendamment des autres fonctions de protection à maximum de tension, ils peuvent également être utilisés pour une autre tension monophasée quelconque. Ceci implique que la quatrième entrée de tension U_4 de l'appareil soit configurée en conséquence (voir aussi à la section 2.1.3 „Connexion des tensions“).

Les seuils peuvent être bloqués par le biais d'une entrée binaire „>Bloc. 3U0>(>)“. Un blocage interne n'a pas lieu dans ce cas d'utilisation.

2.4.2 Protection à minimum de tension

Sous-tension phase-terre

La figure 2-20 illustre le diagramme logique des seuils des tensions de phase. la composante fondamentale de chacune des trois tensions de mesure est filtrée numériquement de manière à ce que les harmoniques ou les chutes de tension transitoires restent négligeables. Les tensions seront chacune associées à deux seuils limites **Uph<** et **Uph<<**. Quand une tension de phase tombe en dessous du seuil défini, une signalisation indique la phase concernée. En outre, il y a pour chaque seuil une signalisation de mise en route générale „M. Route Uph<“ et „M. Route Uph<<“. Le rapport de retombée se situe à env. 1,05.

Chaque seuil lance une temporisation commune à toutes les phases. Le déroulement de la temporisation correspondante **T Uph<** ou **T Uph<<** est signalé et donne normalement lieu à la commande de déclenchement „DECL Uph<(<)“.

Suivant l'installation, les transformateurs de tension sont disposés du côté source ou du côté départ. Ceci conduit à un comportement différent de la protection à minimum de tension quand la ligne est déclenchée. Alors qu'après une commande de déclenchement et l'ouverture du disjoncteur, la tension persiste ou revient normalement du côté de la source d'injection, elle disparaît du côté départ. Ceci a pour conséquence pour la protection à minimum de tension la persistance de l'excitation sur les transformateurs du côté départ. Au cas où une retombée d'excitation doit être provoquée, le courant peut servir de critère complémentaire (critère de courant **CRIT COURANT PH**). Une sous-tension ne sera détectée que si la condition de sous-tension est remplie et le seuil de courant minimal **I repos** de la phase correspondante dépassé. Cet état est signalé par la fonction de contrôle centrale de l'appareil.

La protection à minimum de tension phase-terre peut être bloquée via une entrée binaire „Uph<(<) bloquée“. Les seuils de la protection à minimum de tension sont automatiquement bloqués quand une interruption asymétrique de tension est reconnue („Surveillance fusion fusible“, voir aussi section 2.6.1) ou quand, via l'entrée binaire „>Décl. IP U1“ le déclenchement du disjoncteur du transformateur de tension est signalé (blocage interne par phase).

Même pendant une pause monophasée sans tension avant réenclenchement automatique (par réenclencheur interne), les seuils de la protection à minimum de tension de la phase éteinte — le cas échéant en tenant compte du critère de courant — sont automatiquement bloqués, afin qu'ils ne puissent pas provoquer un enclenchement à cause de la sous-tension de la phase déconnectée, au cas où les transformateurs de tension sont disposés du côté départ.

Cette fonction de blocage automatique suppose que l'état du poste peut être identifié indubitablement, c'est-à-dire qu’elle n'est active que si les trois transformateurs de courant et de tension sont raccordés.

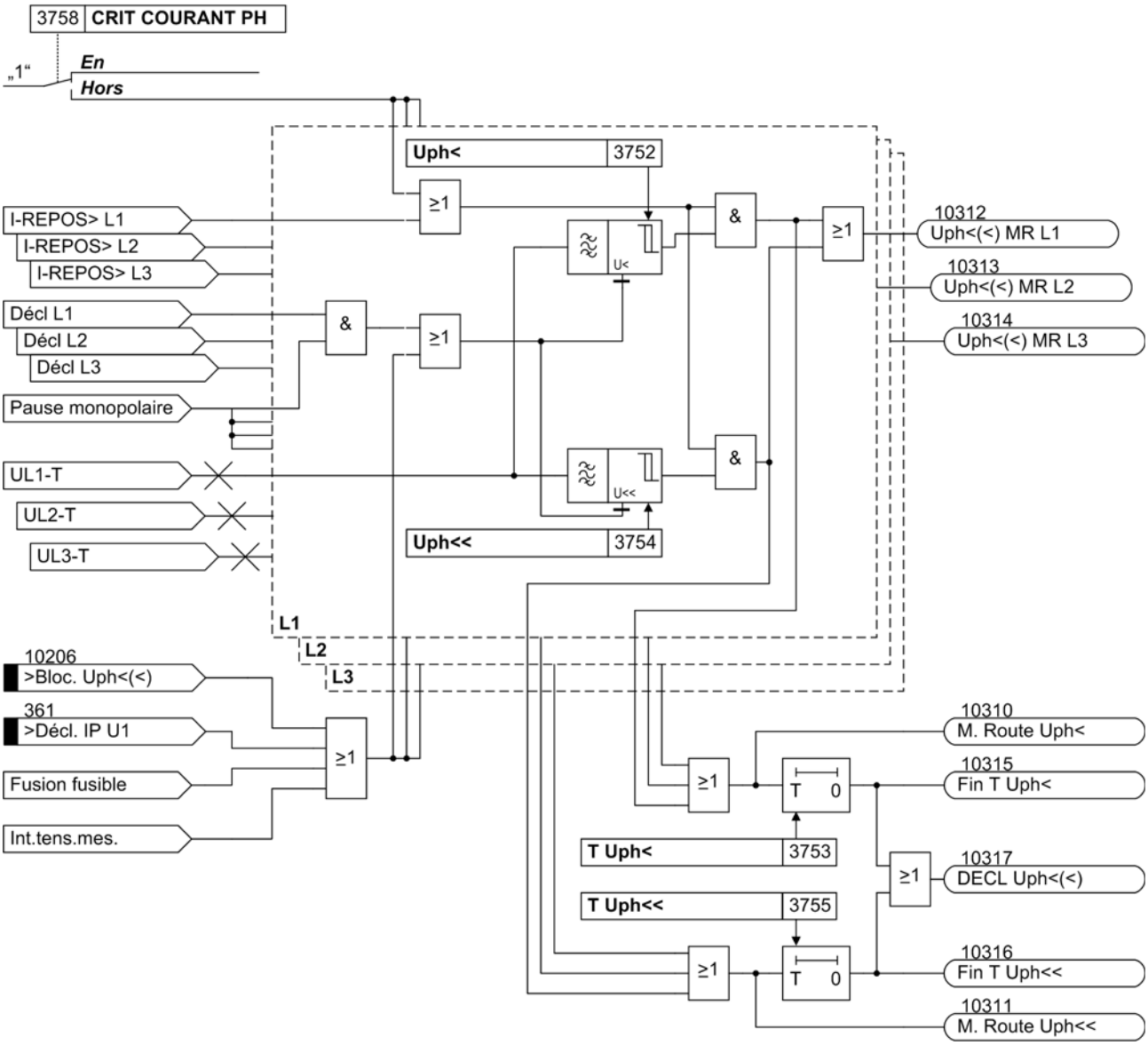


Fig. 2-20 Diagramme logique de la protection à minimum de tension pour les tensions de phase

Sous-tension phase-phase

La protection à minimum de tension phase-phase fonctionne de la même façon que celle phase-terre, sauf qu'ici, les tensions entre les phases sont saisies. En conséquence, les deux phases donnant lieu au démarrage d'un seuil à minimum de tension seront signalées dès qu'un des seuils limites **Uphph<** ou **Uphph<<** sera franchi. Autrement, la figure 2-20 est en principe également valable.

Pour le critère de courant, il est suffisant qu'un courant circule dans l'une des phases imbriquées.

La protection à minimum de tension phase-phase peut de même être bloquée via une entrée binaire „>Bloc.Uphph<(<)“. Un blocage automatique interviendra aussi dès la détection d'une chute de tension de mesure et la signalisation d'un déclenchement du disjoncteur (blocage interne de la (les) phase(s) affectée(s) par la chute de tension.

Même pendant une pause monophasée sans tension, avant réenclenchement automatique (par la fonction de réenclenchement interne), les seuils (de tension

minimum de tension), de la protection de la phase éteinte, sont automatiquement bloqués. Ils ne démarrent pas à cause de la sous-tension de la phase déconnectée, dans le cas où les transformateurs de tension sont disposés du côté départ.

Cette fonction de blocage automatique suppose que l'état du poste peut être identifié indubitablement, c'est-à-dire qu'elle n'est active que si les trois transformateurs de courant et de tension sont raccordés.

Sous-tension de la composante directe U_1

L'appareil calcule la composante directe des tensions d'après l'équation

$$\underline{U}_1 = {}^1/_3 \cdot (\underline{U}_{L1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{L2} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{L3})$$

avec $\underline{a} = e^{j120^\circ}$.

La tension alternative monophasée qui en résulte est conduite aux deux seuils limites **U1<** et **U1<<** (voir figure 2-21). Grâce aux temporisations associées **T U1<** et **U1<<**, une protection à minimum de tension à deux échelons est ainsi créée pour la composante directe.

Pour la protection à minimum de tension pour la composante directe, il est également possible d'utiliser le courant comme critère supplémentaire (critère de courant **CRITERE I U1**). Une sous-tension ne sera alors détectée que si la condition de sous-tension est remplie et que la circulation d'un courant est détectée dans au moins une phase.

La protection à minimum de tension de la composante directe peut être bloquée par une entrée binaire „>Bloc. U1<(<)“. Les seuils de la protection à minimum de tension sont automatiquement bloqués quand une interruption asymétrique de tension est reconnue („Surveillance fusion fusible“, voir aussi section 2.6.1) ou quand, via l'entrée binaire „>Décl. IP U1“ le déclenchement du disjoncteur du transformateur de tension est signalé (blocage interne).

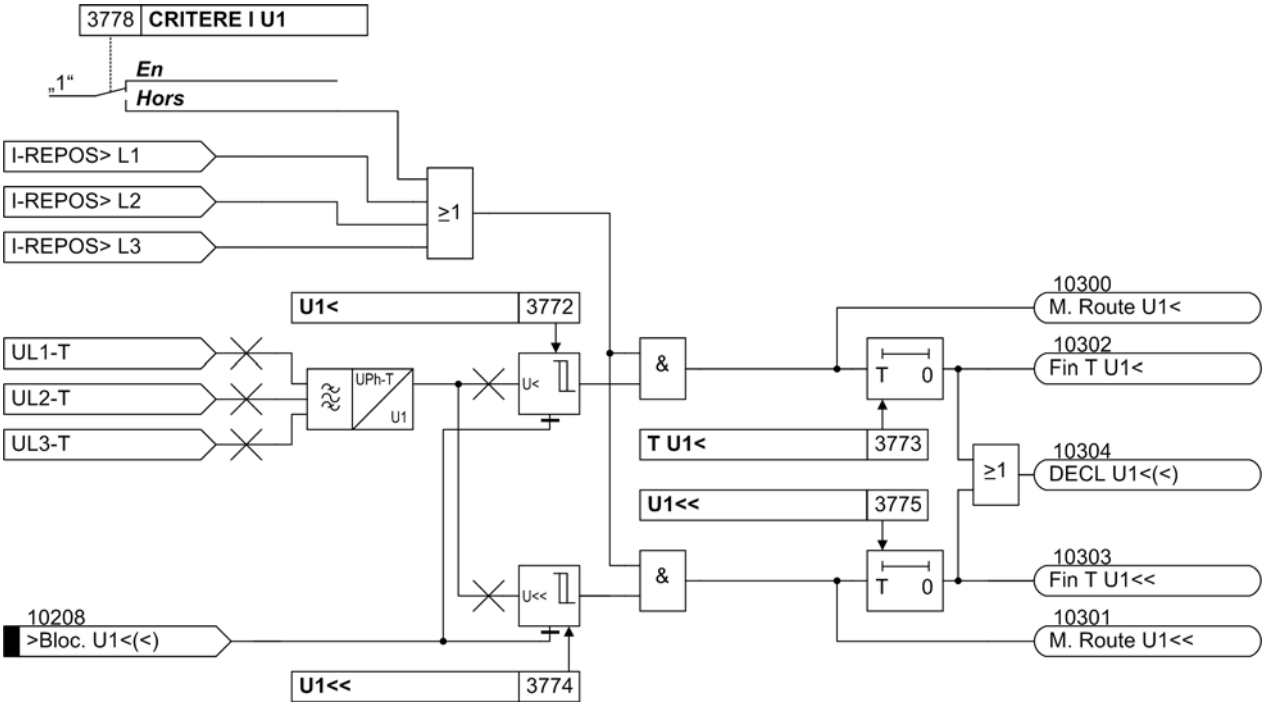


Fig. 2-21 Diagramme logique de la protection de sous-tension pour la composante directe

Même pendant une pause monophasée sans tension avant réenclenchement automatique (par la fonction interne de réenclenchement), les échelons de la protection à minimum de tension pour composante directe sont automatiquement bloqués afin qu'ils ne démarrent pas à cause de la sous-tension directe causée par la phase déconnectée, au cas où les transformateurs de tension seraient placés du côté départ.

Cette fonction de blocage automatique suppose que l'état du poste peut être identifié indubitablement, c'est-à-dire qu'elle n'est active que si les trois transformateurs de courant et de tension sont raccordés.

Connexion d'une tension mono-phasée

Notez que l'appareil est conçu pour la connexion d'une tension triphasée. Le raccordement d'une phase est possible, mais les adaptations nécessaires n'ont pas été effectuées. Ceci doit être pris en compte lors du choix de l'échelon et du seuil de mise en route.

Exploitation sans raccordement de transformateurs de courant

L'appareil 7VK6 peut également être exploité sans raccordement des transformateurs de courant. En conséquence, l'adresse 107 doit être paramétrée sur = ***Non*** lors de la configuration. Pour la protection à minimum de tension, le critère du courant ne peut pas être opérationnel et les paramètres associés sont masqués.

2.4.3 Paramétrage

Généralités

La protection voltmétrique ne peut fonctionner correctement que si elle a été paramétrée (Adresse 137) comme ***Disponible*** lors de la configuration du volume fonctionnel de l'appareil.

Les échelons de surtension et de sous-tension peuvent comprendre les tensions phase-terre ou les tensions phase-phase ou la composante directe symétrique des tensions ; pour la surtension, il est aussi possible d'utiliser la composante inverse symétrique, la tension homopolaire ou à la place de celles-ci une autre tension monophasée. Il est possible de combiner à volonté. Les méthodes de saisie dont vous n'avez pas besoin doivent être mises ***Hors*** service.



Remarque

Pour la protection voltmétrique, il est particulièrement important de prendre compte des indications concernant le paramétrage des fonctions. Vous ne devez en aucun cas régler un échelon de surtension (U_{L-T}, U_{L-L}, U_1) plus bas qu'un échelon de sous-tension. Ceci provoquerait une excitation continuelle de l'appareil impossible à annuler par aucune des mesures concernant les grandeurs de mesure quelles qu'elles soient. Cela rendrait l'appareil impossible à utiliser !

Notez que l'appareil est conçu pour le raccordement d'un transformateur de tension triphasée. Pour le raccordement d'une tension monophasée il n'est pas nécessaire d'adapter les grandeurs de mesure à l'interne. La composante directe en cas de raccordement d'une phase par exemple ne s'élève qu'à un tiers de la tension en cas d'un raccordement triphasé symétrique. Comme la plus petite des tensions raccordées est déterminante pour les seuils phase-terre ou phase-phase de la protection à minimum de tension, ces échelons ne sont pas appropriés pour un raccordement monophasé.

Surtension phase-terre

Vous pouvez activer ou désactiver les échelons des tensions de phase à l'adresse 3701 **Uph>(>)** en les mettant ***En*** ou ***Hors*** service. De plus, vous pouvez choisir ***Signaler seult.*** ; c.à.d. que ces échelons sont opérationnels et émettent des messages, mais qu'aucune commande de déclenchement n'est envoyée.

Les réglages des valeurs des tensions et des temporisations dépendent de l'utilisation projetée. S'il est préférable de saisir des surtensions stationnaires sur de longues lignes sans transit, le seuil **Uph>** (Adresse 3702) doit être réglé à au moins 5 % au-dessus de la tension phase-terre stationnaire maximale attendue en exploitation. Il faut ici également un rapport de retombée élevé (Adresse 3709 **Uph>(>) Retomb.** = 0.98 = réglage par défaut). Ce réglage n'est possible qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**. La temporisation **T Uph>** (Adresse 3703) ne doit pas être plus longue que quelques secondes, afin d'éviter que des surtensions de courte durée ne donnent lieu à un déclenchement.

L'échelon **Uph>>** (Adresse 3704) est prévu pour les surtensions de courte durée. Un seuil de démarrage en corrélation sera réglé ici, par ex. $1^1/_2$ fois la tension nominale phase-terre. Pour la temporisation **T Uph>>** (Adresse 3705) 0,1 s à 0,2 s suffisent alors.

Surtension phase-phase

Ici, des principes identiques à ceux des échelons de tensions de phase terre sont pris en considération. Vous pouvez utiliser ces échelons à la place des échelons des tensions de phase ou les utiliser en plus de ceux-ci. Paramétrez l'adresse 3711 **Uphph>(>)** en conséquence sur ***En***, ***Hors*** ou ***Signaler seult.***.

Etant donné que les tensions phase-phase sont saisies, les valeurs phase-phase sont déterminantes pour les paramètres **Uphph>** (Adresse 3712) et **Uphph>>** (Adresse 3714).

Pour les temporisations **T Uphph>** (Adresse 3713) et **T Uphph>>** (Adresse 3715), les points de vue décrits plus haut restent valables. Il en va de même pour les rapports de retombée (Adresse 3719 **Uphph>(>) Ret.**). Ce dernier réglage n'est possible qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**.

Surtension de la composante directe U_1

Les échelons de tension de la composante directe peuvent être également utilisés, soit à la place, soit en complément des échelons de surtension cités jusqu'à présent. Paramétrez l'adresse 3731 **U1>(>)** sur ***En***, ***Hors*** ou ***Signaler seult.***.

Une augmentation de la composante directe correspond pour les tensions symétriques à l'opération logique ET entre les tensions. Ces échelons sont pour cette raison particulièrement appropriés à la saisie de surtensions stationnaires survenant sur de longues lignes à faible transit (effet Ferranti). Ici aussi, l'échelon **U1>** (Adresse 3732) avec une temporisation **T U1>** (Adresse 3733) très longue, sert à la saisie de surtensions stationnaires (de plusieurs secondes), l'échelon **U1>>** (Adresse 3734), avec une courte temporisation **T U1>>** (Adresse 3735) à la saisie de hautes surtensions menaçant l'isolation.

Veuillez prendre en compte que la composante directe doit être calculée selon son équation $U_1 = \frac{1}{3}\cdot|\underline{U}_{L1} + \underline{a}\cdot\underline{U}_{L2} + \underline{a}^2\cdot\underline{U}_{L3}|$. Pour les tensions symétriques, l'amplitude correspond à une tension phase-terre.

Le rapport de retombée (Adresse 3739 **U1>(>) Retomb.**) sera réglé le plus haut possible pour assurer même la saisie de surtensions stationnaires faibles. Ce réglage n'est possible qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**.

Surtension de la composante inverse U_2

Les échelons de tensions des composantes inverses permettent la saisie de tensions asymétriques. Si ceux-ci doivent provoquer un déclenchement, mettez l'adresse 3741 **U2>(>)** sur ***En***. Si de tels états doivent seulement être signalés, choisissez à l'adresse 3741 **U2>(>)** ***Signaler seult.***, dans tous les autres cas choisissez ***Hors***.

Cette fonction de protection est également à deux échelons, un échelon **U2>** (Adresse 3742) avec une longue temporisation **T U2>** (Adresse 3743) pour les tensions asymétriques stationnaires, et un échelon **U2>>**(Adresse 3744) avec une courte temporisation **T U2>>** (Adresse 3745) pour les hautes tensions asymétriques.

Veuillez prendre en compte le fait que la composante directe doit être calculée selon son équation $U_2 = \frac{1}{3}\cdot|\underline{U}_{L1} + \underline{a}^2\cdot\underline{U}_{L2} + \underline{a}\cdot\underline{U}_{L3}|$. Pour les tensions symétriques et deux phases inversées, l'amplitude correspond à une tension phase-terre.

Le rapport de retombée **U2>(>) Retomb.** peut être modifié à l'adresse 3749. Ce réglage n'est possible qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**.

Surtension de la composante homopolaire

Vous pouvez mettre les échelons de tension homopolaire à l'adresse 3721 **3U0>(>) ou Ux** ***En*** ou ***Hors***service. De plus, vous pouvez choisir ***Signaler seult.***, c.à.d. que ces échelons sont opérationnels et émettent des messages, mais qu'aucune commande de déclenchement n'est produite. Cette fonction de protection peut également être utilisée pour une tension monophasée quelconque qui devra alors être connectée à la quatrième entrée de mesure de tension U_4. Voir aussi la section 2.1.3.1 au paragraphe „Connexion des tensions“.

La fonction de protection est également à deux échelons. Les réglages des valeurs des tensions et des temporisations dépendent de l'utilisation projetée. C'est pourquoi il n'est pas possible de donner ici des indications valables d'une manière générale. L'échelon **3U0>** (Adresse 3722) est le plus souvent réglé sur sensible avec une temporisation plutôt longue **T 3U0>** (Adresse 3723). A l'aide de l'échelon **3U0>>** (Adresse 3724) et de sa temporisation **T 3U0>>** (Adresse 3725), il est possible de réaliser un deuxième échelon réglé plus haut avec une temporisation plus courte.

La même chose est valable si vous utilisez cet échelon de tension pour une autre tension à l'entrée U_4.

Les échelons de tension homopolaire sont stabilisés surtout dans le temps par des répétitions de mesure, ce qui permet d'augmenter leur seuil de sensibilité. Cette stabilisation peut être désactivée à l'adresse 3728 **3U0>(>) Stabil.** si un temps de réponse plus court est nécessaire. Ce réglage n'est possible qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**. Tenez compte du fait que des réglages de haute sensibilité en même temps que des temps de réponse courts ne sont pas recommandés.

Le rapport de retombée **3U0>(>) Retomb.** peut être modifié à l'adresse 3729. Ce réglage n'est possible qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**.

Tenez compte pour les réglages des valeurs de tension des éléments suivants :

- Si à U_4 la tension U_{tn} du jeu de transformateurs de tension est raccordée et que ceci a été paramétré dans les données du poste 1, (voir section 2.1.3.1 au paragraphe „Connexion des tensions“, Adresse 210 **Enroul. U4** = ***TP Utn***), l'appareil multiplie la tension qui y est connectée avec le rapport d'adaptation **Uph/Udelta TP** (Adresse 211), c.à.d. normalement avec 1,73. Ceci implique que la tension mesurée correspond à $\sqrt{3}\cdot U_{tn} = 3\cdot U_0$. Dans un cas de décalage complet d'un triangle de tensions saines, il en résulte alors $\sqrt{3}$ fois la tension composée.
- Si à U_4 une autre tension quelconque est connectée qui n'est pas utilisée pour la protection de tension et que cela est paramétré dans les données du système (section 2.1.3.1 au paragraphe „Connexion des tensions“, par ex. **Enroul. U4** = ***TP Usyn*** ou **Enroul. U4** = ***non connecté***), l'appareil calcule la tension homopolaire à partir des tensions de phase selon l'équation $3\cdot U_0 = |\underline{U}_{L1} + \underline{U}_{L2} + \underline{U}_{L3}|$. Dans un cas de décalage complet d'un triangle de tensions saines, il en résulte alors $\sqrt{3}$ fois la tension composée.
- Si à U_4 une autre tension alternative quelconque est connectée qui n'est pas utilisée pour la protection de tension et que cela est paramétré dans les données du système (section 2.1.3.1 au paragraphe „Connexion des tensions“, **Enroul. U4** = ***TP UX***), celle-ci sera utilisée sans d'autres facteurs pour ces seuils de tension. Cette „Protection de tension homopolaire“ est donc, en réalité, une protection de tension à une phase pour cette tension quelconque à U_4. Tenez compte du fait que, si une haute sensibilité a été réglée, c.à.d. proche des valeurs de tension attendues pendant le fonctionnement, non seulement la temporisation **T 3U0>** (Adresse 3723) doit être élevée, mais un rapport de retombée **3U0>(>) Retomb.** (Adresse 3729) le plus élevé possible est également nécessaire.

Sous-tension phase-terre

Vous pouvez activer ou désactiver les échelons de tension de phase à l'adresse 3751 **Uph<(<)** en réglant ***En***ou ***Hors***. De plus, vous pouvez choisir ***Signaler seult.*** ; c.à.d. que ces échelons sont opérationnels et émettent des messages mais, qu'aucune commande de déclenchement n'est produite.

La fonction de protection de sous-tension est à deux échelons. L'échelon **Uph<** (Adresse 3752) est opérationnel pendant la temporisation plus longue **T Uph<** (Adresse 3753) et des sous-tensions faibles. Il ne doit cependant pas être réglé au dessus du seuil des sous-tensions d'exploitation admissibles. En cas de chutes de tension considérables, l'échelon **Uph<<** (Adresse 3754) avec la temporisation **T Uph<<** (Adresse 3755) sera opérationnel.

Les réglages des valeurs de tension et de temporisation dépendent de l'utilisation prévue, ce qui fait que des indications générales ne sont pas possibles. Pour un délestage de charge, par exemple, les valeurs dépendent la plupart du temps du plan d'échelonnement des priorités. En cas de problèmes de stabilité, tenir compte des sous-tensions admissibles et de leur durée. Sur les machines à induction, les sous-tensions influencent les couples de décrochage admissibles.

Quand les transformateurs de tension sont placés du côté de la ligne, les tensions de mesure manquent quand la ligne est déconnectée ou après la déconnexion de la ligne. Afin que dans un tel cas les échelons de sous-tension ne soient pas ou ne restent pas excités, le critère de courant **CRIT COURANT PH** (Adresse 3758) est mis ***En***service. Quand les transformateurs de tension sont placés du côté du jeu de barres, il peut être mis sur ***Hors***service. Si cependant le jeu de barres est hors tension, la protection de sous-tension va être excitée, puis déclencher et rester en état excité. Il faut donc s'assurer dans ce cas qu'il y aura blocage par entrée binaire.

Si l'appareil 7VK6 est utilisé sans raccordement à un transformateur de courant, le critère de courant n'est pas accessible et les paramètres associés sont, par conséquent, masqués.

Sous-tension phase-phase

Ici, les mêmes principes que pour les échelons des tensions de terre sont pris en considération. Vous pouvez utiliser ces échelons à la place des échelons de tension de phase ou les utiliser en plus de ceux-ci. Paramétrez en conséquence l'adresse 3761 **Uphph<(<)** sur ***En***, ***Hors*** ou ***Signaler seult.***.

Etant donné que les tensions phase-phase sont saisies, les valeurs phase-phase sont déterminantes pour les paramètres **Uphph<** (Adresse 3762) et **Uphph<<** (Adresse 3764).

Les temporisations correspondantes sont **T Uphph<** (Adresse 3763) et **T Uphph<<** (Adresse 3765).

Quand les transformateurs de tension sont placés du côté de la ligne, les tensions de mesure manquent quand la ligne est déconnectée ou après la déconnexion de la ligne. Afin que, dans un tel cas, les échelons de sous-tension ne soient pas ou ne restent pas excités, le critère de courant **CRITERE I UPHPH** (Adresse 3768) doit être mis ***En*** service. Quand les transformateurs de tension sont placés du côté du jeu de barres, il peut être mis sur ***Hors***service. Si cependant le jeu de barres est hors tension, la protection de sous-tension va être excitée, déclencher et rester en état excité. Il faut donc s'assurer dans ce cas qu'il y aura blocage par entrée binaire.

Si l'appareil 7VK61 est utilisé sans raccordement à un transformateur de courant, le critère de courant n'est pas accessible et les paramètres associés sont, par conséquent, masqués.

Sous-tension de la composante directe U_1

Les échelons de tension de composante directe peuvent être également utilisés soit à la place, soit en complément des échelons de sous-tension cités jusqu'à présent. Paramétrez en conséquence l'adresse 3771 **U1<(<)** sur ***En***, ***Hors*** ou ***Signaler seult.***.

Pour les valeurs de réglage, des principes identiques à ceux des autres échelons sous-tension, sont pris en considération. Une saisie de la composante directe est particulièrement avantageuse quand il s'agit de problèmes de stabilité puisque la composante directe est déterminante pour la stabilité de la transmission d'énergie.

Ici aussi, une configuration à deux échelons est obtenue en réglant l'échelon **U1<** (Adresse 3772) avec une temporisation longue **T U1<** (Adresse 3773) et l'échelon **U1<<** (Adresse 3774) avec une temporisation courte **U1<<** (Adresse 3775).

Veuillez prendre en compte le fait que la composante directe doit être calculée selon son équation $U_1 = \mathbf{1/3}\cdot|\underline{U}_{L1} + \underline{a}\cdot\underline{U}_{L2} + \underline{a}^2\cdot\underline{U}_{L3}|$. Pour les tensions symétriques, ceci correspond donc à la tension phase-terre.

Quand les transformateurs de tension sont placés du côté de la ligne, les tensions de mesure manquent quand la ligne est déconnectée ou après la déconnexion de la ligne. Afin que dans un tel cas les échelons de sous-tension ne soient pas ou ne restent pas excités, le critère de courant **CRITERE I U1** (Adresse 3778) doit être mis ***En***service. Quand les transformateurs de tension sont placés du côté du jeu de barres, il peut être mis sur ***Hors***service. Si cependant le jeu de barres est hors tension, la protection de sous-tension va être excitée, puis déclencher et rester en état excité. Il faut donc s'assurer, dans ce cas, qu'il y aura blocage par entrée binaire.

Si l'appareil 7VK61 est utilisé sans raccordement à un transformateur de courant, le critère de courant n'est pas accessible et les paramètres associés sont, par conséquent, masqués.

2.4.4 Vue d'ensemble des paramètres

Les adresses suivies d'un "A“ ne peuvent être changées que par l'intermédiaire de DIGSI dans "Autres paramètres“.

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
3701	Uph>(>)	Hors Signaler seult. En	Hors	Mode de fonctionnement max. de U Ph-T
3702	Uph>	1.0 .. 170.0 V ; ∞	85.0 V	Uph> : seuil de mise en route
3703	T Uph>	0.00 .. 100.00 s ; ∞	2.00 s	Uph> : temporisation
3704	Uph>>	1.0 .. 170.0 V ; ∞	100.0 V	Uph>> : seuil de mise en route
3705	T Uph>>	0.00 .. 100.00 s ; ∞	1.00 s	Uph>> : temporisation
3709A	Uph>(>) Retomb.	0.30 .. 0.98	0.98	Uph>(>) : retombée
3711	Uphph>(>)	Hors Signaler seult. En	Hors	Mode de fonctionnement max. de U Ph-Ph
3712	Uphph>	2.0 .. 220.0 V ; ∞	150.0 V	Uphph> : seuil de mise en route
3713	T Uphph>	0.00 .. 100.00 s ; ∞	2.00 s	Uphph> : temporisation
3714	Uphph>>	2.0 .. 220.0 V ; ∞	175.0 V	Uphph>> : seuil de mise en route
3715	T Uphph>>	0.00 .. 100.00 s ; ∞	1.00 s	Uphph>> : temporisation
3719A	Uphph>(>) Ret.	0.30 .. 0.98	0.98	Uphph>(>) : retombée
3721	3U0>(>) ou Ux	Hors Signaler seult. En	Hors	Mode de fonct. max de U 3U0 (ou Ux)
3722	3U0>	1.0 .. 220.0 V ; ∞	30.0 V	3U0> (ou Ux>) : seuil de mise en route
3723	T 3U0>	0.00 .. 100.00 s ; ∞	2.00 s	3U0> (ou Ux>) : temporisation
3724	3U0>>	1.0 .. 220.0 V ; ∞	50.0 V	3U0>> (ou Ux>>) : seuil de mise en route
3725	T 3U0>>	0.00 .. 100.00 s ; ∞	1.00 s	3U0>> (ou Ux>>) : temporisation
3728A	3U0>(>) Stabil.	En Hors	En	3U0>(>) : Stabilisation de la mesure 3U0
3729A	3U0>(>) Retomb.	0.30 .. 0.98	0.95	3U0>(>) ou Ux : retombée
3731	U1>(>)	Hors Signaler seult. En	Hors	Mode de fonct. max de U comp. directe U1
3732	U1>	2.0 .. 220.0 V ; ∞	150.0 V	U1> : seuil de mise en route
3733	T U1>	0.00 .. 100.00 s ; ∞	2.00 s	U1> : temporisation
3734	U1>>	2.0 .. 220.0 V ; ∞	175.0 V	U1>> : seuil de mise en route
3735	T U1>>	0.00 .. 100.00 s ; ∞	1.00 s	U1>> : temporisation
3739A	U1>(>) Retomb.	0.30 .. 0.98	0.98	U1>(>) : retombée

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
3741	U2>(>)	Hors Signaler seult. En	Hors	Mode de fonct. max de U comp. inverse U2
3742	U2>	2.0 .. 220.0 V ; ∞	30.0 V	U2> : seuil de mise en route
3743	T U2>	0.00 .. 100.00 s ; ∞	2.00 s	U2> : temporisation
3744	U2>>	2.0 .. 220.0 V ; ∞	50.0 V	U2>> : seuil de mise en route
3745	T U2>>	0.00 .. 100.00 s ; ∞	1.00 s	U2>> : temporisation
3749A	U2>(>) Retomb.	0.30 .. 0.98	0.98	U2>(>) : retombée
3751	Uph<(<)	Hors Signaler seult. En	Hors	Mode de fonctionnement min. de U Ph-T
3752	Uph<	1.0 .. 100.0 V ; 0	30.0 V	Uph< : seuil de mise en route
3753	T Uph<	0.00 .. 100.00 s ; ∞	2.00 s	Uph< : temporisation
3754	Uph<<	1.0 .. 100.0 V ; 0	10.0 V	Uph<< : seuil de mise en route
3755	T Uph<<	0.00 .. 100.00 s ; ∞	1.00 s	Uph<< : temporisation
3758	CRIT COURANT PH	En Hors	En	Uph<(<) : critère de courant
3761	Uphph<(<)	Hors Signaler seult. En	Hors	Mode de fonctionnement min. de U Ph-Ph
3762	Uphph<	1.0 .. 175.0 V ; 0	50.0 V	Uphph< : seuil de mise en route
3763	T Uphph<	0.00 .. 100.00 s ; ∞	2.00 s	Uphph< : temporisation
3764	Uphph<<	1.0 .. 175.0 V ; 0	17.0 V	Uphph<< : seuil de mise en route
3765	T Uphph<<	0.00 .. 100.00 s ; ∞	1.00 s	Uphph<<: temporisation
3768	CRITERE I UPHPH	En Hors	En	Uphph<(<) : critère de courant
3771	U1<(<)	Hors Signaler seult. En	Hors	Mode de fonct. min de U comp. directe U1
3772	U1<	1.0 .. 100.0 V ; 0	30.0 V	U1< : seuil de mise en route
3773	T U1<	0.00 .. 100.00 s ; ∞	2.00 s	U1< : temporisation
3774	U1<<	1.0 .. 100.0 V ; 0	10.0 V	U1<< : seuil de mise en route
3775	U1<<	0.00 .. 100.00 s ; ∞	1.00 s	U1<< : temporisation
3778	CRITERE I U1	En Hors	En	U1<(<) : critère de courant

2.4.5 Liste d'informations

N°	Information	Type d'information	Explication
10201	>Bloc. Uph>(>)	SgS	>Blocage prot. maximum de tension Ph-T
10202	>Bloc.Uphph>(>)	SgS	>Blocage prot. maximum de tension Ph-Ph
10203	>Bloc. 3U0>(>)	SgS	>Blocage maximum de tension homop. 3U0
10204	>Bloc. U1>(>)	SgS	>Blocage maximum de tension directe U1
10205	>Bloc. U2>(>)	SgS	>Blocage maximum de tension inverse U2
10206	>Bloc. Uph<(<)	SgS	>Blocage prot. minimum de tension Ph-T
10207	>Bloc.Uphph<(<)	SgS	>Blocage prot. minimum de tension Ph-Ph
10208	>Bloc. U1<(<)	SgS	>Blocage minimum de tension directe U1
10215	Uph>(>) HS	SgSo	Prot. maximum de tension Ph-T désactivée
10216	Uph>(>) bloquée	SgSo	Prot. maximum de tension Ph-T bloquée
10217	Uphph>(>) HS	SgSo	Prot. max. de tension Ph-Ph désactivée
10218	Uphph>(>) bloq.	SgSo	Prot. maximum de tension Ph-Ph bloquée
10219	3U0>(>) HS	SgSo	P. max. de tension homop. 3U0 désactivée
10220	3U0>(>) bloquée	SgSo	P. max. de tension homop. 3U0 bloquée
10221	U1>(>) HS	SgSo	P. max. de tension directe U1 désactivée
10222	U1>(>) bloquée	SgSo	P. max. de tension directe U1 bloquée
10223	U2>(>) HS	SgSo	P.max. de tension inverse U2 désactivée
10224	U2>(>) bloquée	SgSo	P.max. de tension inverse U2 bloquée
10225	Uph<(<) HS	SgSo	Prot. minimum de tension Ph-T désactivée
10226	Uph<(<) bloquée	SgSo	Prot. minimum de tension Ph-T bloquée
10227	Uphph<(<) HS	SgSo	Prot. min. de tension Ph-Ph désactivée
10228	Uphph<(<) bloq.	SgSo	Prot. min. de tension Ph-Ph bloquée
10229	U1<(<) HS	SgSo	P. min. de tension directe U1 désactivée
10230	U1<(<) bloquée	SgSo	P. min. de tension directe U1 bloquée
10231	VOLTM. actif	SgSo	Protections voltmétriques actives
10240	M. Route Uph>	SgSo	Uph> : mise en route
10241	M. Route Uph>>	SgSo	Uph>> : mise en route
10242	Uph>(>) MR L1	SgSo	Uph>(>) : mise en route phase L1
10243	Uph>(>) MR L2	SgSo	Uph>(>) : mise en route phase L2
10244	Uph>(>) MR L3	SgSo	Uph>(>) : mise en route phase L3
10245	Fin T Uph>	SgSo	Uph> : temporisation T Uph> écoulée
10246	Fin T Uph>>	SgSo	Uph>> : temporisation T Uph>> écoulée
10247	DECL Uph>(>)	SgSo	Uph>(>) : Déclenchement
10255	M. Route Uphph>	SgSo	Uphph> : mise en route
10256	M.Route Uphph>>	SgSo	Uphph>> : mise en route
10257	Uphph>(>) MRL12	SgSo	Uphph>(>) : Mise en route L1-L2
10258	Uphph>(>) MRL23	SgSo	Uphph>(>) : Mise en route L2-L3
10259	Uphph>(>) MRL31	SgSo	Uphph>(>) : Mise en route L3-L1
10260	Fin T Uphph>	SgSo	Uphph> : temporisation T Uphph> écoulée
10261	Fin T Uphph>>	SgSo	Uphph>> : tempo. T Uphph>> écoulée
10262	DECL Uphph>(>)	SgSo	Uphph>(>) : Déclenchement
10270	M. Route 3U0>	SgSo	3U0> : mise en route
10271	M. Route 3U0>>	SgSo	3U0>> : mise en route

N°	Information	Type d'information	Explication
10272	Fin T 3U0>	SgSo	3U0> : tempo. T 3U0> écoulée
10273	Fin T 3U0>>	SgSo	3U0>> : tempo. T 3U0>> écoulée
10274	DECL 3U0>(>)	SgSo	3U0>(>) : Déclenchement
10280	M. Route U1>	SgSo	U1> : mise en route
10281	M. Route U1>>	SgSo	U1>> : mise en route
10282	Fin T U1>	SgSo	U1> : tempo. T U1> écoulée
10283	Fin T U1>>	SgSo	U1>> : tempo. T U1>> écoulée
10284	DECL U1>(>)	SgSo	U1>(>) : Déclenchement
10290	M. Route U2>	SgSo	U2> : mise en route
10291	M. Route U2>>	SgSo	U2>> : mise en route
10292	Fin T U2>	SgSo	U2> : tempo. T U2> écoulée
10293	Fin T U2>>	SgSo	U2>> : tempo. T U2>> écoulée
10294	DECL U2>(>)	SgSo	U2>(>) : Déclenchement
10300	M. Route U1<	SgSo	U1< : mise en route
10301	M. Route U1<<	SgSo	U1<< : mise en route
10302	Fin T U1<	SgSo	U1< : tempo. T U1< écoulée
10303	Fin T U1<<	SgSo	U1<< : tempo. T U1<< écoulée
10304	DECL U1<(<)	SgSo	U1<(<) : Déclenchement
10310	M. Route Uph<	SgSo	Uph< : mise en route
10311	M. Route Uph<<	SgSo	Uph<< : mise en route
10312	Uph<(<) MR L1	SgSo	Uph<(<) : mise en route phase L1
10313	Uph<(<) MR L2	SgSo	Uph<(<) : mise en route phase L2
10314	Uph<(<) MR L3	SgSo	Uph<(<) : mise en route phase L3
10315	Fin T Uph<	SgSo	Uph< : tempo. T Uph< écoulée
10316	Fin T Uph<<	SgSo	Uph<< : tempo. T Uph<< écoulée
10317	DECL Uph<(<)	SgSo	Uph<(<) : Déclenchement
10325	M. Route Uphph<	SgSo	Uphph< : mise en route
10326	M.Route Uphph<<	SgSo	Uphph<< : mise en route
10327	Uphph<(<) MRL12	SgSo	Uphph<(<) : Mise en route L1-L2
10328	Uphph<(<) MRL23	SgSo	Uphph<(<) : Mise en route L2-L3
10329	Uphph<(<) MRL31	SgSo	Uphph<(<) : Mise en route L3-L1
10330	Fin T Uphph<	SgSo	Uphph< : tempo. T Uphph< écoulée
10331	Fin T Uphph<<	SgSo	Uphph<< : tempo. T Uphph<< écoulée
10332	DECL Uphph<(<)	SgSo	Uphph<(<) : Déclenchement

2.5 Protection contre les défaillances disjoncteur

La protection contre les défaillances disjoncteur sert à assurer une déconnexion rapide si le disjoncteur accuse une défaillance en cas de commande de déclenchement d'une fonction de protection.

2.5.1 Description des fonctions

Généralités

Lorsqu'une fonction de protection d'un appareil situé à une extrémité de l'objet à protéger génère un ordre de déclenchement, celui-ci est directement envoyé à la bobine de déclenchement du disjoncteur. De manière simultanée, cet ordre est également transmis à la fonction de protection contre les défaillances disjoncteur (figure 2-22). Une temporisation T-DéfDisj est alors lancée. Cette temporisation court de manière ininterrompue tant qu'une commande de déclenchement est présente (donnée par la protection) et tant qu'un courant circule au travers du disjoncteur.

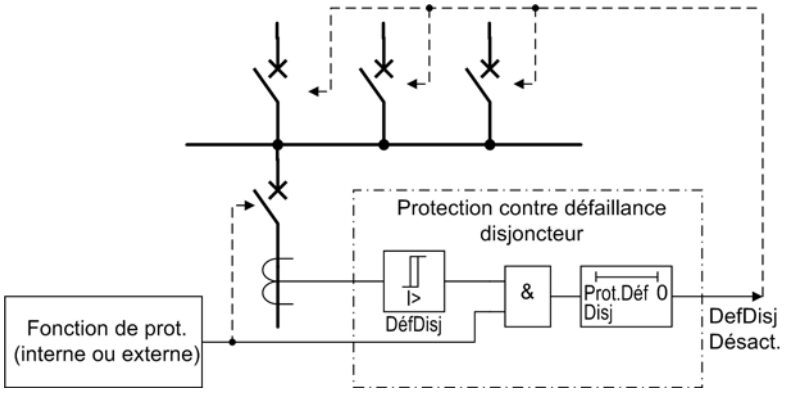


Fig. 2-22 Schéma fonctionnel simplifié de la protection contre les défaillances disjoncteur avec supervision du courant de circulation

En cas de fonctionnement normal de l'installation, le disjoncteur réagira à l'ordre de déclenchement de manière à éliminer le court-circuit et, par conséquent, interrompre la circulation de courant. Le seuil de détection de courant retombe très rapidement après l'élimination du défaut (typiquement 10 ms), ce qui permet la retombée de la temporisation T-DefDisj. avant qu'elle n'atteigne son terme.

Si l'ordre de déclenchement de la protection n'est pas exécuté (cas de défaillance du disjoncteur), le courant continue de passer et la temporisation s'écoule. La protection contre les défaillances du disjoncteur émet alors une commande de déclenchement qui entraîne un arrêt du courant de défaut des disjoncteurs avoisinants.

Dans ce cas, le temps de retombée de la protection de travée est sans importance, puisque la supervision du courant de circulation de la protection contre les défaillances disjoncteur reconnaît automatiquement la coupure du courant.

Pour les relais de protection dont les critères de déclenchement ne sont pas liés à la circulation d'un courant mesurable (p.ex. protection Buchholz), la continuité de la circulation d'un courant ne constitue pas un critère fiable pour la fonction de protection contre les défaillances disjoncteur. Dans de tels cas, il est préférable d'utiliser les contacts auxiliaires de position du disjoncteur pour informer le relais de l'état de celui-ci. Ici, les contacts auxiliaires du disjoncteur seront utilisés à la place des courants de

circulation (Figure 2-23). Pour que ceci soit possible, il est naturellement nécessaire que les contacts auxiliaires du disjoncteur soient raccordés aux entrées binaires de l'appareil de protection (voir aussi paragraphe 2.7.1).

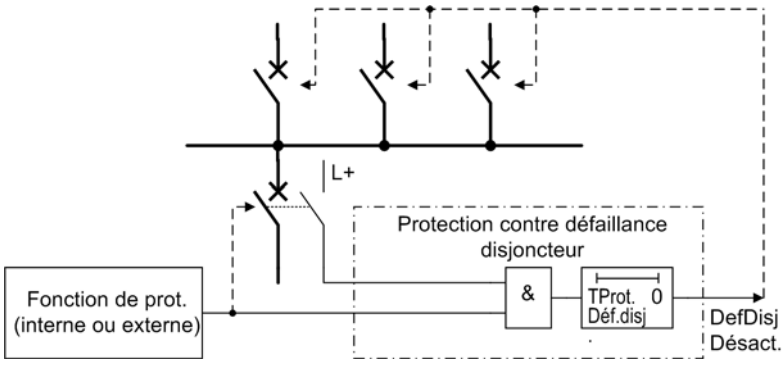


Fig. 2-23 Schéma de fonctionnement simplifié de la fonction de protection contre la défaillance disjoncteur avec utilisation des contacts auxiliaires du disjoncteur.

Supervision de la circulation du courant

Chacun des courants de phase, ainsi qu'un courant de plausibilité (voir ci-dessous), sont filtrés à l'aide d'algorithmes de filtrage numériques, de sorte que seule la composante fondamentale est utilisée pour l'interprétation.

Des techniques particulières sont utilisées pour la reconnaissance de l'instant précis de l'interruption du courant. Pour des courants sinusoïdaux, la coupure de courant est reconnue au bout d'env. 10 ms. En cas de présence de courants apériodiques continus dans le courant de court-circuit primaire et/ou dans le circuit secondaire des transformateurs de courant, suite au déclenchement (par ex. pour des transformateurs avec coeur linéarisé) ou suite à la saturation des transformateurs de courant engendrée par la présence de courant continu au primaire de l'installation, l'algorithme peut prendre jusqu'à une période avant de détecter effectivement et de manière fiable l'interruption du courant primaire.

Les courants sont ensuite supervisés et comparés avec le seuil de réglage. Outre les trois courants de phase, deux autres signaux de courant sont utilisés de manière à pouvoir réaliser un contrôle de plausibilité (voir figure 2-24).

Le courant de terre est utilisé de manière préférentielle comme courant de plausibilité I_T ($3 \cdot I_0$). Si le courant résiduel mesuré au niveau du point neutre des transformateurs de courant est directement raccordé à l'appareil de protection, celui-ci sera automatiquement utilisé. Dans les autres cas où le courant résiduel n'est pas directement mesuré, il sera calculé par la formule suivante :

$$3 \cdot \underline{I}_0 = \underline{I}_{L1} + \underline{I}_{L2} + \underline{I}_{L3}$$

Comme courant de plausibilité, le 7VK61 calcule la valeur de trois fois le courant de composante symétrique inverse $3 \cdot I_2$ qui continue à être utilisé comme tel. Cette grandeur est définie selon la formule suivante :

$$3 \cdot \underline{I}_2 = \underline{I}_{L1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{I}_{L2} + \underline{a} \cdot \underline{I}_{L3}$$

avec

$$\underline{a} = e^{j120°.}$$

Ces courants de plausibilité n'ont aucune influence directe sur la fonctionnalité de base de la fonction de protection contre la défaillance disjoncteur, mais ils permettent le contrôle de la plausibilité de la mesure dans le sens où, au moins, deux seuils de courant doivent être dépassés avant que la temporisation de défaillance disjoncteur

ne puisse être démarrée, ce qui augmente la sécurité de fonctionnement de la logique et permet d'éviter les fonctionnements intempestifs.

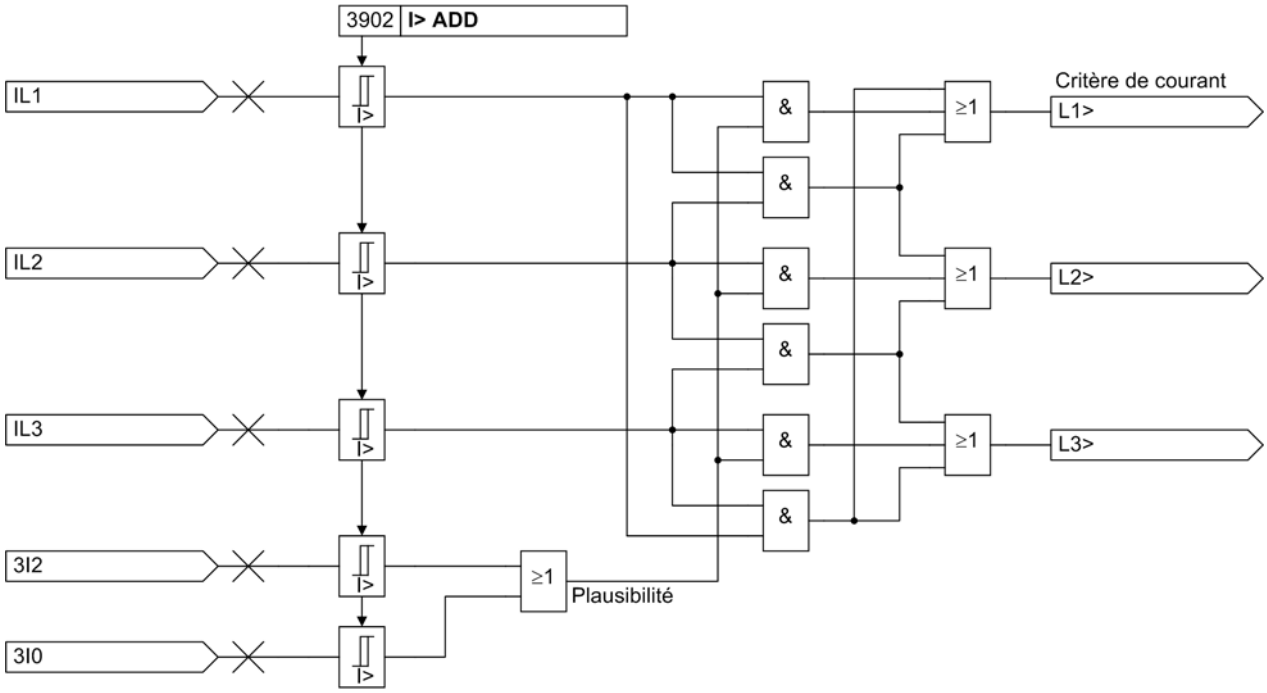


Fig. 2-24 Supervision de la circulation de courant avec les courants de plausibilité $3 \cdot I_0$ et $3 \cdot I_2$

Supervision des contacts auxiliaires de position du disjoncteur

La position du disjoncteur est déduite de la fonction de contrôle centralisée de l'appareil (voir section 2.7.1). La lecture de la position des contacts auxiliaires du disjoncteur n'est réalisée dans la fonction de protection contre la défaillance disjoncteur, que si la supervision des courants de circulation n'a pas réagi. Une fois que le seuil de courant à réagi après émission de l'ordre de déclenchement de la protection, le disjoncteur est supposé ouvert une fois que le courant de circulation disparaît et ce, même si les contacts auxiliaires du disjoncteur n'indiquent pas (encore) que le disjoncteur s'est ouvert (figure 2-25). Cette logique donne la préférence au critère le plus fiable de détection de circulation de courant et permet d'éviter les fonctionnements intempestifs suite à une défaillance p.ex. dans les mécanismes des contacts auxiliaires ou dans le câblage. Ce système de verrouillage est valable sur chaque phase individuelle ainsi que pour un déclenchement triphasé.

Il est également possible de renoncer complètement au critère de contact auxiliaire. Lorsque le paramètre **`CRIT.CONT.AUXI.`** (Figure 2-27 en haut) est réglé sur ***Non***, un démarrage de la protection contre les défaillances disjoncteur n'est possible que si un courant de circulation est reconnu. La position des contacts auxiliaires ne sera alors pas évaluée, même si les contacts auxiliaires sont connectés à l'appareil par des entrées binaires.

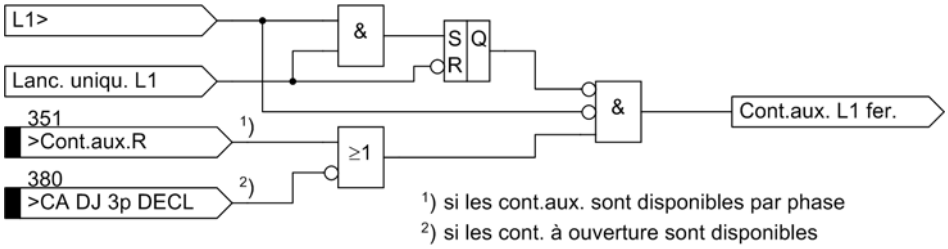


Fig. 2-25 Verrouillage du critère des contacts auxiliaires - Exemple pour la phase L1

D'un autre côté, le critère de circulation de courant n'est pas un critère fiable de détection de fonctionnement correct du disjoncteur pour des défauts qui n'engendrent pas forcément la circulation d'un courant (p.ex. défaut Buchholz). Dans ce cas, les informations de position des contacts auxiliaires du disjoncteur sont nécessaires pour pouvoir vérifier le bon fonctionnement du disjoncteur. C'est l'entrée binaire „>Lan.DéfDis s I“ N° 1439 (Figure 2-27 à gauche) qui est utilisée à cet effet. Cette entrée démarre la protection contre défaillance disjoncteur, même dans le cas où aucun courant ne circule.

Lancement par phase commune

Le lancement par phase commune est utilisé, par exemple, sur les lignes sans réenclencheurs, sur les lignes équipées de réenclencheurs uniquement triphasés, sur les départs vers transformateurs ou en cas de déclenchement de la protection barre. Il s'agit du seul mode de lancement possible sur les modèles de 7VK61 qui peuvent donner uniquement des ordres de déclenchement triphasé.

Lorsque la protection contre les défaillances disjoncteur est prévue pour être activée par des appareils de protection externes, il est recommandé, pour des raisons de sécurité, de raccorder deux critères de démarrages au moyen de deux entrées binaires. Il est préférable de brancher en plus de l'ordre de déclenchement de la protection externe sur l'entrée binaire „>Lan.DéfDis 3ph“ N° 1415, le déclenchement général sur les entrées binaires „>Aut.DéfDisj“ N° 1432. Pour la protection Buchholz, le raccordement de la commande de déclenchement, via deux paires de fils séparés, est recommandé, de manière à créer une activation de la protection par des canaux redondants.

Dans le cas où un second signal d'activation ne serait pas disponible, il est également possible d'activer la protection via un seul canal externe. L'entrée binaire „>Aut.DéfDisj“ (N° 1432) ne doit alors pas être configurée.

Le schéma de principe de la fonction est repris à la figure 2-27. Lorsque la commande de déclenchement est générée par une fonction de protection interne ou externe et qu'au moins un critère de circulation de courant est actif (selon la figure 2-24), la fonction de protection contre les défaillances disjoncteur est activée et la(les) temporisation(s) associée(s) est(sont) lancée(s).

Si le critère de courant n'est rempli sur aucune des phases, les positions des contacts auxiliaires du disjoncteur sont interrogées (figure 2-26), pour autant qu'elles soient disponibles. Si le disjoncteur est équipé de contacts auxiliaires sur chacun des pôles, la logique de raccordement en série des trois contacts auxiliaires NF du disjoncteur est utilisée (les trois contacts à ouverture sont fermés quand les trois pôles sont ouverts). Après une commande de déclenchement triphasé, le disjoncteur a fonctionné correctement si aucun courant ne circule sur aucune des phases et que les trois contacts auxiliaires NF sont passés en position fermée.

La figure 2-26 représente la création du signal interne „LS-Hiko ≥1p fermé“ (voir figure 2-27 à gauche), lorsqu'au moins un pôle du disjoncteur est fermé.

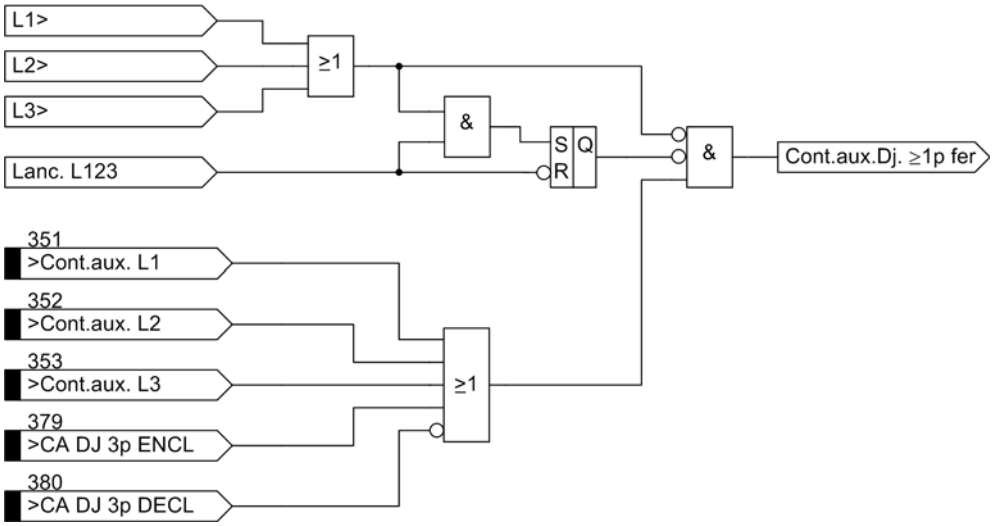


Fig. 2-26 Création du signal „Cont.aux.Dj.≥1p fer.“

Si une fonction de protection interne ou un appareil de protection externe donne un ordre de déclenchement et qu'aucun courant ne circule, l'entrée interne „Dém. interne sans I“ ou la protection externe via l'entrée binaire „`>Lan.DéfDis s I`“ sont utilisées pour lancer la protection de défaillance disjoncteur. Dans ce cas, le démarrage reste actif jusqu'à ce que le critère du contact auxiliaire signale le disjoncteur de puissance comme ouvert.

Le lancement peut être bloqué par une entrée binaire „`>BlqProtDéfDisj`“ (par ex. lors d'un contrôle de la protection de travée). Une option de blocage interne est également prévue.

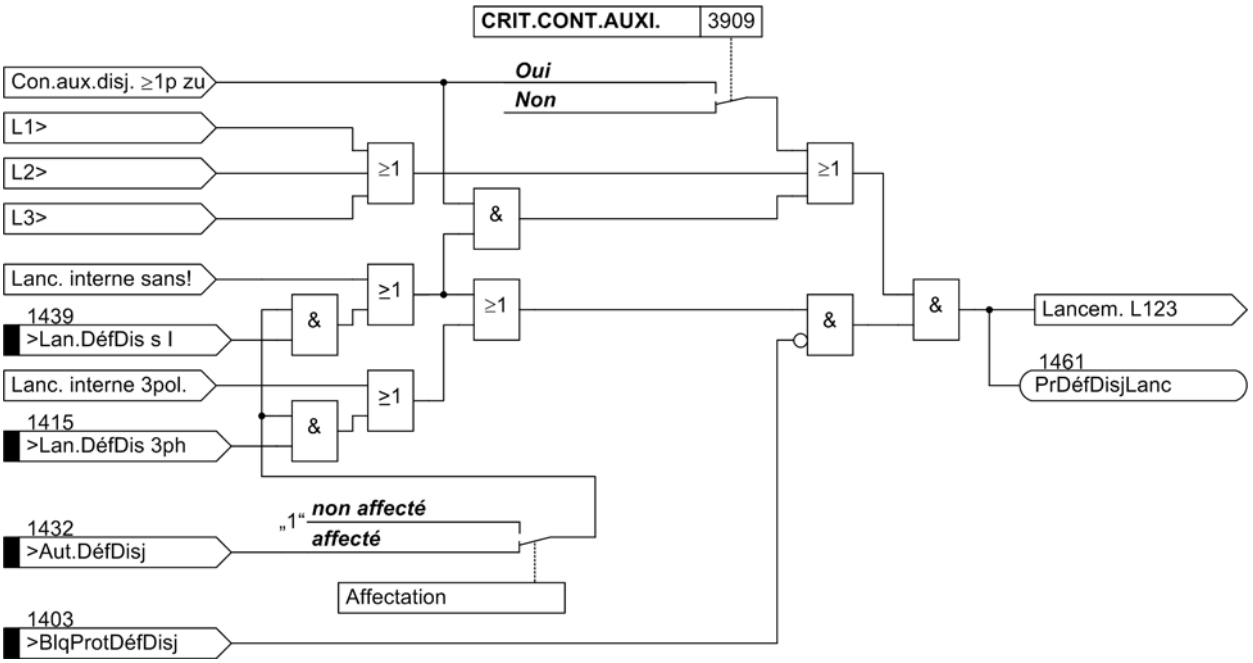


Fig. 2-27 Protection contre défaillance disjoncteur avec lancement par phase commune

Lancement par phases séparées

Le lancement par phases séparées de la protection contre la défaillance disjoncteur est nécessaire quand les pôles du disjoncteur doivent être commandés individuellement, p.ex. en cas d'utilisation d'un réenclencheur monophasé. Ceci n'est possible que si l'appareil est capable de générer des ordres de déclenchement monophasés.

Lorsque la protection contre les défaillances disjoncteur est prévue pour être activée par des appareils de protection externes, il est recommandé pour des raisons de sécurité, de raccorder deux critères de démarrage au moyen de deux entrées binaires : Il est donc recommandé de brancher également à part les trois ordres de déclenchement de la protection externe sur les entrées binaires „>Lan.DéfDisL1“, „>Lan.DéfDisL2“ et „>Lan.DéfDisL3“ un signal d'activation supplémentaire (par ex. le déclenchement général) sur l'entrée binaire „>Aut.DéfDisj“. La figure 2-28 représente ces raccordements.

Dans le cas où un second signal d'activation ne serait pas disponible, il est également possible d'activer la protection via un seul canal externe. L'entrée binaire „>Aut.DéfDisj“ ne doit alors pas être configurée.

Si l'appareil de protection externe ne dispose pas d'un signal d'activation général, il est également possible d'utiliser un signal de déclenchement général ou bien une connexion en parallèle d'un deuxième jeu de contacts de déclenchement (voir figure 2-29).

La logique d'activation des temporisations de la fonction est indiquée à la figure 2-30. Par principe, elle est conçue de manière semblable à celle de la logique de lancement par phase commune, mais ici la logique est séparée phase par phase. Ainsi, les détections de circulation de courant et les conditions de lancement sont traitées sur chaque phase individuellement. En cas de déclenchement monophasé avant un cycle de réenclenchement, l'interruption du courant est identifiée de manière fiable uniquement sur la phase concernée.

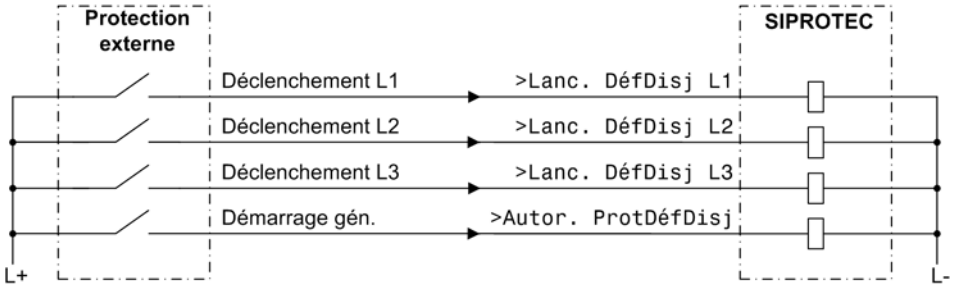


Fig. 2-28 Protection contre les défaillances disjoncteur avec lancement par phases séparées — exemple de lancement par une protection externe via l'information de démarrage général

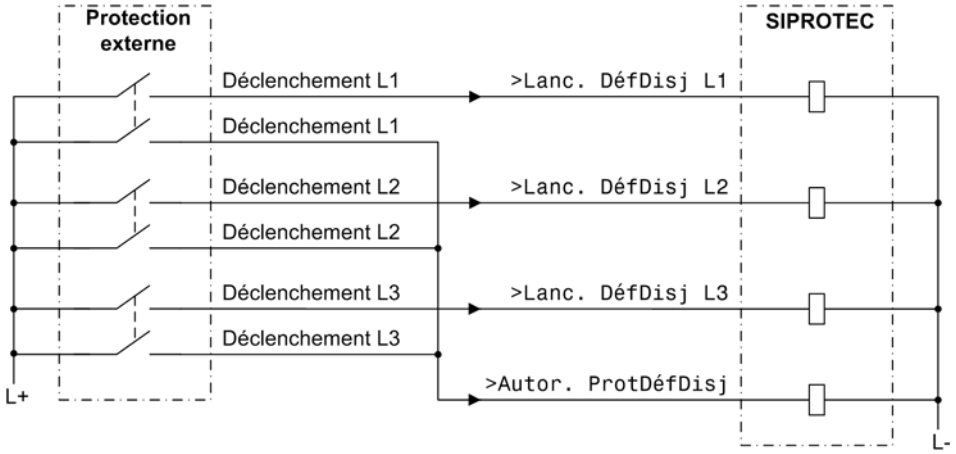


Fig. 2-29 Protection contre les défaillances disjoncteur avec lancement par phases séparées - exemple de lancement par une protection externe via les informations de déclenchement par phase

Le lancement d'une seule phase, p.ex. „Dém. L1 slt“, n'est valable que lorsque le signal de démarrage (= signal de déclenchement de la protection) n'apparaît que pour cette même phase et que la circulation de courant est détectée au moins sur cette phase. Si ce critère (circulation de courant) n'est pas rempli, la position du contact auxiliaire peut être interrogée, comme indiqué à la figure 2-25 — pour autant que le paramètre soit correctement programmé (**`CRIT.CONT.AUXI.`** = ***`Oui`***).

Le critère de contact auxiliaire est également évalué phase par phase. Si cependant, les contacts auxiliaires ne sont pas disponibles sur chacun des pôles du disjoncteur, une commande de déclenchement ne sera considérée comme réussie que si le raccordement en série des contacts auxiliaires NO est interrompu. Cette information est fournie à la protection contre les défaillances disjoncteur par le contrôle central des fonctions de l'appareil de protection (voir section 2.7.1).

Le signal de démarrage triphasé „Start L123“ est généré lorsque des ordres de déclenchement apparaissent sur plusieurs phases (indépendamment de la fonction de protection). Cette information bloque la logique de lancement par phase séparée. De la même manière, un démarrage sans circulation de courant (p.ex. via la protection Buchholz) ne peut produire qu'un déclenchement triphasé. Le principe de la fonction est identique à celui du lancement par phase commune.

Le signal de lancement additionnel „`>Aut.DéfDisj`“ (si configuré sur une entrée binaire) influence toutes les conditions de démarrage. Le lancement peut être bloqué par une entrée binaire „`>BlqProtDéfDisj`“ (par ex. lors d'un contrôle de la protection de travée). Une option de blocage interne est également prévue.

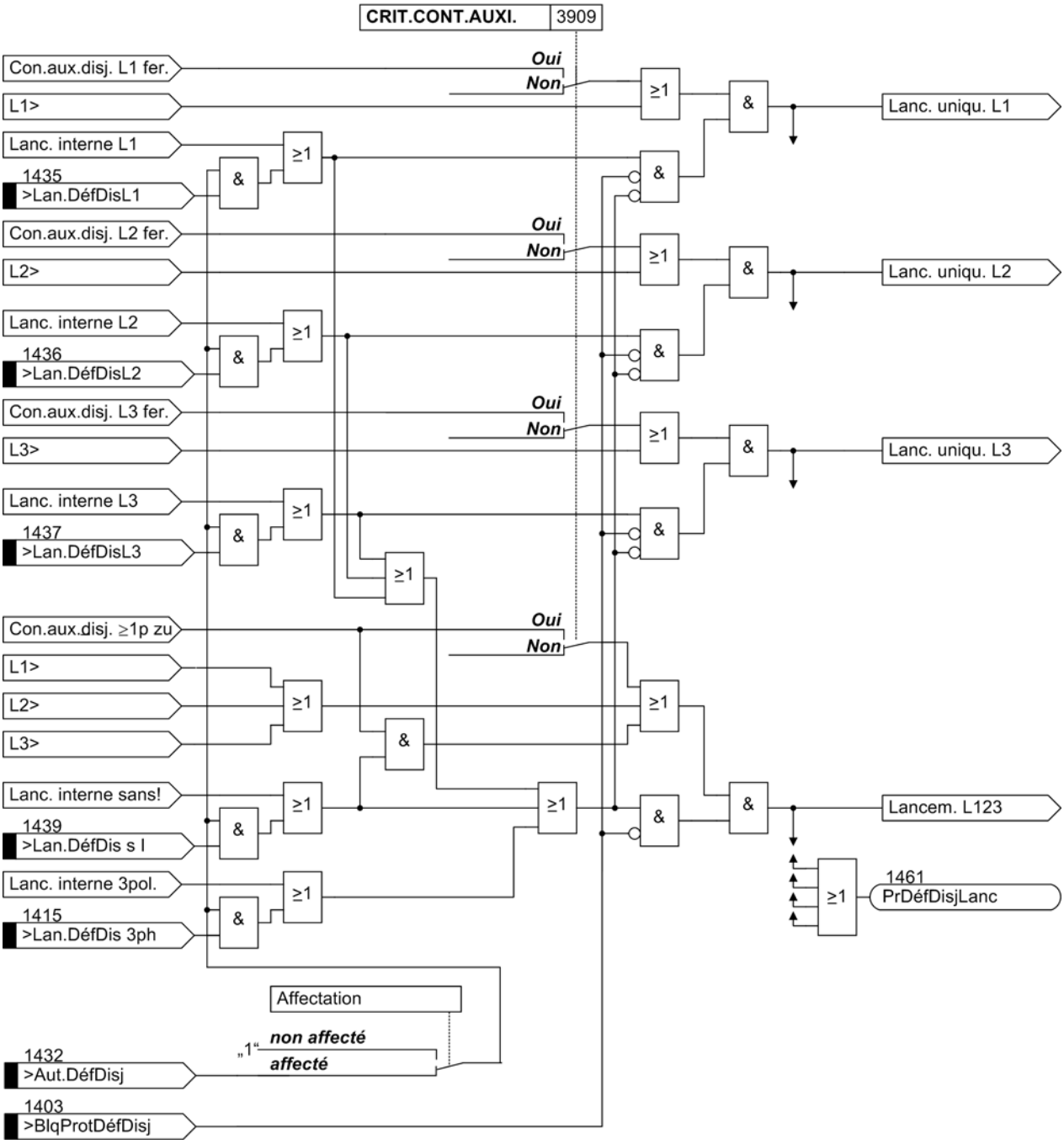


Fig. 2-30 Conditions de lancement avec des commandes de déclenchement monophasées

Temporisations

Les conditions de lancement sont remplies, lorsque les temporisations qui ont été paramétrées - le disjoncteur de puissance étant ouvert - ont démarré.

Plusieurs temporisations sont possibles pour les lancements monophasés et triphasés. Une temporisation supplémentaire peut être utilisée pour une protection à deux échelons.

Pour une protection contre les défaillances disjoncteur en un échelon l'ordre de déclenchement est transmis, lors d'une défaillance disjoncteur, aux disjoncteurs environnants pour qu'ils interrompent le courant de défaut (Figure 2-22 et figure 2-23). Les disjoncteurs environnants sont ceux du jeu de barres ou de la section de jeu de barres

à laquelle la travée concernée est liée. Les conditions de lancement possibles sont celles citées ci-dessus. Suivant les possibilités de la protection de travée, des conditions de lancement par phase commune ou par phases séparées sont possibles. Le déclenchement provoqué par la protection de défaillance disjoncteur est toujours triphasé.

Dans le cas le plus simple, la temporisation **T2** est utilisée (Figure 2-31). Les signaux de démarrage exprimés par phase ne sont pas nécessaires si les fonctions de protection qui démarrent ne provoquent qu'un déclenchement triphasé ou si les pôles de disjoncteur ne peuvent pas être commandés individuellement.

Si pour des déclenchements monophasés et triphasés provoqués par des fonctions de protection qui démarrent, différentes temporisations sont nécessaires, celles-ci nommées **T1 1POL** et **T1 3POL** doivent être utilisées suivant la figure 2-32.

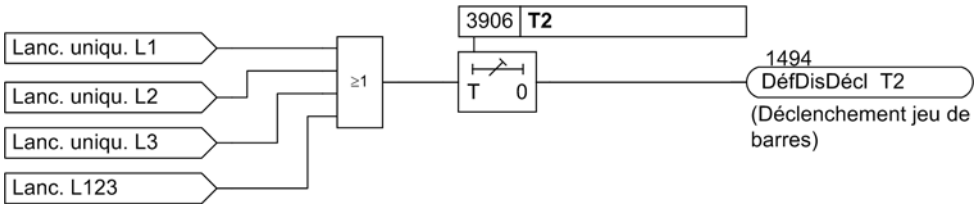


Fig. 2-31 Protection contre les défaillances disjoncteur à un échelon avec démarrage par phase commune

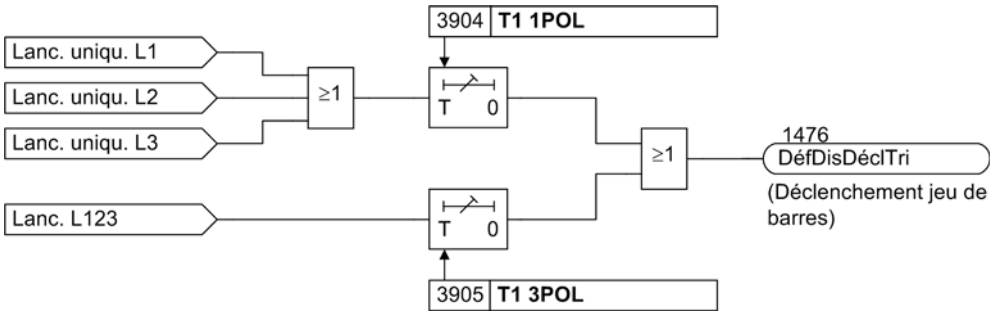


Fig. 2-32 Protection contre les défaillances disjoncteur à un échelon avec différentes temporisations

Avec une protection contre les défaillances disjoncteur à deux échelons, les ordres de déclenchement de la protection de travée sont normalement répétés sur un premier échelon de protection contre les défaillances disjoncteur sur le disjoncteur de puissance de travée ; le plus souvent sur un deuxième jeu de bobines de déclenchement. C'est seulement si le disjoncteur ne réagit pas à la répétition de déclenchement que les disjoncteurs de puissance environnants sont déclenchés dans une deuxième étape.

Pour le premier échelon, il est possible de paramétrer pour un déclenchement monophasé provoqué par la protection qui démarre, une temporisation **T1 1POL** différente de celle d'un déclenchement triphasé. De plus, il est possible de déterminer au moyen d'un réglage (Paramètre **DECLT MONO (T1)**) si, à la fin du premier échelon, un déclenchement monophasé ou plutôt un déclenchement triphasé, est effectué par la protection contre les défaillances disjoncteur.

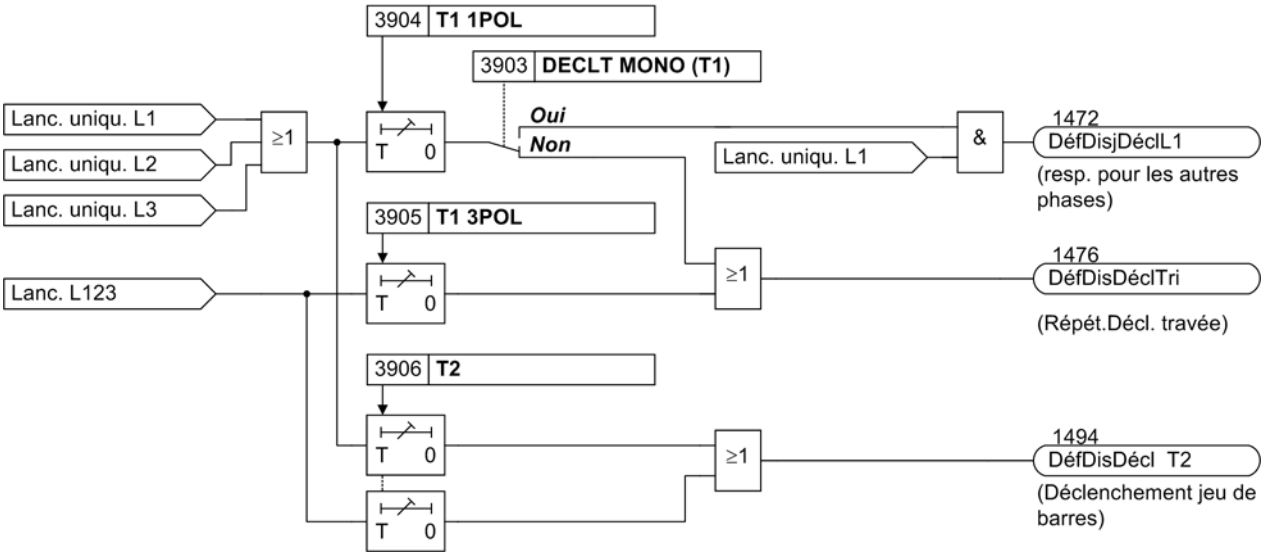


Fig. 2-33 Protection contre les défaillances disjoncteur à deux échelons avec lancement par phases séparées

Dans le cas d'un défaut du disjoncteur de puissance

Il existe des cas où il est clair, à priori, que le disjoncteur de puissance attribué à la protection de travée n'est pas capable de détecter le court-circuit, par ex. quand la tension de déclenchement ou la puissance de rupture sont inexistantes.

Dans ce cas il n'est pas nécessaire d'attendre la réaction du disjoncteur de puissance. S'il existe un critère signalant la non-disposition du disjoncteur de puissance (par ex. détecteur de tension, avertisseur de pression), celui-ci peut être configuré sur l'entrée binaire „>Anomalie disj.“ du 7VK61. Dans ce cas, l'échelon de temporisation **T3 DEF DISJ** est activé dès qu'une condition de démarrage apparaît (voir figure 2-34), cette temporisation est normalement paramétrée sur zéro. Ceci permet le déclenchement immédiat des disjoncteurs environnants dans le cas d'une défaillance du disjoncteur de puissance.

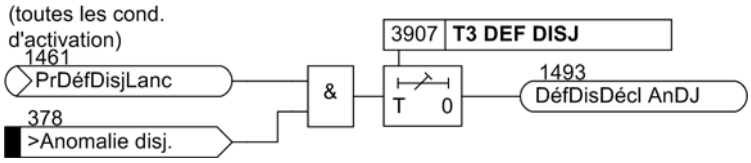


Fig. 2-34 Défaillance du disjoncteur de puissance

Déclenchement du disjoncteur de puissance à l'extrémité opposée

En cas de défaillance du disjoncteur de travée local, il est souvent souhaitable que le disjoncteur à l'autre bout de la ligne soit également mis hors tension. Pour cela, un canal de transmission approprié des signaux de protection est nécessaire (par ex. via des câbles de télécommunication, transport d'électricité haute tension sur fréquence porteuse, radiodiffusion par faisceau dirigé ou fibres optiques).

Protection de zone morte

Par défaut zone morte, on entend un court-circuit apparu à une extrémité de ligne ou d'un objet à protéger et situé entre le disjoncteur de puissance et le transformateur.

La figure 2-35 représente une telle situation. Le défaut se trouve — vu du transformateur (=point de mesure) — sur le côté jeu de barres et n'est donc pas détecté par la protection de travée comme défaut sur la travée. Il ne peut donc être détecté que par un échelon en amont de la protection de travée ou par la protection

du jeu de barres. Un ordre de déclenchement sur le disjoncteur de travée n'élimine cependant pas le défaut, car l'extrémité opposée continue à l'alimenter. Le courant de défaut n'arrête donc pas de circuler, alors que le disjoncteur de travée a exécuté correctement l'ordre de déclenchement qui lui a été donné.

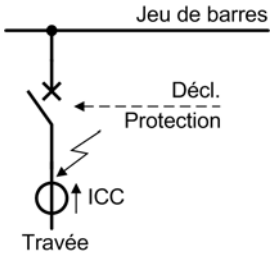


Fig. 2-35 Défaut zone morte entre disjoncteur de puissance et transformateur

La fonction de détection de défaut zone morte a pour tâche de détecter cet état et de transmettre un ordre de déclenchement à l'extrémité opposée de la ligne. C'est la commande „DéfDisDécl ZM“ qui est utilisée à cet effet — le cas échéant avec d'autres signaux de déclenchement de l'extrémité opposée — pour la transmission du signal de protection (par ex. transmission selon le mode "courants porteurs", radiodiffusion par faisceau dirigé, fibres optiques) ou qui peut être transmise comme commande via l'interface de téléprotection (lors de l'utilisation de la transmission numérique des signaux).

Le défaut zone morte est reconnu par la détection de défaut zone morte du fait qu'un courant de circulation est enregistré bien que les contacts auxiliaires du disjoncteur signalent la position ouverte de celui-ci. Comme critère supplémentaire, le démarrage de la protection contre défaillance disjoncteur est pris en compte. La figure 2-36 montre le principe de fonctionnement. Lorsque la protection contre défaillance disjoncteur est activée et qu'une circulation de courant est enregistrée (critères de courant „L*>“ suivant fig. 2-24), mais qu'aucun pôle du disjoncteur n'est fermé (critère de contact auxiliaire „ ≥ 1 pôle fermé“ n'est pas donné), une temporisation **T ZONE MORTE** est démarrée après laquelle un ordre de déclenchement est lancé à l'autre bout de la ligne.

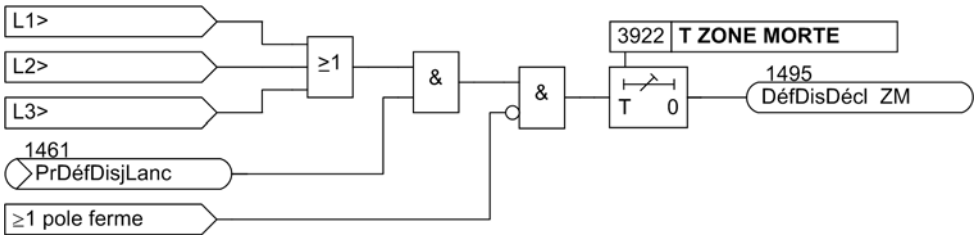


Fig. 2-36 Schéma fonctionnel de la détection de défaut zone morte

Surveillance de la discordance des pôles

Cette fonction surveille la concordance des trois pôles de disjoncteur. En mode de fonctionnement stationnaire il faut que les trois pôles soient tous ouverts ou tous fermés. Un seul pôle peut, à la rigueur, rester ouvert pour une courte période après un déclenchement monophasé avant réenclenchement automatique.

La figure 2-37 montre le schéma fonctionnel. Les signaux traités ont déjà été utilisés pour la protection contre défaillance disjoncteur. Pour qu'il y ait discordance des pôles

de disjoncteur, il faut qu'au moins un pôle soit fermé („ ≥ 1 pôle fermé“) mais que les trois pôles ne soient pas tous fermés („ ≥ 1 pôle ouvert“).

En plus, les critères de circulation de courant (voir figure 2-24) sont évalués. La discordance des pôles n'est donnée que si le courant ne circule pas à travers les trois pôles en même temps (<3), c.à.d. seulement sur un ou deux pôles du disjoncteur. En cas de trois flux de courant, les trois pôles doivent en fait être tous fermés, même si les contacts auxiliaires signalent autre chose.

La détection de la discordance des pôles est signalée séparément par phase en tant que „Démarrage“. Ceci permet d'identifier le pôle qui était ouvert avant le déclenchement provoqué par la discordance des pôles.

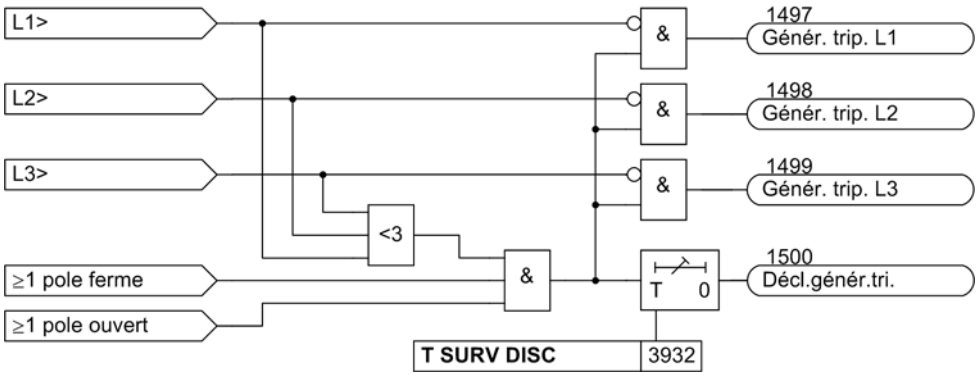


Fig. 2-37 Schéma fonctionnel de la surveillance de discordance des pôles de disjoncteur

2.5.2 Paramétrage

Généralités

La fonction de protection contre les défaillances disjoncteur y compris ses fonctions supplémentaires (détection de défaut zone morte, surveillance de la discordance des pôles) n'est opérationnelle que si, lors de la configuration du volume fonctionnel (Adresse 139 **DEFAILL. DISJ.**), elle a été réglée sur ***Disponible***.

Protection contre défaillance disjoncteur

A l'adresse 3901 **Prot.Déf.Disj.** la protection de défaillance disjoncteur est réglée sur ***En*** service ou ***Hors*** service.

Il faut choisir le réglage du seuil de réponse du courant **I> ADD** (Adresse 3902) de façon à ce que le contrôle du flux de courant réponde même en présence du plus faible courant de court-circuit prévisible. Cette valeur devrait, à cet effet, être réglée au moins 10 % en dessous du courant de court-circuit minimum. Il ne faut toutefois pas choisir un seuil de réponse trop bas.

Normalement, la protection contre défaillance disjoncteur analyse le critère du courant de circulation et la position des contacts auxiliaires du disjoncteur. Si les contacts auxiliaires du disjoncteur ne sont pas disponibles, ceux-ci ne peuvent pas être analysés. Dans ce cas, réglez l'adresse 3909 **CRIT.CONT.AUXI.** sur ***Non***.

Protection contre défaillance disjoncteur à deux échelons

Dans le cas d'un fonctionnement sur deux échelons, l'ordre de déclenchement est répété, au bout d'un délai d'attente T1, sur le disjoncteur local de travée, et ce normalement sur un jeu séparé de bobines de déclenchement de ce disjoncteur de travée. Lors d'un déclenchement monophasé par une fonction de protection, une répétition du déclenchement monophasé est possible à condition que l'appareil et la protection

déclenchante soient prévues pour un déclenchement monophasé. Réglez l'adresse 3903 **DECLT MONO (T1)** sur ***Oui*** si le premier échelon doit déclencher sur un seul pôle, sinon sur ***Non***.

Si le disjoncteur de puissance ne réagit pas à la répétition du déclenchement, les disjoncteurs de puissance environnants sont déclenchés au bout de T2, c.à.d. ceux du jeu de barres ou de la section de jeu de barres concernée, et, le cas échéant, également le disjoncteur de puissance de l'extrémité opposée, si le défaut n'a pas encore été éliminé.

Les temporisations peuvent être réglées séparément

- pour la répétition monophasée ou triphasée sur le disjoncteur local après un **1er** ordre de déclenchement monophasé de la protection de travée **T1 1POL** (Adresse 3904),
- pour la répétition triphasée sur le disjoncteur local après un **3ème** ordre de déclenchement triphasé de la protection de travée **T1 3POL** (Adresse 3905),
- pour le déclenchement des disjoncteurs environnants (jeu de barres et éventuellement extrémité opposée) **T2** (Adresse 3906).

Les temporisations à paramétrer doivent tenir compte du temps de déclenchement maximal du disjoncteur, du temps de retombée du critère de supervision de la circulation de courant, ainsi que d'une marge de sécurité prenant en compte la dispersion du temps de retombée. La figure 2-38 illustre le déroulement d'un scénario de défaillance de disjoncteur par un exemple. Dans le cas de courants sinusoïdaux, le temps de retombée est en règle générale de ≤ 15 ms. S'il faut compter avec une saturation du transformateur de courant, il faut mieux calculer 25 ms.

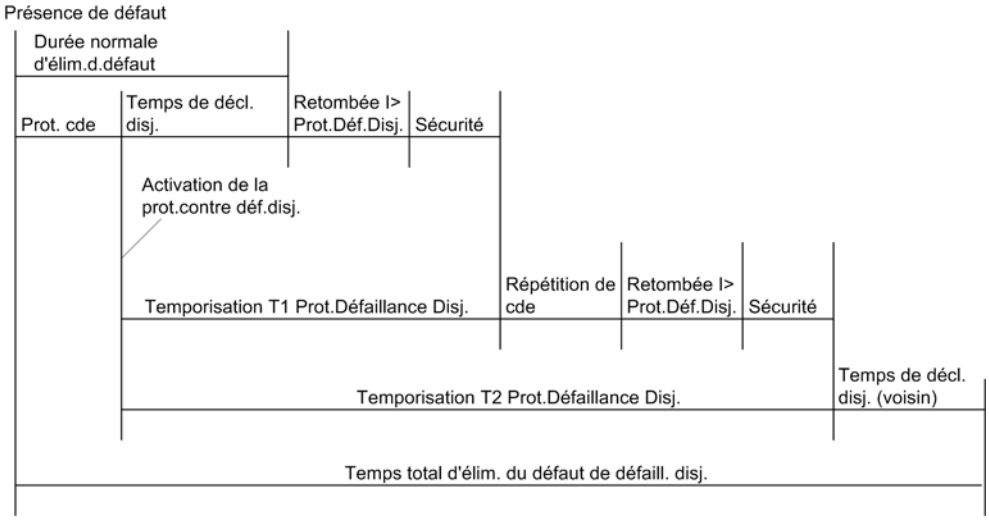


Fig. 2-38 Exemple d'un scénario de défaillance disjoncteur avec détection normale du défaut et protection contre défaillance disjoncteur à deux échelons.

Protection contre défaillance de disjoncteur à un échelon

En cas de protection contre les défaillances disjoncteur à un échelon, les disjoncteurs environnants sont déclenchés au bout d'un délai d'attente **T2** (Adresse 3906), c.à.d. les disjoncteurs du jeu de barres ou de la section de jeu de barres concernés, et, le cas échéant, le disjoncteur à l'extrémité opposée.

Les temporisations **T1 1POL** (Adresse 3904) et **T1 3POL** (Adresse 3905) sont ensuite réglées sur ∞ car elles sont inutiles.

Il est également possible d'utiliser uniquement le premier échelon si vous désirez utiliser les différentes temporisations après déclenchement monophasé et triphasé par la protection de travée. Dans ce cas, réglez **T1 1POL** (Adresse 3904) et **T1 3POL** (Adresse 3905) séparément, mais l'adresse 3903 **DECLT MONO (T1)** sur ***Non***, afin que le jeu de barres n'obtienne pas d'ordre de déclenchement monophasé. Paramétrez **T2** (Adresse 3906) sur ∞ ou même directement **T1 3POL** (Adresse 3905). Veillez à ce que ce soit bien les bonnes commandes qui sont configurées (messages de sortie pour déclenchement).

La temporisation à paramétrer doit tenir compte du temps de déclenchement maximal du disjoncteur, du temps de retombée du critère de supervision du courant de circulation ainsi que d'une marge de sécurité qui tient compte de la dispersion du temps de retombée. La figure 2-39 illustre le déroulement d'un scénario de défaillance de disjoncteur. Dans le cas de courants sinusoïdaux, le temps de retombée est en règle générale de ≤ 15 ms. S'il faut compter avec une saturation du transformateur de courant, il faut mieux calculer 25 ms.

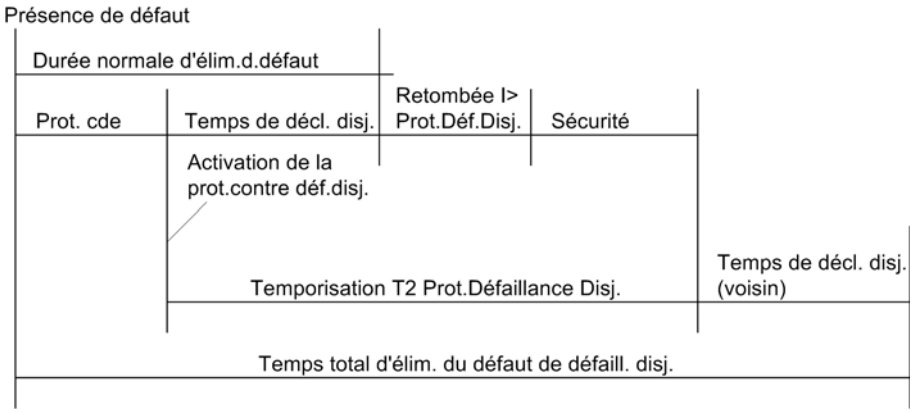


Fig. 2-39 Exemple d'un scénario de défaillance disjoncteur avec détection normale du défaut et protection contre les défaillances disjoncteur à un échelon.

Anomalie du disjoncteur local

En cas d'un défaut dans le circuit de commande du disjoncteur de puissance local (par ex. manque d'air comprimé ou de tension du ressort), les temporisations ne sont pas nécessaires car il est clair, à priori, que le disjoncteur de puissance local n'est pas capable d'exécuter l'ordre de déclenchement. Si le défaut est bien signalé à l'appareil (via entrée binaire „>Anomalie disj.“), les disjoncteurs de puissance environnants (jeu de barres et, le cas échéant, l'extrémité opposée) sont déclenchés avec **T3 DEF DISJ** (Adresse 3907) qui est normalement réglée sur **0**.

Par l' adresse 3908 **DEF DISJ**, vous choisissez la sortie vers laquelle est dirigée la commande lors d'un défaut du disjoncteur. En général, choisissez la temporisation dont la sortie est prévue pour transmettre la commande aux disjoncteurs environnants.

Protection de zone morte

Il est possible d'activer ou de désactiver la détection de défaut zone morte à l'adresse 3921 **DEF ZONE MORTE** séparément ***En*** service ou ***Hors*** service. Par défaut zone morte, on entend un court-circuit entre disjoncteur de puissance et transformateur de travée. La détection de défaut zone morte ne fonctionne qu'à condition que l'appareil soit informé de la position du disjoncteur via des entrées binaires.

Si le disjoncteur est déclenché par un échelon en amont d'une protection de travée ou par la protection de jeu de barres (le défaut étant alors considéré par des

transformateurs comme faisant partie du jeu de barres), le courant de court-circuit continuera à circuler, car il continue à être alimenté par l'extrémité opposée.

La temporisation **T ZONE MORTE** (Adresse 3922) est démarrée si un disjoncteur ouvert est signalé par un contact auxiliaire du disjoncteur pendant un ordre de déclenchement d'une protection de travée et si simultanément du courant continue à circuler (Adresse 3902). L'ordre de déclenchement émis par la protection contre défaut zone morte est prévu pour être transmis à l'extrémité opposée.

La temporisation est donc réglée de manière à ce qu'elle ne soit pas écoulée quand les conditions de démarrage sont remplies transitoirement au déclenchement du disjoncteur.

Surveillance de la discordance des pôles

A l'adresse 3931 **SURV DISC** (Mise en concordance forcée), il est possible d'activer et de désactiver la surveillance de la discordance des pôles des disjoncteurs séparément par ***En*** service ou ***Hors*** service. Elle n'est utile que si les pôles du disjoncteur peuvent être commandés de manière individuelle. La surveillance de discordance des pôles a pour tâche d'empêcher que seulement un ou deux pôles du disjoncteur soient ouverts trop longtemps. Ceci implique que les contacts auxiliaires de chaque pôle du disjoncteur ou que la connexion en série des contacts auxiliaires de fermeture et la connexion en série des contacts auxiliaires d'ouverture soient branchés aux entrées binaires de l'appareil. Si ces conditions ne sont pas remplies, il faut configurer sur l'adresse 3931 ***Hors***.

Le temps **T SURV DISC** (Adresse 3932) indique le laps de temps que peut durer un état asymétrique, c.à.d. un ou deux pôles ouverts, avant que la mise en concordance forcée soit activée, c.à.d. qu'un ordre de déclenchement triphasé soit émis. Ce temps doit être ajusté de manière à ce qu'il soit plus long que la durée d'un cycle d'interruption monophasé lors d'un réenclenchement automatique. Le temps peut être limité vers le haut en fonction de la durée admissible du déséquilibre de charge causé par la position asymétrique du pôle de disjoncteur. Les valeurs habituelles se situent entre 2 s et 5 s.

2.5.3 Vue d'ensemble des paramètres

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
3901	Prot.Déf.Disj.	En Hors	En	Protection défaillance disjoncteur
3902	I> ADD	0.05 .. 20.00 A	0.10 A	Seuil de courant pour ADD
3903	DECLT MONO (T1)	Non Oui	Oui	Déclenchement monophasé après T1
3904	T1 1POL	0.00 .. 30.00 s ; ∞	0.00 s	Temporisation T1 sur détection monop.
3905	T1 3POL	0.00 .. 30.00 s ; ∞	0.00 s	Temporisation T1 sur détection polyp.
3906	T2	0.00 .. 30.00 s ; ∞	0.15 s	Temporisation T2
3907	T3 DEF DISJ	0.00 .. 30.00 s ; ∞	0.00 s	Temporisation T3 sur défail. disjoncteur
3908	DEF DISJ	Non DECL ADD T1 DECL ADD T2 DECL ADD T1/T2	Non	Choix de cmde de déclt sur défail. disj.
3909	CRIT.CONT.AUXI.	Non Oui	Oui	Utilisation contacts auxil. disjoncteur
3921	DEF ZONE MORTE	En Hors	Hors	Protection zone morte
3922	T ZONE MORTE	0.00 .. 30.00 s ; ∞	2.00 s	Temporisation défaut zone morte
3931	SURV DISC	En Hors	Hors	Surveillance discordance
3932	T SURV DISC	0.00 .. 30.00 s ; ∞	2.00 s	Temporisation de surv. discordance

2.5.4 Liste d'informations

N°	Information	Type d'information	Explication
1401	>Act.DefDisj	SgS	>Activer prot. défaillance disjoncteur
1402	>DésPrDéfDisj	SgS	>Désactiv. prot.défaillance disjoncteur
1403	>BlqProtDéfDisj	SgS	>Bloquer prot. défaillance disj.
1415	>Lan.DéfDis 3ph	SgS	>Lancement triphasé prot. défail. disj.
1432	>Act.DefDisj	SgS	>Autor. ext. pour prot.def.disjoncteur
1435	>Lan.DéfDisL1	SgS	>Prot. défail. disj. lancement L1
1436	>Lan.DéfDisL2	SgS	>Prot. défail. disj. lancement L2
1437	>Lan.DéfDisL3	SgS	>Prot. défail. disj. lancement L3
1439	>Lan.DéfDis s I	SgS	>Lanc prot. déf. disj. sans I (Buchholz)
1440	DéfDis E/HS EB	iSgS	Prot. déf. disj. En/Hors service par EB
1451	PrDéfDisjDésact	SgSo	Prot. défaillance disj. désactivée

N°	Information	Type d'information	Explication
1452	ProtDéfDisjBlq	SgSo	Prot. défaillance disj. bloquée
1453	PrDéfDisjActive	SgSo	Prot. défaillance disjoncteur active
1461	PrDéfDisjLanc	SgSo	Prot. défaillance disjoncteur lancée
1472	DéfDisjDéclL1	SgSo	Pro.défaillance disj : décl par refus L1
1473	DéfDisjDéclL2	SgSo	Pro.défaillance disj : décl par refus L2
1474	DéfDisjDéclL3	SgSo	Pro.défaillance disj : décl par refus L3
1476	DéfDisDéclTri	SgSo	Pro.défaillance disj : com. décl. triph.
1493	DéfDisDécl AnDJ	SgSo	Décl. prot. déf. disj. sur anomal. disj.
1494	DéfDisDécl T2	SgSo	Décl. prot. déf. disj. sur échelon 2
1495	DéfDisDécl ZM	SgSo	Décl. prot. déf. disj. sur zone morte
1496	Lanc.génér.tri.	SgSo	Lancement généralisation triphasée
1497	Génér. trip. L1	SgSo	Généralisation triphasée sur L1
1498	Génér. trip. L2	SgSo	Généralisation triphasée sur L2
1499	Génér. trip. L3	SgSo	Généralisation triphasée sur L3
1500	Décl.génér.tri.	SgSo	Déclenchement sur généralisat. triphasée

2.6 Fonction de surveillance

L'appareil dispose de nombreuses fonctions de surveillance aussi bien de son matériel que de son logiciel ; les valeurs de mesure sont aussi continuellement contrôlées en ce qui concerne la plausibilité, ce qui fait que les circuits des transformateurs de courant et de tension sont largement inclus dans cette surveillance. En utilisant les entrées binaires appropriées (si disponibles), il est en outre possible d'ajouter une surveillance des circuits de déclenchement et d'enclenchement.

2.6.1 Surveillance des mesures

2.6.1.1 Surveillances du matériel

L'appareil s'autosurveille depuis les entrées de mesure jusqu'aux relais de sortie. Des circuits de surveillance et le microprocesseur contrôlent le matériel quant aux erreurs et états inadmissibles.

Tensions auxiliaires et tension de référence

La tension d'alimentation du microprocesseur (5 V DC) est contrôlée car le microprocesseur ne fonctionne plus si elle tombe en dessous de la valeur limite admissible. L'appareil est donc mis hors service dès qu'il a dépassé le seuil limite. Quand la tension nominale réapparaît, le microprocesseur est automatiquement redémarré.

Le manque ou la coupure de la tension d'alimentation mettent l'appareil hors service ; dans ce cas une signalisation est directement émise via un contact de repos (chien de garde). Des coupures brèves de moins de 50 ms de la tension d'alimentation auxiliaire ne compromettent pas l'exploitation de l'appareil (voir Spécifications Techniques).

Le processeur surveille la tension de décalage et de référence du convertisseur A/N (analogique/numérique). La protection est bloquée en cas d'écarts inadmissibles et les défauts permanents sont signalés.

Batterie tampon

La charge de la batterie tampon, qui garantit le fonctionnement de l'horloge interne, ainsi que le stockage des compteurs et des signalisations en cas de perte de la tension auxiliaire, est vérifiée de manière périodique. Si la tension aux bornes de la batterie est inférieure au minimum admissible, le message d'alarme „Déf. batterie“ (N° 177) est automatiquement émis.

Si l'appareil est déconnecté de la tension d'alimentation pendant plus de 1 à 2 jours, l'horloge interne est automatiquement déconnectée. En d'autres termes, l'appareil perd sa référence temporelle. La mémoire des signalisations et des perturbographies restent cependant mémorisée.

Mémoires internes

La mémoire interne de relais (RAM) est testée lors du démarrage du système. En cas de détection d'un mauvais fonctionnement, la séquence de démarrage est interrompue, les diodes LED Erreur et LED 1 s'allument et les autres LEDs se mettent à clignoter de manière synchrone. En service, la mémoire de l'appareil est vérifiée par la technique du checksum.

La mémoire (EPROM) contenant les programmes est vérifiée périodiquement (cross sum). Le résultat de la mesure est comparé à une valeur de référence stockée à l'intérieur de l'appareil.

La mémoire des réglages (FLASH-EPROM) est également vérifiée périodiquement par la technique du cross sum. Le résultat de la mesure est comparé à une valeur de référence stockée à l'intérieur de l'appareil et réactualisé après chaque modification de réglage.

En cas de mauvais fonctionnement ou en cas d'anomalie, le système à microprocesseur est redémarré.

Fréquence d'échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage et le synchronisme des convertisseurs analogiques-numériques (CAN) sont supervisés en permanence. Le moindre écart ne pouvant être supprimé par une nouvelle synchronisation provoque un redémarrage du processeur.

Saisie des valeurs de mesure des courants

Le circuit de courant comporte quatre transformateurs d'entrée. Trois des courants correspondent aux courants de phase et le quatrième correspond au courant de terre ou de neutre et est mesuré à partir d'un transformateur de courant séparé.Si les quatre entrées de courant sont connectées, la somme numérisée des courants issus de ces transformateurs doit être 0. Un défaut dans les circuits de courant est détecté si

$$I_F = |\underline{I}_{L1} + \underline{I}_{L2} + \underline{I}_{L3} + k_I \cdot \underline{I}_T| > \textbf{SEUIL SYM SOM I} \cdot I_N + \textbf{FACT.SYM.SOM. I} \cdot \Sigma\,|\,I\,|$$

Le terme k_I (Paramètre **I4/Iph TC**) tient compte d'une possible différence de rapport de transformation d'un T.I. séparé pour I_T (par ex. un tore homopolaire). **SEUIL SYM SOM I** et **FACT.SYM.SOM. I**. sont des paramètres de réglage. La composante **FACT.SYM.SOM. I**$\cdot\Sigma\,|\,I\,|$ tient compte des erreurs de rapport admissibles dans les transformateurs d'entrée, proportionnelles à l'intensité et pouvant se manifester surtout en présence de forts courants de court-circuit (Figure 2-40). $\Sigma\,|\,I\,|$ est la somme de toutes les valeurs de courant :

$$\Sigma\,|\,I\,| = |\underline{I}_{L1}| + |\underline{I}_{L2}| + |\underline{I}_{L3}| + |k_I \cdot \underline{I}_T|$$

Ce type d'erreur est signalé par l'alarme „`Err. somme I`“ (N° 162).



Note

La surveillance de sommation des courants n'a de sens que si le courant de terre de la ligne à protéger est raccordé à la quatrième entrée de mesure du courant (I_4) pour le courant de terre.

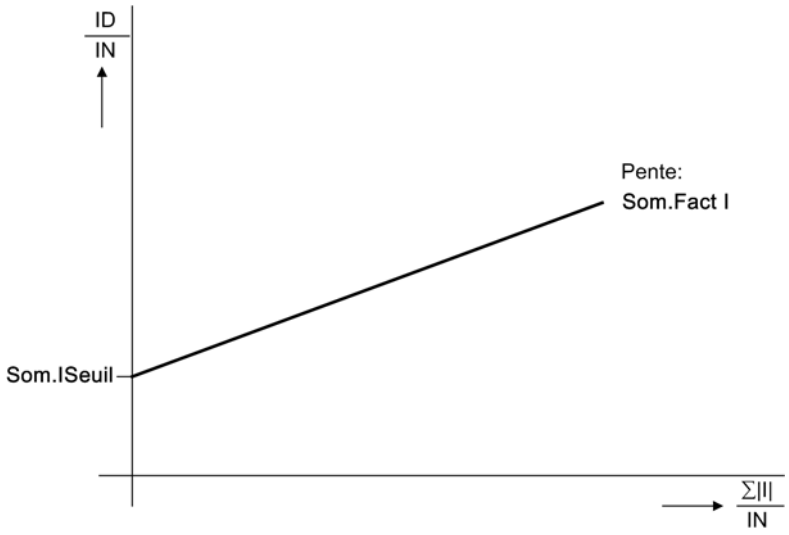


Fig. 2-40 Supervision de la somme des courants

Saisie des valeurs de mesure des tensions

Le circuit de tension comporte quatre transformateurs d'entrée : trois pour les tensions phase-terre, ainsi qu'une entrée pour la tension de décalage (tension t-n de connexion en triangle ouvert) ou une tension de jeu de barres. Quand la tension de décalage est connectée à l'appareil, la somme numérisée des trois tensions de phase doit être égale à la tension homopolaire triple. Un défaut dans les circuits de tension est détecté si

$$U_F = |\underline{U}_{L1} + \underline{U}_{L2} + \underline{U}_{L3} + k_U \cdot \underline{U}_{TN}| > 25\ V.$$

Le terme k_U tient compte d'une différence de rapport de transformation entre l'entrée de tension de décalage et les entrées de phase (Paramètre **`Uph/Udelta TP`**).

Ce type d'erreur est signalé par l'alarme „`Err.SO Uph-t`“ (N° 165).

Note

Cette surveillance de la somme des tensions n'a de sens que si une tension de décalage venant de l'extérieur est connectée à l'entrée de mesure pour tension de décalage.

2.6.1.2 Supervision des logiciels

Watchdog (chien de garde)

Une surveillance de temps hardware (watchdog) est prévue pour la supervision permanente des séquences d'exécution des programmes ; elle réagit et provoque la réinitialisation complète du processeur sitôt qu'une défaillance de celui-ci ou une anomalie dans l'exécution du programme est détectée.

D'autres vérifications software internes (Software-Watchdog) de plausibilité dans le déroulement du programme sont prévues pour la détection d'erreurs d'exécution logique. Elles provoquent également la réinitialisation du processeur avec redémarrage.

Si une telle erreur n’est pas éliminée par le redémarrage, un second essai de redémarrage est entrepris. Au bout de trois essais infructueux de redémarrage dans une plage de temps de 30 secondes, la protection se met d'elle-même hors service et la

diode électroluminescente rouge „ERREUR“ s'allume. Le relais de supervision (watchdog) retombe permettant la signalisation de la panne grâce à son contact de repos („Chien de garde“).

2.6.1.3 Supervision des circuits externes des transformateurs

L'appareil reconnaît dans une large mesure des interruptions ou des courts-circuits dans les circuits secondaires des transformateurs de mesure ainsi que des erreurs de raccordement (important pour la mise en service) et les signale. Tant qu'aucun défaut ne survient, les grandeurs de mesure sont cycliquement vérifiées de la façon suivante :

Symétrie du courant

Pendant l'exploitation normale d'un réseau, on suppose qu'il y a une certaine symétrie des courants. Cette symétrie est vérifiée dans l'appareil par une surveillance des valeurs absolues de courant. Le plus petit courant de phase est comparé au plus grand courant de phase. Une asymétrie est reconnue si :

$|I_{min}| / |I_{max}| <$ **FACT. SYMETR. I** tant que $I_{max} / I_N >$ **SEUIL SYMETR. I** / I_N

I_{max} est le plus grand et I_{min} le plus petit des courants de phase. Le facteur de symétrie **FACT. SYMETR. I** exprime le degré d'asymétrie des courants de phase, et la valeur limite **SEUIL SYMETR. I** représente la limite inférieure du domaine de fonctionnement de cette surveillance (voir figure 2-41). Ces deux paramètres sont réglables. Le rapport de retombée de la fonction est d'environ 97 %.

Cette perturbation est signalée après une temporisation réglable (5-100 s) par le message „Err. symétrie I“ (N° 163).

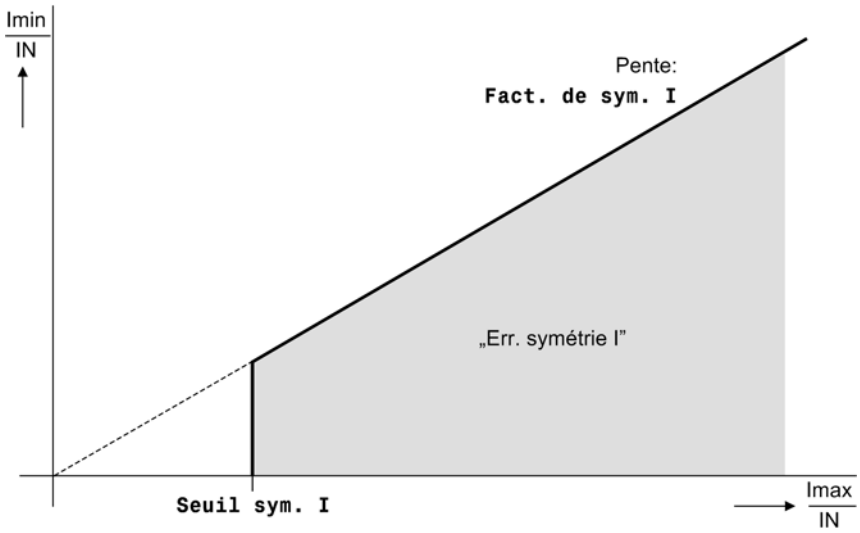


Fig. 2-41 Surveillance de la symétrie des courants

Conducteur coupé

Un conducteur coupé sur la ligne à protéger ou sur le circuit secondaire des transformateurs de courant peut être détecté quand un courant minimum **I repos** circule sur la ligne. Si le courant de phase minimum est en dessous de ce seuil alors que les autres courants de phase se situent au dessus, on peut en conclure qu'un conducteur est interrompu. Si en plus, il y a asymétrie des courants (voir paragraphe „Symétrie des courants“), l'appareil émet le message „ConducteurCoupé“ (N° 195).

Symétrie de la tension

Pendant l'exploitation normale d'un réseau, on suppose qu'il y a une certaine symétrie des tensions. Cette symétrie est vérifiée dans l'appareil par une surveillance des valeurs absolues de courant. L'appareil vérifie ensuite la symétrie des tensions ainsi obtenues en comparant la tension phase-phase de plus petite amplitude avec la tension phase-phase de plus grande amplitude. Une asymétrie est reconnue si :

$|U_{min}| / |U_{max}| <$ **FACT. SYMETR. U** tant que $|U_{max}| >$ **SEUIL SYMETR. U**

U_{max} est la plus élevée et U_{min} la plus petite des tensions composées. Le facteur de symétrie **FACT. SYMETR. U** exprime le degré d'asymétrie des courants de phase, et la valeur-limite **SEUIL SYMETR. U** représente la limite inférieure du domaine de fonctionnement de cette surveillance (voir figure 2-42). Ces deux paramètres sont réglables. Le rapport de retombée de la fonction est d'environ 97 %.

Ce type d'erreur est signalé par l'alarme „Err. symétrie U“ (N° 167) après une temporisation réglable.

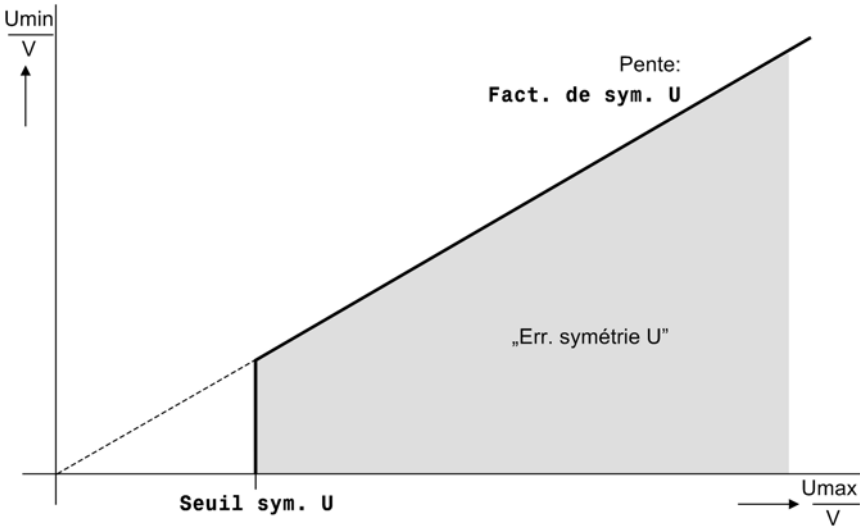


Fig. 2-42 Surveillance de la symétrie des tensions

Champ tournant de tension

La vérification de l'ordre des phases, la détermination directionnelle et la polarisation avec des tensions saines impliquent normalement un champ tournant droit des grandeurs de mesure. La succession des tensions de mesure est vérifiée par un contrôle des séquences des tensions

$\underline{U}_{L1}$ avant $\underline{U}_{L2}$ avant $\underline{U}_{L3}$

. Ce contrôle a lieu si chaque tension de mesure est d'au moins

$|U_{L1}|, |U_{L2}|, |U_{L3}| > 40\ V/\sqrt{3}$

. En cas de champ tournant gauche, le message „Déf. chmp trnt“ (N° 171) est émis.

Si le réseau a un champ tournant gauche, ceci doit avoir été pris en compte lors du paramétrage des données du poste (Section 2.1.3.1, adresse 235). Pour la surveillance des champs tournants, prendre la succession inverse des phases.

Interruption asymétrique de la tension de mesure “Fuse-Failure-Monitor” (surveillance fusion fusible)

Lors d'une interruption d'une tension de mesure provoquée par un court-circuit ou une coupure de conducteur dans le circuit secondaire du transformateur de tension, il est possible qu'une tension homopolaire soit détectée par erreur.

Si aucun disjoncteur avec des contacts auxiliaires ajustés en conséquence n'est disponible, mais par ex. des fusibles, la fonction de supervision de la tension de mesure („Fuse-Failure-Monitor“) pourrait être activée. Bien entendu, il est également possible d'utiliser un coupe-circuit automatique et le „Fuse-Failure-Monitor“.

Le „Fuse-Failure-Monitor“ n'est actif que si les courants et tensions triphasés sont connectés. Autrement cette fonction reste désactivée et les paramètres et messages correspondants n'apparaissent pas.

L'interruption de tension de mesure asymétrique est caractérisée par l'asymétrie simultanée des tensions et des courants. La figure 2-43 montre le principe du „Fuse-Failure-Monitor“ pour un effondrement asymétrique de tension de mesure.

Si une asymétrie considérable des tensions apparaît dans les grandeurs de mesure sans qu'une asymétrie des courants ne soit également enregistrée, il est possible de conclure qu'il y a un défaut asymétrique dans le circuit secondaire du transformateur.

L'asymétrie des tensions est saisie quand soit la tension homopolaire, soit la tension inverse, dépasse un seuil réglable **FFM U>**. Le courant est considéré comme suffisamment symétrique quand le courant homopolaire et le courant inverse sont en dessous du seuil réglable **FFM I<**.

Dès que ceci est détecté, la protection de sous-tension et les deux échelons de surtension U_2 et $3U_0$ sont bloqués. Un blocage immédiat implique qu'au moins un courant de phase circule.

Un blocage immédiat ne doit pas avoir lieu tant qu'une des phases est sans tension à cause d'une courte interruption monophasée, car les grandeurs de mesure asymétriques, apparaissant alors, viennent de la ligne et non d'un défaut du circuit secondaire. Si donc une phase de la ligne est déconnectée, le blocage rapide sera annulé (information interne „1 pôle pause“ sur le diagramme logique).

Si en l'espace d'env. 10 s après détection du critère, un courant homopolaire ou inverse est détecté, on en déduit qu'il s'agit d'un court-circuit et le blocage par le „Fuse-Failure-Monitor“ sera annulé pour la durée du défaut. Si au contraire un critère d'effondrement de tension persiste plus longtemps que 10 s environ, le blocage restera actif durablement (verrouillage automatique des critères de tension après 10 s). C'est seulement 10 s après la disparition des critères de tension et une fois remédié au défaut du circuit secondaire que le blocage disparaît de lui-même et que les fonctions de protection bloquées sont à nouveau actives.

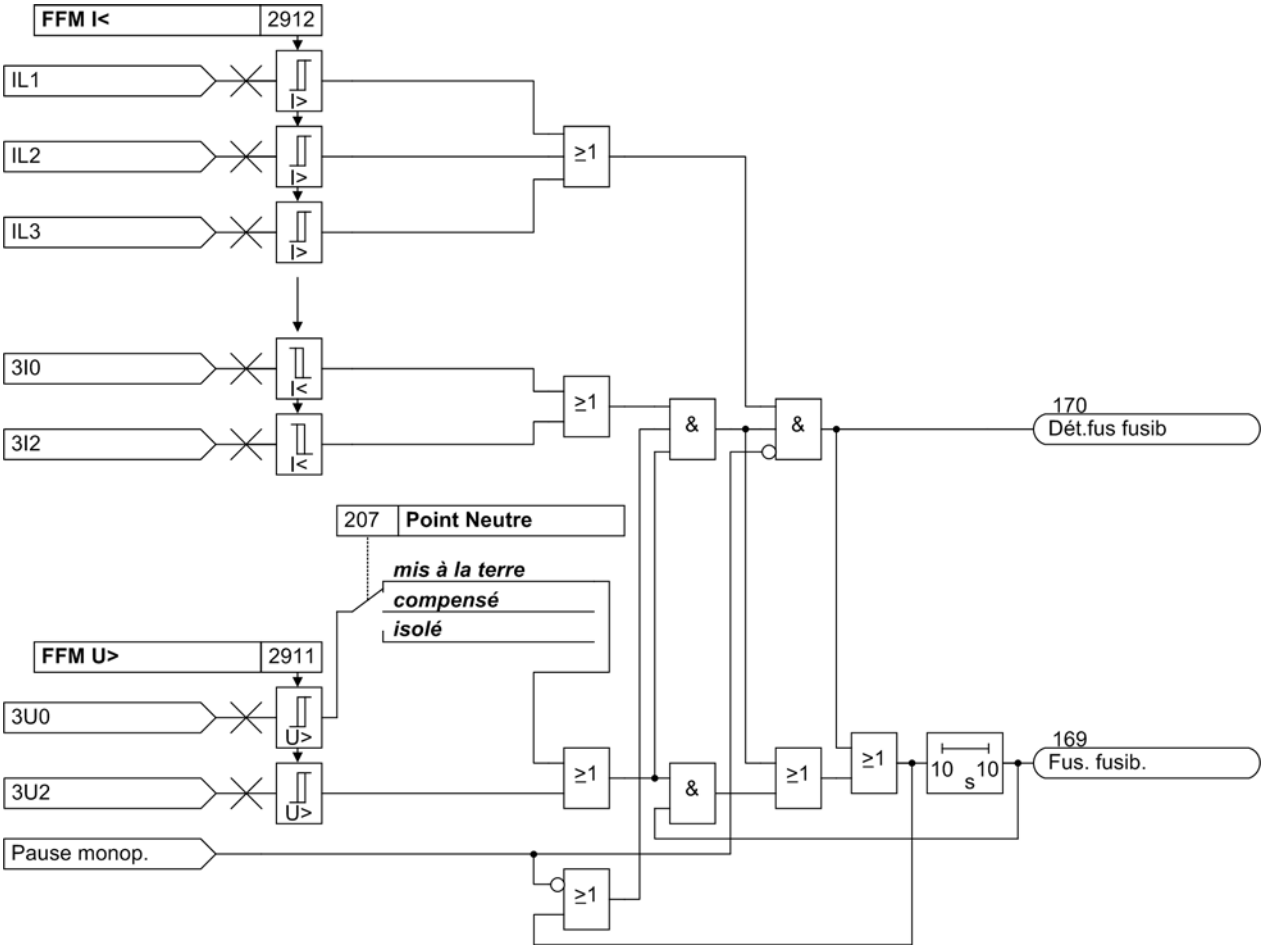


Fig. 2-43 Principe du „Fuse-Failure-Monitors“avec système homopolaire et inverse

Interruption triphasée de la tension de mesure “Fuse-Failure-Monitor” (surveillance fusion fusible)

Il est possible de faire la différence entre une chute triphasée de tensions de mesure secondaires et un véritable défaut de réseau. Dans le cas d'une chute de tensions de mesure secondaires, les courants ne sont pas essentiellement modifiés. C'est pourquoi les valeurs des courants sont mémorisées. Ceci permet de calculer la différence entre les valeurs mémorisées et les valeurs actuelles et de déterminer ainsi les valeurs de discontinuité des courants (critère de différence de courants). Un effondrement des tensions du réseau est détecté si :

- les trois tensions phase-terre atteignent toutes une valeur inférieure à une valeur-limite **FFM UMES<**,
- la différence des courants est inférieure à la valeur limite **FFM IDIFF** sur toutes les trois phases.

Au cas où aucune valeur de courant ne serait (encore) mémorisée, le critère de grandeur de courant sera utilisé. Un effondrement triphasé des tensions du réseau est détecté si

- les trois tensions phase-terre atteignent toutes une valeur inférieure à une valeur limite **FFM UMES<**,
- chacune des trois amplitudes de courant de phase est plus élevée qu'une limite de bruit fixe (40 mA).

Dès la détection d'un tel effondrement de tension, les fonctions de protection dont le principe de mesure se base sur une sous-tension, sont bloquées jusqu'à ce que la chute de tension soit supprimée, le blocage disparaît ensuite automatiquement.

Le „Fuse-Failure-Monitor“ n'est actif que si les courants et tensions triphasés sont connectés. Autrement cette fonction reste désactivée et les paramètres et messages correspondants n'apparaissent pas.

Supervision supplémentaire des chutes de tension de mesure

Si, au moment de la mise en service de l'appareil, aucune tension de mesure n'est disponible (par ex. transformateur non branché), le manque de tension peut être détecté et signalé par une fonction supplémentaire de supervision. Si les contacts auxiliaires du disjoncteur sont utilisés, ceux-ci doivent être inclus dans le système de surveillance. La figure 2-44 représente le principe de la supervision des chutes de tension de mesure. Le manque de tension de mesure est détecté si :

- chacune des trois tensions phase-terre est plus petite que **FFM UMES<**,
- au moins un courant de phase est plus grand que **I repos** ou au moins un pôle de disjoncteur est fermé (réglable),
- il n'y a pas d'excitation d'une fonction de protection,
- cet état tient le temps paramétré **T surv. U** (préréglage : 3 s).

Cette temporisation **T surv. U** est nécessaire pour empêcher le démarrage de la surveillance avant l'apparition d'une excitation.

Au démarrage de cette surveillance, le message 168 „Er. U mes.“ est émis.

La surveillance des chutes de tension de mesure n'est active que si les courants et tensions triphasés sont connectés. Autrement cette fonction reste désactivée et les paramètres et messages correspondants n'apparaissent pas.

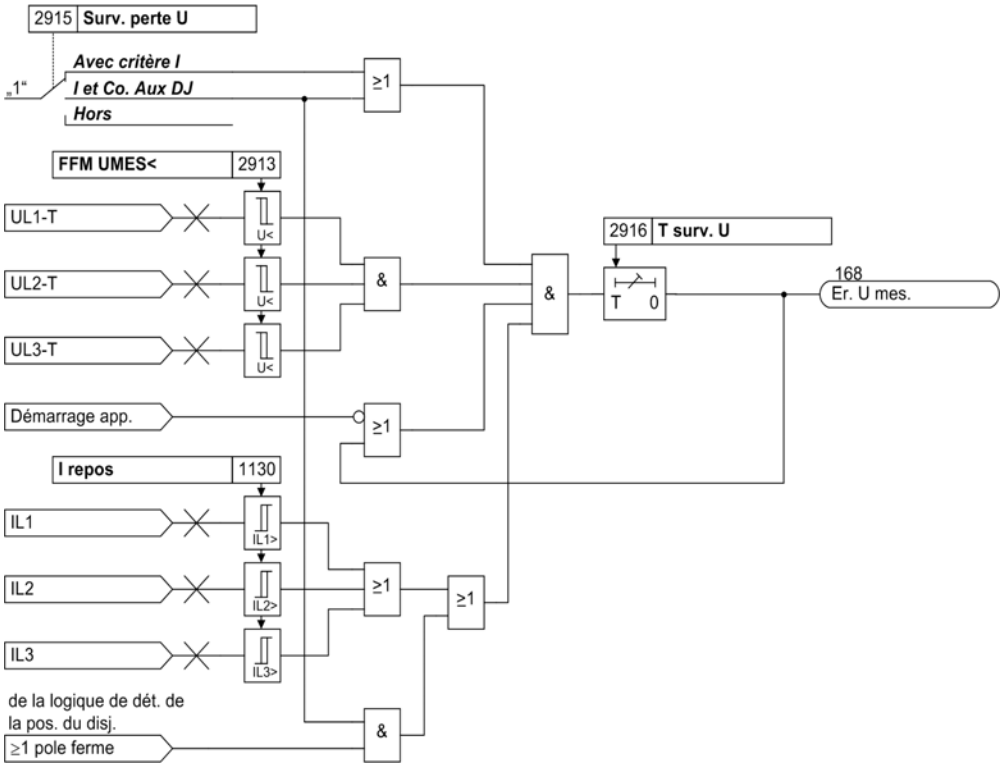


Fig. 2-44 Principe de la surveillance des chutes de tension de mesure

2.6.1.4 Réactions de l'appareil en cas de défaillance

En fonction du type de défaillance détectée, l'appareil peut générer une alarme, redémarrer le microprocesseur ou se mettre automatiquement hors service. Si la défaillance est toujours présente après trois essais de redémarrage, l'appareil se met automatiquement hors service. Cette situation engendre la fermeture du relais de sortie („Chien de garde“), indiquant ainsi la présence d'une panne. De plus, la LED rouge „ERROR“ sur le panneau frontal de l'appareil s'allume, à condition qu'il y ait une tension auxiliaire interne et la LED verte „SERVICE“ s'éteint. Si la tension d'alimentation interne disparaît, toutes les LEDs s'éteignent. Le tableau 2-3 reprend l'ensemble des fonctions de supervision et synthétise les types de réaction de l'appareil face à une défaillance.

Tableau 2-3 Synthèse des types de réaction de l'appareil face à une défaillance

Supervision	Cause possible	Réaction	Message (N°)	Sortie
Perte de tension auxiliaire	externe (tension auxiliaire) interne (convertisseur)	Mise hors service de l'appareil ou envoi message	Toutes les diodes sont éteintes „Défaill. +5 V“ (144)	DOK[2)] retombe
Saisie de grandeurs de mesure	Interne (convertisseurs ou tension de référence)	Mise hors service de la protection, signalisation	LED „ERROR“ „Déf. conv. A/D“ (181)	DOK[2)] retombe
Batterie tampon	Interne (batterie tampon)	Message	„Déf. batterie“ (177)	selon configuration
Watchdog (Chien de garde) Matériel	Interne (défaillance processeur)	Mise hors service de l'appareil	LED „ERROR“	DOK[2)] retombe
Watchdog (Chien de garde) Logiciel	Interne (Séquence de programme)	Essai de redémarrage [1)]	LED „ERROR“	DOK[2)] retombe
Mémoire de travail	Interne (RAM)	Essai de redémarrage [1)], interruption du lancement Mise hors service de l'appareil	Clignotement de diode	DOK[2)] retombe
Mémoire de programme	Interne (EPROM)	Essai de redémarrage [1)]	LED „ERROR“	DOK[2)] retombe
Mémoire des paramètres	Interne (EPROM ou RAM)	Essai de redémarrage [1)]	LED „ERROR“	DOK[2)] retombe
Fréquence d'échantillonnage	Interne (générateur d'horloge)	Essai de redémarrage [1)]	LED „ERROR“	DOK[2)] retombe
1Configuration A/5 A	Cavalier 1/5 A mal réglé	Messages : mise hors service de la protection	„Erreur1A/5AFaux“ (192) „Déf. conv. A/D“ (181) LED „ERROR“	DOK[2)] retombe
Données de calibrage	Interne (EPROM ou RAM)	Message : utilisation des valeurs par défaut	„Alarm PAScalib.“ (193)	selon configuration
Transformateur courant de terre sens./insensible	Module I/O ne correspond pas au MLFB de l'appareil	Messages : mise hors service de la protection	„Erreur ITerroné“ (194),„Déf. conv. A/D“ (181) LED „ERROR“	DOK[2)] retombe
Modules	Module ne correspond pas au numéro de référence de l'appareil (MLFB)	Messages : mise hors service de la protection	„Err. modules1...7“ (N° 183 ... 189) et le cas échéant „Déf. conv. A/D“. (181)	DOK[2)] retombe

Supervision	Cause possible	Réaction	Message (N°)	Sortie
Somme des courants	Interne (saisie des grandeurs de mesure)	Message	„Err. somme I“ (162)	selon configuration
Symétrie du courant	Externe (poste ou transformateur de courant)	Message	„Err. symétrie I“ (163)	selon configuration
Conducteur coupé	Externe (poste ou transformateur de courant)	Message	„ConducteurCoupé“ (195)	selon configuration
Somme des tensions	Interne (saisie des grandeurs de mesure)	Message	„Err.SO Uph-t“ (165)	selon configuration
Symétrie de la tension	Externe (poste ou transformateur de tension)	Message	„Err. symétrie U“ (167)	selon configuration
Champ tournant de tension	Externe (poste ou branchement)	Message	„Déf. chmp trnt“ (171)	selon configuration
Chute de tension, triphasée „Fuse-Failure-Monitor“	Externe (poste ou branchement)	Message Protection de sous-tension bloquée	„Fus. fusib.“ (169)	selon configuration
Chute de tension, mono/biphasée „Fuse-Failure-Monitor“	Externe (transformateur de tension)	Message Protection de sous-tension bloquée	„Fus. fusib.“ (169)	selon configuration
Chute de tension, triphasée	Externe (poste ou branchement)	Message Protection de sous-tension bloquée	„Er. U mes.“ (168)	selon configuration
Surveillance du circuit de déclenchement	Externe (circuit de déclenchement ou tension de commande)	Message	„PerturbCircDécl“ (6865)	selon configuration

[1] Après trois essais de redémarrage infructueux, l'appareil est mis hors service.

[2] DOK = „Device Okay“ = contact de repos du relais de sortie = Chien de garde

2.6.1.5 Paramétrage

Généralités

La sensibilité de la surveillance des valeurs de mesure peut être modifiée. Les valeurs réglées par défaut en usine sont dans la plupart des cas satisfaisantes. Si, dans certaines applications particulières, on s'attend à rencontrer des déséquilibres particulièrement élevés dans les mesures de courant et/ou de tensions asymétriques, ou s'il s'avère que certaines fonctions de supervision réagissent de manière sporadique pendant l'exploitation normale du réseau, ces paramètres devront alors être réglés de manière moins sensible.

A l'adresse 2901 **SUPERV. MESURES**, la supervision des valeurs de mesure peut être mise ***En*** service ou ***Hors*** service.

Supervision de la symétrie

L'adresse 2902 **SEUIL SYMETR. U** détermine la tension limite (phase-phase), au dessus de laquelle la supervision de la symétrie des tensions est activée. L'adresse 2903 **FACT. SYMETR. U** est le facteur de symétrie correspondant, c.à.d. la pente de la caractéristique de symétrie. Le message „Err. symétrie U“ (N° 167) peut être temporisé à l'adresse 2908 **T SYM. SEUIL U**. Ces réglages ne peuvent être modifiés qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**.

L'adresse 2904 **SEUIL SYMETR. I** détermine le courant limite au dessus duquel la surpervision de la symétrie des courants est activée. L'adresse 2905 **FACT. SYMETR. I** est le facteur de symétrie correspondant, c.à.d. la pente de la caractéristique de symétrie. Le message „Err. symétrie I“ (N° 163) peut être temporisé

à l'adresse 2909 **T SYM. SEUIL I**. Ces réglages ne peuvent être modifiés qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**.

Surveillance de la somme des courants

L'adresse 2906 **SEUIL SYM SOM I** détermine le courant limite au-dessus duquel la surveillance de la somme des courants est lancée (partie absolue, uniquement proportionnelle à I_N). La pente de la partie relative à la caractéristique (proportionnelle au courant maximum de conducteur) au-delà de laquelle la supervision de la somme des courants est active, est réglée à l'adresse 2907 **FACT.SYM.SOM. I**. Ces réglages ne peuvent être modifiés qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**.



Note

La surveillance de sommation des courants n'a de sens que si le courant de terre de la ligne à protéger est raccordé à la quatrième entrée de mesure du courant (I_4) pour le courant de terre.

Interruption asymétrique de la tension de mesure "Fuse-Failure-Monitor" (surveillance fusion fusible)

En cas d'interruption asymétrique de la tension de mesure, les valeurs de réglage du "Fuse-Failure-Monitor" devront être choisies de sorte que, d'une part, une tension de phase démarre de façon fiable (Adresse 2911 **FFM U>**), et que, d'autre part, un déclenchement erroné soit évité en cas de défaut de terre sur un réseau mis à la terre. L'adresse 2912 **FFM I<** doit être réglée suffisamment bas (en-dessous du plus petit courant de défaut pour les défauts de terre). Ces réglages ne peuvent être modifiés qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**.

A l'adresse 2910 **FUSE FAIL**, le „Fuse-Failure-Monitor“ peut être, par ex. en cas d'essai asymétrique, mis ***Hors*** service.

Surveillance de la perte de tension de mesure

La supervision d'interruption de tension peut être réglée à l'adresse 2915 **Surv. perte U *Avec critère I*, *I et Co. Aux DJ*** ou être mise ***Hors*** service. A l'adresse 2916 **T surv. U**, la temporisation de la supervision de la perte de tension peut être réglée. Ce réglage ne peut être modifié qu'à l'aide de DIGSI® dans **Autres paramètres**.

2.6.1.6 Vue d'ensemble des paramètres

Les adresses suivies d'un "A“ ne peuvent être changées que par l'intermédiaire de DIGSI dans "Autres paramètres“.

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
2901	SUPERV. MESURES	En Hors	En	Supervision des mesures
2 902A	SEUIL SYMETR. U	10 .. 100 V	50 V	Seuil de symétrie pour surv. tensions
2 903A	FACT. SYMETR. U	0.58 .. 0.95	0.75	Facteur de symétrie pour surv. tensions
2 904A	SEUIL SYMETR. I	0.10 .. 1.00 A	0.50 A	Seuil de symétrie pour surv. courants
2 905A	FACT. SYMETR. I	0.10 .. 0.95	0.50	Facteur de symétrie pour surv. courants

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
2 906A	SEUIL SYM SOM I	0.05 .. 2.00 A	0.10 A	Seuil sur somme I pour surv. courants
2907A	FACT.SYM.SOM. I	0.00 .. 0.95	0.10	Facteur sur somme I pour surv. courants
2908A	T SYM. SEUIL U	5 .. 100 s	5 s	Symétrie Uph : temporisation d'alarme
2 909A	T SYM. SEUIL I	5 .. 100 s	5 s	Symétrie Iph : temporisation d'alarme
2910	FUSE FAIL	En Hors	En	Mode d'utilisation Fuse Failure Monitor
2 911A	FFM U>	10 .. 100 V	30 V	U> pour reconnaissance FFM
2 912A	FFM I<	0.10 .. 1.00 A	0.10 A	I< pour reconnaissance FFM
2 913A	FFM UMES<	2 .. 100 V	5 V	Umes< pour effondrement tension triph.
2 914A	FFM IDIFF	0.05 .. 1.00 A	0.10 A	Idiff pour effondrement tension triph.
2915	Surv. perte U	Avec critère I I et Co. Aux DJ Hors	Avec critère I	Surveillance perte de tensions
2916A	T surv. U	0.00 .. 30.00 s	3.00 s	Tempo. surveillance perte de tensions

2.6.1.7 Liste d'informations

N°	Information	Type d'information	Explication
161	Surv. mesures I	SgSo	Contrôle des courants mes, sign. group.
162	Err. somme I	SgSo	Erreur mes. somme I
163	Err. symétrie I	SgSo	Erreur symétrie I
164	Surv.U mes.	SgSo	Contrôle des tensions mes, sign. group.
165	Err.SO Uph-t	SgSo	Erreur somme tensions mes.(phase-terre)
167	Err. symétrie U	SgSo	Erreur symétrie tensions mesurées
168	Er. U mes.	SgSo	Erreur perte de tension mesurée
169	Fus. fusib.	SgSo	Fusion fusible
170	Dét.fus fusib	SgSo	Détection fusion fusible
171	Déf. chmp trnt	SgSo	Défaut champ tournant
195	ConducteurCoupé	SgSo	Défaut : Conducteur coupé
196	FuseFail M.HORS	SgSo	Fuse Failure Monitor désactivé
197	Surv.Mes.dés.	SgSo	Surveillance de mesure désactivée

2.6.2 Surveillance du circuit de déclenchement

2.6.2.1 Description des fonctions

Surveillance du circuit de déclenchement

L'appareil 7VK61 est équipé d'une fonction de surveillance du circuit de déclenchement. Il est ici possible de choisir entre une surveillance à une ou à deux entrées binaires. Si la configuration des entrées binaires nécessaires au bon fonctionnement de la fonction ne correspond pas au type de surveillance sélectionné, l'appareil avertit l'utilisateur au moyen d'un message adapté („Déf.config.SCD...“ suivi du numéro du circuit de déclenchement défectueux). Quand deux entrées binaires sont utilisées, les défauts affectant le circuit de déclenchement sont détectés indépendamment de la position du disjoncteur ; avec une seule entrée binaire, les défauts affectant le disjoncteur de puissance lui-même ne sont pas reconnus. En cas d'utilisation d'un disjoncteur à commande unipolaire, il est possible de réaliser une supervision du circuit de déclenchement sur chaque pôle, pour autant que l'appareil dispose de suffisamment d'entrées binaires.

Les entrées binaires utilisées pour la surveillance du circuit de déclenchement doivent être à bobine interrompue. C'est pourquoi il faut veiller à ce qu'il y ait découplage galvanique, le cas échéant, à l'aide de mesures externes.

Supervision à deux entrées binaires

Si deux entrées binaires sont utilisées, elles doivent être connectées conformément à la figure 2-45, c'est-à-dire en parallèle au contact de commande de l'appareil de protection, d'un côté, et en parallèle au contact auxiliaire de déclenchement du disjoncteur, de l'autre côté.

Une condition préalable à l'utilisation de la fonction de surveillance du circuit de déclenchement est que la tension de commande du disjoncteur soit supérieure à la somme des chutes minimum de tension aux bornes des deux entrées binaires ($U_{Cde} > 2 \cdot U_{EBmin}$). Etant donné qu'au moins 19 V sont nécessaires pour chaque entrée binaire, la fonction de surveillance ne pourra être utilisée que pour une tension de commande côté poste supérieure à 38 V.

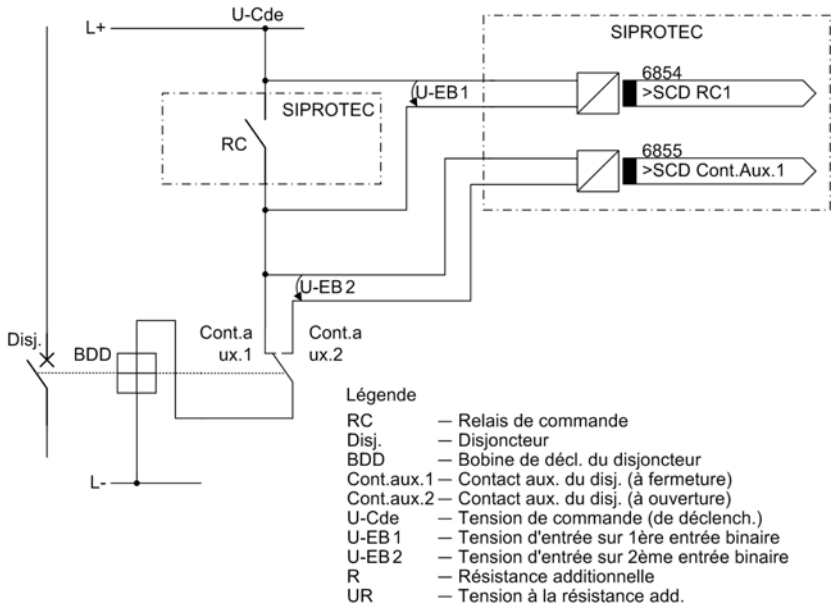


Fig. 2-45 Principe de surveillance du circuit de déclenchement avec deux entrées binaires

La surveillance à deux entrées binaires reconnaît non seulement des interruptions dans le circuit de déclenchement et des pertes de tension de contrôle, mais elle supervise également la réponse du disjoncteur de puissance à l'aide de la position des contacts auxiliaires de celui-ci.

En fonction de l'état de commutation du relais de commande et du disjoncteur, les entrées binaires sont actives (condition logique „H“ dans le tableau suivant) ou inactives (condition logique „L“).

Même en l'absence de défaillance dans le circuit de déclenchement, il est possible que le système se trouve à un moment donné dans une position telle que les deux entrées binaires sont inactives (position „L“) (p.ex. une transition courte pendant laquelle le contact de commande est fermé, mais le disjoncteur n'a pas encore été ouvert).

Un maintien prolongé dans cet état n'est possible que si le circuit de déclenchement est interrompu, que s'il est affecté par un court-circuit ou si la tension de la batterie s'effondre ou s'il y a un défaut dans la mécanique du disjoncteur ; cet effet est donc utilisé comme critère de surveillance.

Tableau 2-4 Etat des entrées binaires en fonction de la position du disjoncteur et de la position du relais de commande

N°	Relais de commande	Disjoncteur de puissance	Ctct. Aux 1	Ctct. Aux 2	EB 1	EB 2
1	ouvert	MARCHE	fermé	ouvert	H	L
2	ouvert	ARRET	ouvert	fermé	H	H
3	fermé	MARCHE	fermé	ouvert	L	L
4	fermé	ARRET	ouvert	fermé	L	H

L'état des deux entrées binaires est vérifié de manière périodique. Les vérifications se produisent à environ 500 ms d'intervalle. Si trois vérifications consécutives détectent une anomalie, l'appareil émet la signalisation correspondante (voir figure 2-46). Cette

technique est utilisée pour éviter l'émission de signalisations parasites (transitions brèves). La signalisation disparaît automatiquement une fois le problème résolu.

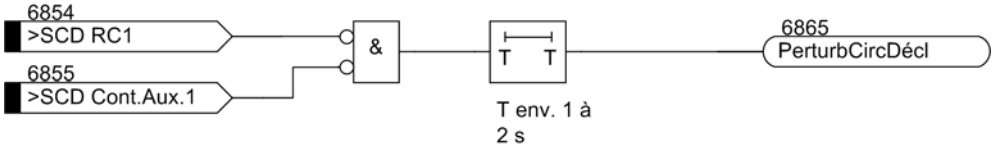


Fig. 2-46 Principe de la surveillance du circuit de déclenchement avec deux entrées binaires.

Surveillance par une entrée binaire

L'entrée binaire est connectée, comme indiqué à la figure 2-47, en parallèle avec le contact de déclenchement associé de l'appareil de protection. Le second contact auxiliaire de position du disjoncteur est quant à lui connecté en série avec une résistance R de réserve à haute impédance.

La tension de commande du disjoncteur doit être supérieure à deux fois la valeur de la chute de tension minimum aux bornes de l'entrée binaire ($U_C > 2 \cdot U_{EBmin}$). Etant donné qu'au moins 19 V sont nécessaires à l'entrée binaire, la fonction de surveillance est utilisable pour une tension de commande côté poste supérieure à 38 V.

Des remarques relatives au calcul de la résistance de réserve R sont spécifiées dans les remarques relatives à la configuration à la section „Installation et connexions“ au paragraphe „Supervision du circuit de déclenchement“.

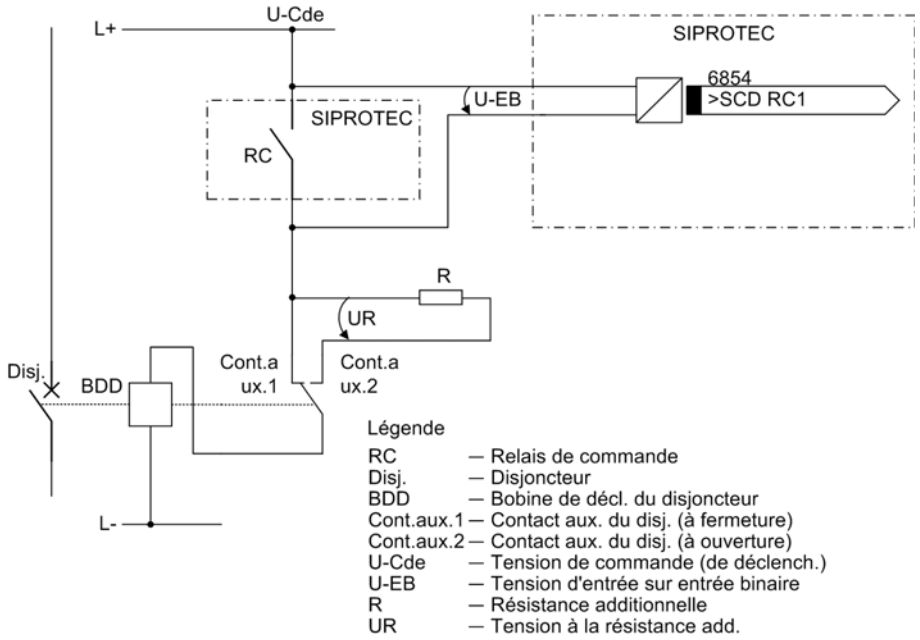


Fig. 2-47 Principe de surveillance du circuit de déclenchement avec une entrée binaire

En mode de fonctionnement normal, l'entrée binaire est en position active (condition logique „H“), puisque le contact de déclenchement est ouvert et que le circuit de déclenchement est intact. Ceci est dû au fait que le circuit de surveillance est fermé, soit par le contact auxiliaire 1 du disjoncteur (si le disjoncteur est fermé), soit au travers de

la résistance additionnelle R. L'entrée binaire n'est court-circuitée (désactivée), et donc en position logique „L“, que lorsque le contact de déclenchement est fermé.

Si l'entrée binaire est continuellement désactivée (en opération normale), cela signifie que le circuit de déclenchement est interrompu ou que la tension de commande a disparu.

La fonction de surveillance du circuit de déclenchement est inactif en cas de présence d'un défaut dans le système (défaut détecté dans le réseau). Par conséquent, la fermeture momentanée du contact de déclenchement ne provoque pas l'émission d'une signalisation de défaillance. Par contre la signalisation de défaillance **T DélaiSignalis** doit être retardée en cas de fonctionnement des contacts de déclenchement d'autres appareils de protection connectés en parallèle sur le disjoncteur (voir figure 2-48). La signalisation disparaît automatiquement une fois le problème résolu, et ce après le même laps de temps.

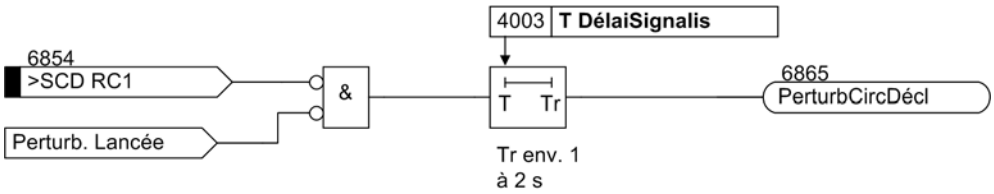


Fig. 2-48 Principe de surveillance du circuit de déclenchement avec une entrée binaire

2.6.2.2 Paramétrage

Généralités

Le réglage à l'adresse 140 **SURV.CIRC.DECL.** (Section 2.1.1.2) détermine le nombre de circuits à surveiller. Si la surveillance du circuit de déclenchement n'est pas du tout utilisée, régler ce paramètre sur ***Non disponible***.

La surveillance des circuits de déclenchement peut être mise à l'adresse 4001 **Surv.Cer.Décl.** ***En*** ou ***Hors*** service. Le nombre d'entrées binaires à utiliser par circuit est configuré à l'adresse 4002 **NbEntr.Bin.**. Si la configuration des entrées binaires nécessaires au bon fonctionnement de la fonction ne correspond pas au type de surveillance sélectionné, l'appareil avertit l'utilisateur au moyen du message correspondant („Déf.config.SCD ...“ suivi du numéro du circuit de déclenchement défectueux).

Surveillance par une entrée binaire

L'alarme est retardée d'env. 1 s à 2 s dans le cas d'une supervision à deux entrées binaires. Dans le cas d'une supervision à une seule entrée binaire, la temporisation de l'alarme peut être réglée à l'adresse 4003 **T DélaiSignalis**. Si un seul appareil 7VK61 effectue la supervision sur un circuit de déclenchement, une temporisation de 1 s à 2 s suffit puisque la supervision du circuit de déclenchement est inopérante pendant un défaut dans le réseau. Si, par contre, les contacts de déclenchement d'autres appareils de protection travaillent en parallèle sur le même circuit de déclenchement, l'alarme doit être temporisée à un temps supérieur à la durée de la commande de déclenchement la plus longue possible présente dans le circuit de déclenchement.

2.6.2.3 Vue d'ensemble des paramètres

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
4001	Surv.Cer.Décl.	En Hors	Hors	Surveillance cercle de déclenchement
4002	NbEntr.Bin.	1 .. 2	2	Nombre d'entrées binaires par cercle
4003	T DélaiSignalis	1 .. 30 s	2 s	Temps de délai signalisations

2.6.2.4 Liste d'informations

N°	Information	Type d'information	Explication
6854	>SCD RC1	SgS	>SCD : Connexion RC circuit décl. 1
6855	>SCD Cont.Aux.1	SgS	>SCD : Conn. Cont.Aux.Disj. circ. décl. 1
6856	>SCD RC2	SgS	>SCD : Connexion RC circuit décl. 2
6857	>SCD Cont.Aux.2	SgS	>SCD : Conn. Cont.Aux.Disj. circ. décl. 2
6858	>SCD RC3	SgS	>SCD : Connexion RC circuit décl. 3
6859	>SCD Cont.Aux.3	SgS	>SCD : Conn. Cont.Aux.Disj, circ, décl. 3
6861	SurCirDéc dés.	SgSo	Surveillance circuit de décl. désact.
6865	PerturbCircDécl	SgSo	Perturbation circuit de déclenchement
6866	SCD Err.Assoc.1	SgSo	Erreur association1, Surv, Circuit Décl.
6867	SCD Err.Assoc.2	SgSo	Erreur association2, Surv. Circuit Décl.
6868	SCD Err.Assoc.3	SgSo	Erreur association3, Surv. Circuit Décl.

2.7 Logique fonctionnelle

2.7.1 Généralités

La logique fonctionnelle constitue le cœur de l'appareil. Elle a pour fonction de coordonner la séquence d'exécution des fonctions de protection et des fonctions auxiliaires, elle gère la logique décisionnelle des différentes fonctions et procède au traitement des données en provenance du système.

Applications

- Reconnaissance de la position du disjoncteur,
- Détecteur de pôle ouvert (Open-Pole Detector)
- Logique centrale de démarrage,
- Logique centrale de déclenchement.

2.7.1.1 Reconnaissance de la position du disjoncteur

Pour la protection

Un certain nombre de fonctions de protection et de fonctions annexes ont besoin de connaître la position du ou des disjoncteurs pour pouvoir fonctionner correctement. Cette information est particulièrement utile pour :

- la protection contre les défaillances de disjoncteur (voir section 2.5),
- la vérification des conditions de retombée de la commande de déclenchement (voir paragraphe „Retombée des ordres de déclenchement“).

L'appareil est équipé d'une logique de détection de la position du disjoncteur (figure 2-49) offrant plusieurs méthodes de fonctionnement. Ces types de fonctionnement dépendent de la disponibilité des contacts auxiliaires de position des pôles du disjoncteur et de la manière dont ceux-ci sont raccordés à l'appareil.

Dans la plupart des cas, il suffit de connaître la position du disjoncteur en raccordant le contact auxiliaire de position du disjoncteur à une entrée binaire de l'appareil. Ceci n'est valable que s'il s'agit d'un disjoncteur à commande triphasé (les trois pôles sont toujours dans la même position). Dans ce cas de figure, le contact auxiliaire de positon fermée du disjoncteur doit être raccordé à une entrée binaire associée à l'information „>CA DJ 3p ENCL“ (N° 379). Les autres informations d'entrée de la logique n'étant pas assignées, la logique est automatiquement limitée au traitement de cette information d'entrée unique.

Dans le cas d'un disjoncteur à commande monophasée (chaque pôle est commandé séparément) pour lequel, par exemple, la seule information disponible est le résultat de la mise en série des positions des contacts auxiliaires du disjoncteur. L’entrée binaire correspondante devra nécessairement être associée à l'information „>CA DJ 3p DECL“ (N° 380). Tout comme dans le cas précédent, les autres informations d'entrée de la logique ne sont pas assignées.

Dans le cas d'un disjoncteur à commande monophasée pour lequel les contacts auxiliaires de position sont accessibles individuellement par phase, chaque contact auxiliaire devra être assigné – obligatoirement si l'appareil est programmé pour donner des ordres de déclenchement monophasés - à une entrée binaire elle-même assignée à l'information correspondante. Grâce à ce raccordement, l'appareil dispose d'un maximum d'informations sur les positions des pôles des disjoncteurs. Trois entrées binaires sont nécessaires dans ce cas :

- „>Cont.aux.L1“ (N° 351) pour le contact auxiliaire du pôle L1,
- „>Cont.aux.L2“ (N° 352) pour le contact auxiliaire du pôle L2,
- „>Cont.aux.L3“ (N° 353) pour le contact auxiliaire du pôle L3,

Les entrées N° 379 et N° 380 ne sont pas utilisées ici.

Lorsque les pôles du disjoncteur peuvent être commandés individuellement, deux entrées binaires peuvent suffire. Pour cela, deux informations doivent être accessibles : le résultat de la mise en série des contacts auxiliaires de position fermée des trois pôles du disjoncteur et le résultat de la mise en série des contacts auxiliaires de position ouverte des trois pôles du disjoncteur. Dans ce cas, la mise en série des contacts auxiliaires de position fermée doit être assignée à l'entrée „>CA DJ 3p ENCL“ (N° 379) et la mise en série des contacts auxiliaires de position ouverte à l'entrée „>CA DJ 3p DECL“ (N° 380).

Notez que la figure 2-49 représente la logique complète de toutes les connections possibles. Comme décrit ci-dessus, dans chaque cas d'application, seule une partie des entrées disponibles est utilisée.

Les 8 signaux de sortie de la logique de détection de position des pôles du disjoncteur peuvent être traités par chaque fonction de protection et chaque fonction auxiliaire du relais. Les signaux de sortie de la fonction sont automatiquement bloqués en cas de non-plausibilité des informations fournies par les contacts auxiliaires de position du disjoncteur. Par exemple, le disjoncteur ne peut pas se trouver en position fermée et ouverte en même temps. De même, aucun courant ne peut circuler au travers d'un pôle ouvert.

L'exploitation des grandeurs de mesure dépend des particularités locales aux points de mesure (voir section 2.1.5.1 au paragraphe „Position du disjoncteur“).

Les courants de phase servent ici de grandeurs de mesure. Une circulation de courant exclut le fait que le disjoncteur soit ouvert (exception : court-circuit entre transformateur de courant et disjoncteur de puissance). Par contre, un courant non circulant peut persister même si le disjoncteur est fermé. Pour l'exploitation des grandeurs de mesure, le réglage **`I repos`** (Adresse 1130) détermine la présence des courants.

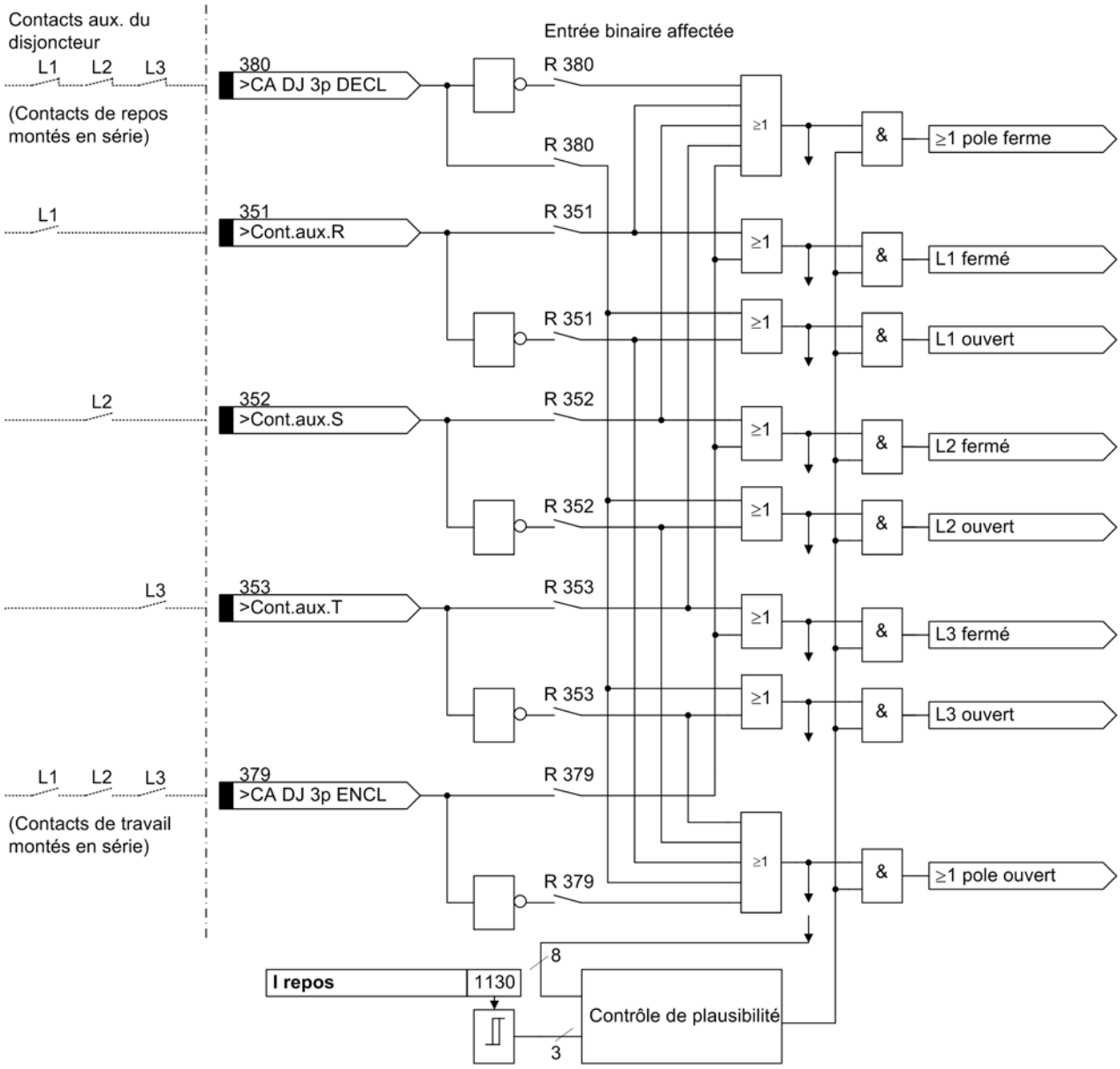


Fig. 2-49 Logique positionnelle du disjoncteur

Pour le réenclenchement automatique et le test du disjoncteur

Des entrées binaires spéciales informant sur la position du disjoncteur sont prévues pour la fonction de réenclenchement automatique et pour la fonction de test du disjoncteur. Ceci est important pour

- le contrôle de plausibilité précédant les réenclenchements automatiques (voir section 2.2),
- la supervision des circuits de déclenchement via un cycle de contrôle HORS-EN (voir section 2.7.2).

Pour une disposition avec $1^1/_2$ ou 2 disjoncteurs par travée, le réenclenchement automatique et le test de disjoncteur se rapportent à **un** disjoncteur. Les acquits de ce disjoncteur peuvent être conduits séparément vers l'appareil.

Des entrées binaires spéciales sont prévues à cet effet, elles sont traitées de la même manière et peuvent être configurées en plus au besoin. Ces entrées ont des significations similaires à celles décrites plus haut pour les protections et sont identifiées par „Disj1 ...“ pour les différencier, donc :

- „>CA DJ1 3p ENCL“ (N° 410) pour la mise en série des contacts auxiliaires de position fermée,
- „>CA DJ1 3p DECL“ (N° 411) pour la mise en série des contacts auxiliaires de position ouverte,
- „>Disj1 pos. En1“ (N° 366) pour le contact auxiliaire du pôle L1,
- „>Disj1 pos. En2“ (N° 367) pour le contact auxiliaire du pôle L2,
- „>Disj1 pos. En3“ (N° 368) pour le contact auxiliaire du pôle L3.

2.7.1.2 Détecteur de pôle ouvert (Open-Pole Detector)

Le détecteur de pôle ouvert (Open Pole Detector) permet, en plus de l'exploitation des contacts auxiliaires du disjoncteur, de reconnaître et de signaler des pauses monophasées. La condition sine qua none est cependant une connexion triphasée des courants et des tensions. Les fonctions de protection et de surveillance correspondantes peuvent ainsi réagir. La figure suivante montre le principe de fonctionnement du détecteur de pôle ouvert (Open-Pole Detector).

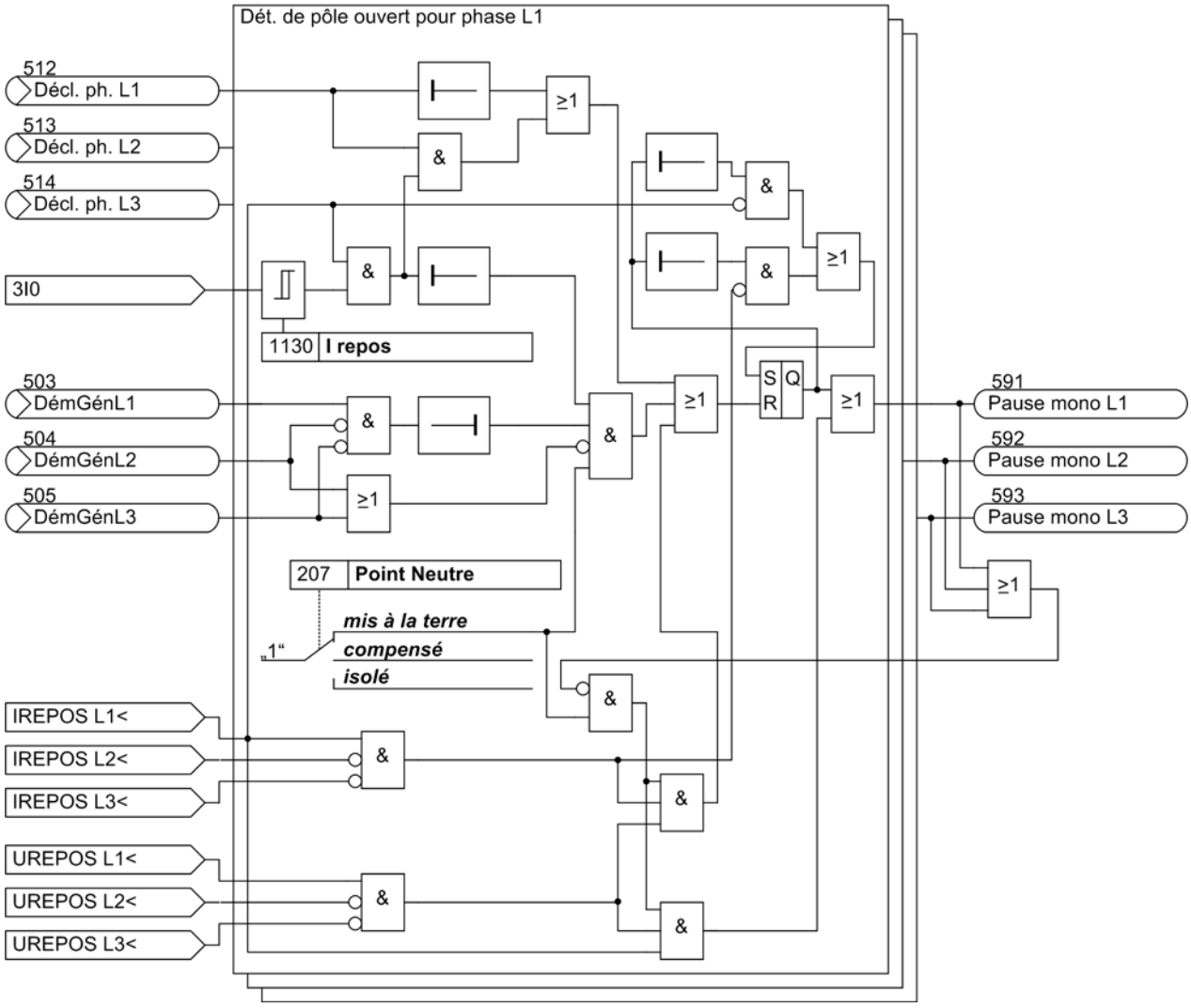


Fig. 2-50 Logique fonctionnelle du Open-Pole Detector

2.7.1.3 Logique générale de déclenchement de l'appareil

Excitation sélective par phase

La logique de démarrage combine les signaux de démarrage de toutes les fonctions de protection de l'appareil. Pour les fonctions de protection qui permettent un démarrage discriminé par phase, la logique centrale de démarrage donne lieu à la création de signalisations phase par phase. Lors de la détection d'un défaut à la terre par l'une des fonctions, la logique centrale de démarrage donne lieu à la création d'une signalisation groupée indiquant un défaut à la terre. Les signalisations „DémGénL1“, „DémGénL2“, „DémGénL3“ et „DémGénTerr“ sont mises à disposition.

Ces signalisations peuvent être associées à des diodes électroluminescentes ou à des relais de sortie.

Démarrage général

Les signalisations de démarrage décrites ci-dessus sont regroupées dans une porte logique OU dont la sortie donne l'information de démarrage général de l'appareil, signalé par le message „Démarrage gén.“. Lorsque plus aucune des fonctions de protection de l'appareil n'est active, l'alarme „Démarrage gén.“ disparaît (message „Part“).

Le démarrage général est une condition préalable à l'activation d'un certain nombre de séquences fonctionnelles internes et externes. Parmi les séquences fonctionnelles qui sont contrôlées par l'appareil, citons :

- Ouverture d'un dossier de défaut : depuis l'apparition de la signalisation de démarrage général jusqu'à la disparition de celle-ci, toutes les signalisations de défaut sont enregistrées dans un nouveau dossier de défaut ;
- Initialisation de l'enregistrement perturbographique : l'enregistrement et la mise à disposition des grandeurs de mesures observées pendant le défaut peuvent également être conditionnés par la présence d'un ordre de déclenchement ;
- Création de signalisations spontanées : Certaines signalisations de défaut apparaissent au niveau de l'écran d'affichage de l'appareil. Ces messages sont appelés "Signalisations spontanées" (voir sous „Signalisations spontanées“). Cet affichage peut être configuré pour être conditionné par la présence d'un ordre de déclenchement ;
- Démarrage du temps de travail (Temps d'action) de l'automate de réenclenchement automatique (si disponible et utilisé).

Les séquences fonctionnelles externes peuvent être contrôlées par cette signalisation par un contact de sortie. Par exemple :

- renforcement de canal par transmission selon le mode "courants porteurs",
- démarrage d’autres appareils de protection ou similaires.

Signalisations spontanées

Les signalisations spontanées sont des alarmes qui sont affichées automatiquement au niveau de l'écran de l'appareil après un démarrage général de l'appareil ou après l'émission d'un ordre de déclenchement par celui-ci. Pour le 7VK61, il s'agit de :

„Dém.Prot.“ :	la fonction de protection responsable de l'excitation ;
„ARRÊT.Prot.“ :	la fonction de protection, qui a déclenché (seulement pour appareil avec écran graphique)
„Tps rtb =“ :	le temps de fonctionnement séparant l'instant de démarrage général de l'appareil et la retombée du démarrage, avec indication du temps en ms ;
„Tps décl.“ :	le temps de fonctionnement séparant l'instant de démarrage général de l'appareil et le premier ordre de déclenchement, avec indication du temps en ms ;

2.7.1.4 Logique de déclenchement général de l'appareil

Déclenchement général

Tous les signaux de déclenchement des fonctions de protection sont connectés à une fonction logique commune OU et génèrent le message „Décl. général“. Cette signalisation peut être associée à des diodes électroluminescentes ou à des relais de sortie.

Retombée des ordres de déclenchement

Une fois que la commande de déclenchement a été émise, celle-ci est mémorisée pour chaque pôle (chacun des trois pôles en cas de déclenchement triphasé, voir figure 2-51). Au même instant, le relais lance une temporisation de minimum de temps de déclenchement **T DECL. MIN**. Le rôle de cette temporisation est de s'assurer que la commande de déclenchement du disjoncteur est maintenue suffisamment longtemps pour que celui-ci ait le temps de déclencher, même en cas de retombée rapide de la fonction de protection ayant initié l'ordre. La commande de déclenchement ne peut pas retomber tant que toutes les fonctions de protection ne le sont pas (plus

aucune fonction ne doit être active) **ET** tant que la temporisation de minimum de temps de déclenchement n'est pas écoulée.

Une autre condition de retombée des ordres de déclenchement consiste à vérifier que le disjoncteur est bien ouvert. En cas de défaut monophasé, la logique vérifie que le pôle du disjoncteur est bien ouvert sur la phase qui est affectée par un défaut. Ceci est contrôlé par la logique fonctionnelle de l'appareil au moyen des acquits de position du disjoncteur (Section „Reconnaissance de la position du disjoncteur“) et de la circulation de courant. Le courant de repos configuré à l'adresse 1130 **I repos** détermine le seuil de courant en dessous duquel le disjoncteur est considéré en position ouverte. Le réglage à l'adresse 1135 **Annul.Com.Décl.** détermine les critères qui provoquent l'annulation d'une commande de déclenchement lancée. Le réglage ***Seulement I<*** entraîne l'annulation de la commande de déclenchement à la disparition du courant. Le **Seuil min.** indiqué à l'adresse 1130 **I repos** (voir ci-dessus) est déterminant. Si ***Cont.Aux. ET I<*** est réglé, le contact auxiliaire du disjoncteur doit en outre signaler l'état ouvert du disjoncteur. Ce réglage suppose que la position des contacts auxiliaires soit routée via une entrée binaire.

Si le 7VK61 est utilisé sans transformateur de courant, le paramétrage 1135 **Annul.Com.Décl.** = ***Seulement I<*** ne déterminera la retombée de l'ordre de déclenchement que par la temporisation minimum de commande (**T DECL. MIN**). Le réglage **Annul.Com.Décl.** = ***Cont.Aux. ET I<*** doit être sélectionné quand la retombée de l'ordre de déclenchement est définie par les contacts auxiliaires du disjoncteur.

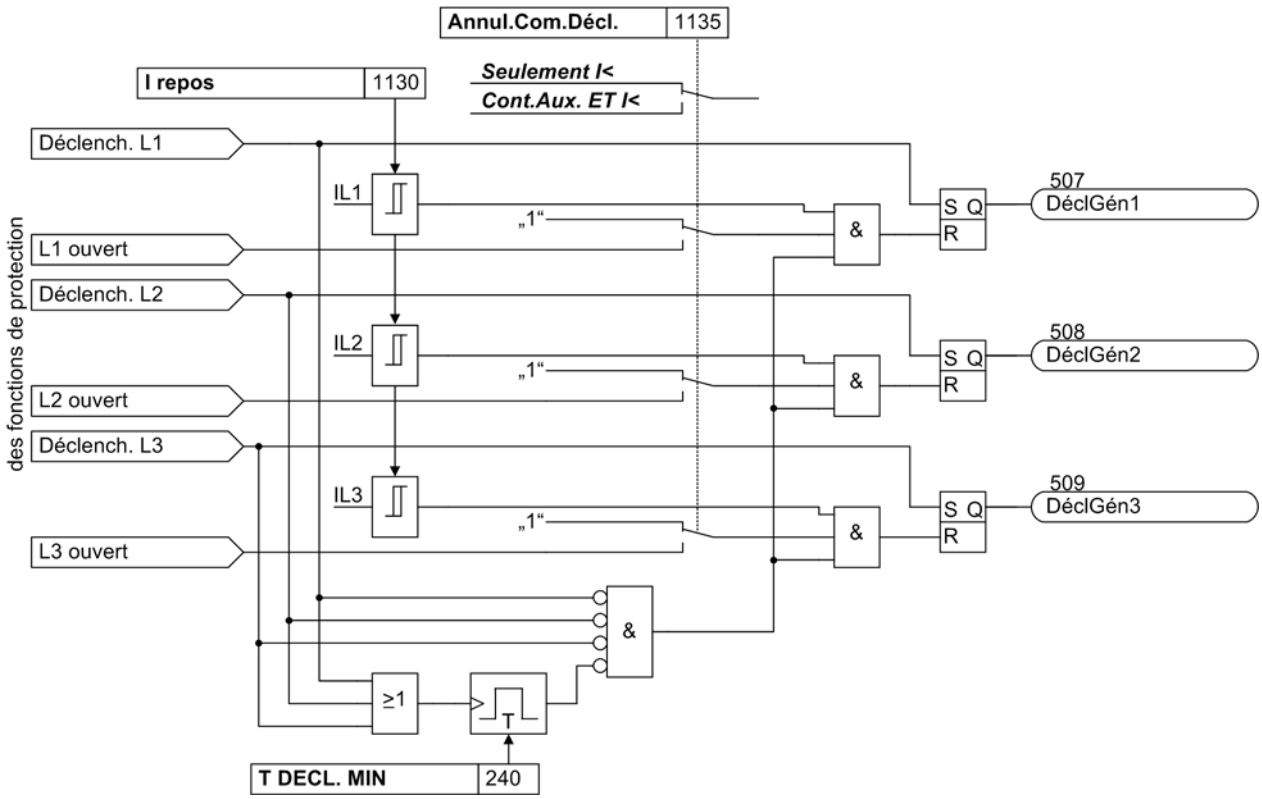


Fig. 2-51 Enregistrement et retombée de l’ordre de déclenchement général

Verrouillage du réenclenchement

Après le déclenchement du disjoncteur par une fonction de protection, il est souvent nécessaire d'empêcher un redémarrage jusqu'à ce que la cause du déclenchement ait été éliminée. Le 7VK61 est équipé à cet effet d'un verrouillage de réenclenchement.

L'état de verrouillage („AUTOMAINTIEN“) est réalisé par un bistable de type flip-flop RS protégé contre les pertes de tension auxiliaire (bistable mémorisé, voir fig. 2-52). Le bistable est réglé par l'entrée binaire „>Lockout SET“ (N°. 385). Une fois activé, elle génère une signalisation de sortie „AUTOMAINTIEN“ (N° 530) permettant, si elle est configurée de manière adéquate, le verrouillage des ordres d'enclenchement du disjoncteur (par exemple : réenclenchement automatique, enclenchement manuel, synchronisation, enclenchement en provenance de la logique). Une fois la cause du déclenchement identifiée, et seulement à partir de là, le bistable doit impérativement et uniquement être réinitialisé d'une manière manuelle consciente via une entrée binaire associée à l'information „>Lockout RESET“ (N° 386).

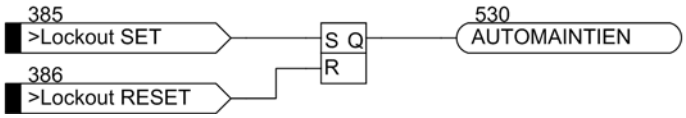


Fig. 2-52 Verrouillage du réenclenchement

Les conditions qui conduisent au verrouillage des ordres d'enclenchement et des autres commandes de contrôle peuvent être configurées individuellement. Les deux entrées et la sortie de la logique peuvent être câblées librement via les entrées et sorties binaires correspondantes ou peuvent être associées à la logique CFC configurable par l'utilisateur.

Dans le cas, par exemple, où tout déclenchement d'une fonction de protection doit provoquer un blocage d'enclenchement, il suffira de combiner la commande de déclenchement „Décl. général“ (N° 511) avec l'entrée de verrouillage „>Lockout SET“. En cas d'utilisation de l'automate de réenclenchement, seul le déclenchement définitif de la fonction de protection devra donner lieu à un verrouillage d'enclenchement. Tenez compte du fait que le message „DECL définitif“ (N° 536) n'est actif que pour 500 ms. Combinez la signalisation de sortie „DECL définitif“ (N° 536) avec l'entrée de verrouillage „>Lockout SET“ de manière à éviter une activation du verrouillage, alors qu'une tentative de réenclenchement automatique doit encore avoir lieu.

Dans la plupart des cas simples, la signalisation de sortie „AUTOMAINTIEN“ (N° 530) ne requiert aucun traitement particulier et doit simplement être associée à la même sortie binaire que celle donnant l'ordre de déclenchement au disjoncteur. Dans ce cas, la commande de déclenchement est maintenue tant que le verrouillage n'est pas réinitialisé via l'entrée binaire de réinitialisation. Naturellement, il faut s'assurer à l'avance que la bobine d'enclenchement du disjoncteur — comme c'est normalement le cas — est bien bloquée en cas de présence d'un ordre de déclenchement permanent.

Vous pouvez également utiliser la signalisation de sortie „AUTOMAINTIEN“ pour le verrouillage précis de certaines commandes de déclenchement (de façon externe ou par la CFC), par ex. en la combinant avec l'entrée binaire „>BloqEnclExt.“ (N° 357) ou en raccordant la signalisation inversée au système de verrouillage de la travée (système de protection contre les fausses manœuvres).

L'entrée de réinitialisation „>Lockout RESET“ (N° 386) réinitialise la logique de verrouillage. Cette entrée est créée par un équipement extérieur lui-même protégé contre les manœuvres non-autorisées ou involontaires. L'état de verrouillage peut également

être contrôlé par une source interne, par exemple une touche de fonction ou le logiciel de paramétrage via un PC et DIGSI®.

Dans chaque cas d'application, assurez-vous que les logiques combinatoires, les mesures de sécurité etc. ont bien été respectées lors de la configuration des entrées et sorties binaires et lors de la mise au point des fonctions logiques programmables par l'utilisateur. Voir aussi le manuel du système SIPROTEC® 4.

Suppression d'alarme de déclenchement

Sur une travée non équipée d'automate de réenclenchement, chaque déclenchement par une fonction de protection est un déclenchement définitif. Dans le cas de l'utilisation d'un automate de réenclenchement par contre, plusieurs déclenchements peuvent avoir lieu. Il est généralement préférable, dans ce cas, de supprimer l'émission des alarmes de détection de position de disjoncteur (contacts auxiliaires du disjoncteur) durant la séquence de réenclenchement et de les réactiver lors de déclenchements définitifs (figure 2-53).

Pour cela, il suffit de détourner le signal en provenance du disjoncteur vers un contact de sortie du 7VK61 (Signalisation de sortie „`AlarDiEcras.`“, N° 563). A l'état de repos et lorsque l'appareil est éteint, ce contact doit se trouver en position fermée. Par conséquent, pour ce type d'application, il est nécessaire d'utiliser un contact de sortie d'ouverture. Le type de contact à utiliser ici dépend de l'équipement de l'appareil. Voir les vues d'ensemble en annexe.

Avant l'émission de la commande de déclenchement, l'automate de réenclenchement étant prêt, le contact est ouvert de manière à ce qu'aucun signal en provenance du disjoncteur ne soit transmis. Ceci n'est valable que si l'appareil est équipé d'un automate de réenclenchement interne et si ce dernier a été correctement configuré lors du réglage des fonctions de protection (Adresse 133).

De la même manière, lors de l'enclenchement du disjoncteur via l'entrée binaire „`>Encl. manuel`“ (N° 356) ou via l'automate de réenclenchement intégré, le contact est ouvert de manière à supprimer toute signalisation en provenance du disjoncteur.

Les autres commandes d'enclenchement éventuelles qui ne passent pas par la protection, ne peuvent évidemment pas être prises en considération. Les commandes d'enclenchement pour manœuvre peuvent être prises en considération et être liées à la logique de suppression d'alarme au moyen de la logique programmable CFC.

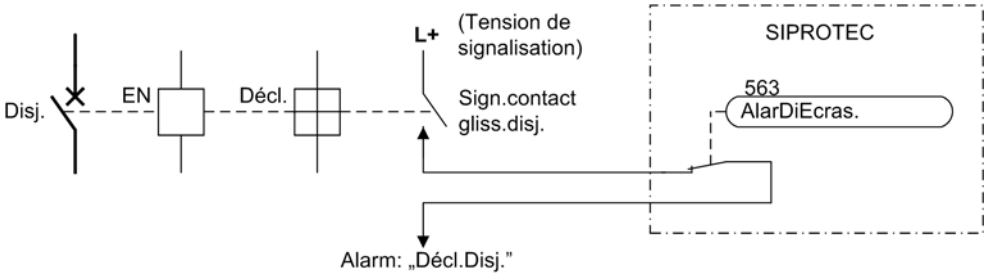


Fig. 2-53 Suppression d'alarme de déclenchement

Lors de l'émission de l'ordre de déclenchement définitif, le contact reste fermé. Ceci est le cas pendant le temps de blocage du cycle de réenclenchement automatique, lorsque que l'automate de réenclenchement est bloqué ou désactivé ou si, pour toute autre raison, il n'est pas prêt à procéder à un réenclenchement (déclenchement après écoulement du temps de travail par exemple).

La figure 2-54 représente des exemples de diagrammes temporels des enclenchements et déclenchements manuels et de déclenchement du à un défaut suivi d'un cycle unique de réenclenchement automatique.

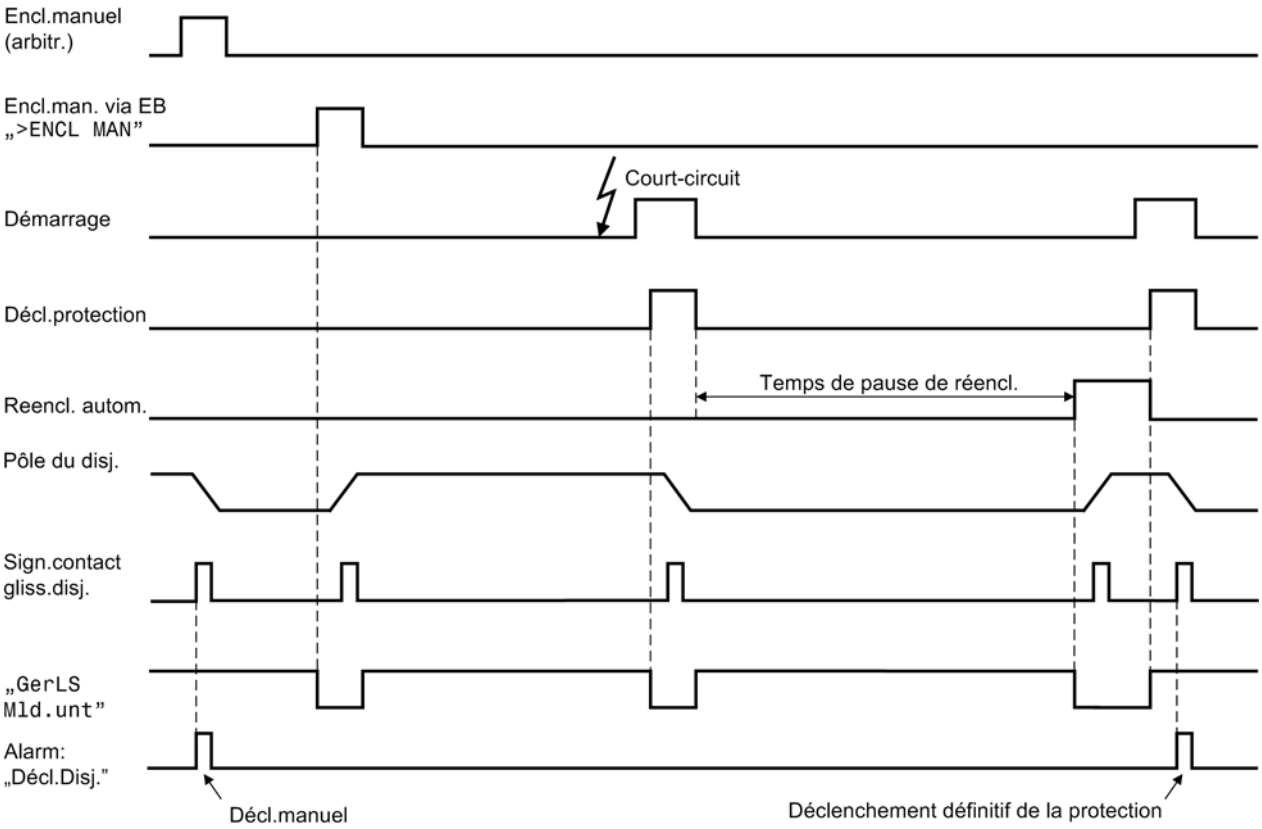


Fig. 2-54 Suppression d'alarme de déclenchement – exemples de séquences

Signalisations dépendantes des commandes de déclenchement

La mémorisation des signalisations allouées aux diodes électroluminescentes et la mise à disposition des signalisations spontanées peuvent êtres conditionnées (rendues dépendantes) par la présence d'émission d'un ordre de déclenchement par l'appareil. Ces signalisations ne sont donc pas générées lorsqu'une ou plusieurs fonctions de protection ont démarré – suite à la présence d'un défaut - sans donner lieu à l'émission d'une commande de déclenchement du 7VK61 (cas, par exemple de l'élimination du défaut par une autre protection installée à un autre endroit du réseau). Les signalisations émises ne concernent dès lors que les défauts affectant la ligne protégée.

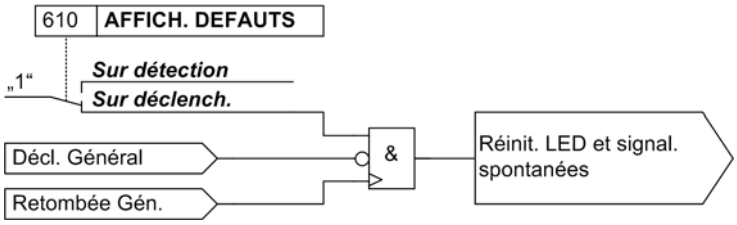


Fig. 2-55 Schéma logique des signalisations dépendantes des commandes de déclenchement

Statistiques de déclenchement

Le nombre de déclenchements engendrés par l'appareil 7VK61 est comptabilisé par celui-ci. Si l'appareil est configuré pour émettre des ordres de déclenchement monophasés, le nombre de déclenchement est comptabilisé individuellement pôle par pôle.

En outre, la protection comptabilise également les courants interrompus sur chaque pôle. Lors de chaque déclenchement, le courant interrompu est présenté sous forme de signalisation. Cette information est ensuite cumulée et stockée dans la mémoire de l'appareil. Le courant interrompu le plus élevé est aussi mis à disposition.

Lorsque l'appareil est équipé d'une fonction de réenclenchement automatique interne, les commandes d'enclenchement automatique sont également comptabilisées. L'appareil discrimine les réenclenchements monophasés des réenclenchements triphasés, ainsi que les premiers cycles de réenclenchement des cycles suivants.

Le stockage des valeurs des compteurs et des mesures est protégé contre la perte de tension auxiliaire. Ces valeurs peuvent être réinitialisées ou être reprogrammées sur n'importe quelle valeur. Pour plus de détails, voir aussi le manuel du système SIPROTEC® 4.

2.7.1.5 Paramétrage

Durée de l'ordre de déclenchement

Le réglage de la temporisation du minimum de temps de déclenchement **`T DECL. MIN`** (Adresse 240) a déjà été décrite à la section 2.1.3. Elle s'applique à toutes les fonctions de protection associées à un déclenchement.

2.7.2 Tests

L'appareil de gestion de protections 7VK61 permet d'une manière toute simple de contrôler circuits de déclenchement et disjoncteur.

2.7.2.1 Description des fonctions

Différents programmes de test, repris dans le tableau 2-5 sont disponibles. Bien entendu, les essais d'enclenchement/déclenchement monophasés ne sont disponibles que si l'appareil dispose des options nécessaires à la commande monophasée des disjoncteurs.

Les messages de sortie listés doivent avoir été configurés sur les relais de commande correspondants utilisés pour la commande de la bobine de déclenchement du disjoncteur.

Le lancement du test se fait à partir du panneau de commande sur le devant de l'appareil ou bien du PC avec logiciel DIGSI®. La manière de procéder est décrite en détail dans le manuel du système SIPROTEC® 4. La figure 2-56 représente la chronologie d'une séquence de test classique de Déclenchement-Enclenchement. Les valeurs à paramétrer pour les temps sont celles indiquées section 2.1.3.1 pour „Durée de l'ordre de déclenchement“ et „Test du disjoncteur de puissance“.

Dans les cas où les contacts auxiliaires des disjoncteurs sont utilisés pour transmettre – via des entrées binaires - la position du disjoncteur ou de ses pôles à l'appareil de protection, le cycle de test ne peut être activé que si le disjoncteur se trouve en position fermée.

Pendant le déroulement de la séquence de test, les informations sur la position du commutateur ne sont pas automatiquement prises en compte par la logique de détection de position comme décrit plus haut. Au contraire, des entrées binaires spéciales – permettant à l'appareil de détecter la position du disjoncteur (feedback de position) - sont mises à disposition et doivent être prises en compte lors du paramétrage des entrées binaires de l'appareil, comme déjà dit au paragraphe précédent.

L'appareil indique la situation de la séquence de test et les alarmes associées.

Tableau 2-5 Programmes de test du disjoncteur

N° de signali-sation	Programme de test	Disjonct.	Signalisation de sortie (N°)
1	Cycle mono EN/HORS. phase L1	Disj. 1	TST Disj.1 EN mono L1 (7325)
2	Cycle mono EN/HORS phase L2		TST Disj.1 EN mono L2 (7326)
3	Cycle mono EN/HORS phase L3		TST Disj.1 EN mono L3 (7327)
4	Cycle EN/HORS triphasé		TST Disj.1 EN mono L123 (7328)
	Commande d'enclenchement associée		TST Disj.1 ord encl. (7329)

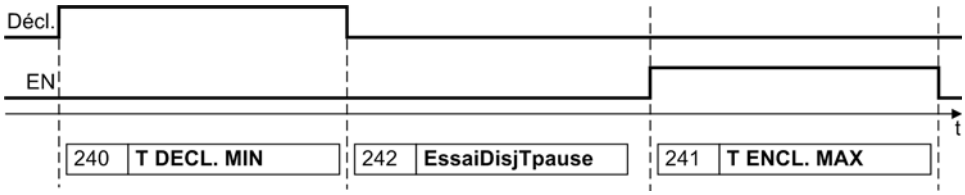


Fig. 2-56 Cycle de test EN-HORS

2.7.2.2 Liste d'informations

N°	Information	Type d'infor-mation	Explication
-	TSTDisj1L1	-	Test En/Hors disjoncteur : Disj.1 Mono L1
-	TSTDisj1L2	-	Test En/Hors disjoncteur : Disj.1 Mono L2
-	TSTDisj1L3	-	Test En/Hors disjoncteur : Disj.1 Mono L3
-	TSTDisj13P	-	Test En/Hors disjoncteur :Disj.1 Triphasé
7325	TST DécDisj1 L1	SgSo	Test disjoncteur1 déclenchement mono L1
7326	TST DécDisj1 L2	SgSo	Test disjoncteur1 déclenchement mono L2
7327	TST DécDisj1 L3	SgSo	Test disjoncteur1 déclenchement mono L3
7328	TST Déc.D1 L123	SgSo	Test disjoncteur1 déclenchement triphasé
7329	TST D1 ord.encl	SgSo	Test disjoncteur1 ordre enclenchement
7345	TST Disj.	SgSo	Test disjoncteur en cours
7346	TSTDisj perturb	SgSo_C	Test disj. interrompu - perturbation
7347	TST Disj ouvert	SgSo_C	Test disj. interrompu - disj. ouvert
7348	TSTDis pas prêt	SgSo_C	Test disj. interrompu - disj. pas prêt
7349	TSTDis fermé	SgSo_C	Test disj. interrompu - disj non ouvert
7350	TSTDis terminé	SgSo_C	Test disj. terminé de manière correcte

2.8 Fonctions complémentaires

Parmi les fonctions complémentaires de l'appareil 7VK61 figurent :

- le traitement des signalisations ;
- le traitement des grandeurs de mesure ;
- la mémorisation des données de défaut.

2.8.1 Traitement des signalisations

Les informations générées par la protection lors de la réaction de l'équipement, suite à un défaut sur le réseau, sont essentielles pour l'élaboration d'un diagnostic précis. L'équipement dispose, à cet effet, de fonctions de traitement des signalisations agissant sur trois niveaux :

2.8.1.1 Description des fonctions

Affichages et sorties binaires (relais de sortie)

Les événements et les états importants sont signalés par les LEDs (diodes électroluminescentes) sur la face avant de l'appareil. L'équipement est en outre doté de contacts de signalisation secs permettant le raccordement à un système de télésignalisation. La plupart des contacts de signalisation et des LEDs peuvent être librement affectés par l'utilisateur dans la limite des informations identifiées par la protection (réglages en usine, voir annexe). Le manuel du système SIPROTEC® 4 décrit plus en détail la manière de réaliser le paramétrage des entrées-sorties de l'appareil.

Les LEDs et les relais de signalisation peuvent fonctionner au choix en mode mémorisé (extinction par touche d'acquittement) ou non mémorisé (reviennent à l'état de repos après disparition de l'événement ayant provoqué la fermeture du contact).

La mémorisation est sécurisée contre les pertes de tension auxiliaire. Les informations peuvent être réinitialisées :

- localement à l'aide de la touche d'acquittement "RESET LED",
- à distance, en transitant par une entrée binaire affectée à cette tâche,
- par l'une des interfaces série (DIGSI + système de commande),
- automatiquement au début de chaque nouvelle mise en route.

Les signalisations d'état ne devraient pas être mémorisées. Ces signalisations ne peuvent pas être réinitialisées tant que le critère qui les a provoquées n'a pas disparu. Ceci s'applique, par exemple, aux signalisations des fonctions de supervision interne.

Une LED verte signale l'état de fonctionnement („SERVICE“) ; cette LED verte est allumée tant que le microprocesseur principal est en état de fonctionner et que l'équipement n'est pas affecté d'une défaillance. Elle ne peut pas être réinitialisée. Elle s'éteint si la routine de surveillance du microprocesseur détecte une anomalie ou s'il y a perte de la tension d'alimentation auxiliaire.

Une défaillance interne à l'équipement, sans perte de la tension auxiliaire, provoque l'allumage de la LED rouge („ERROR“). Ceci signifie également que la protection est bloquée.

Grâce à DIGSI®, il est possible de piloter directement les relais de sortie et les diodes électroluminescentes de l'appareil de protection (par exemple, pendant la phase de mise en service), de manière à pouvoir contrôler les connexions vers les équipements de travée. Dans une boîte de dialogue, vous pouvez, p.ex., activer chaque relais de

sortie et ainsi contrôler le câblage entre le 7VK61 et le poste sans avoir à générer les signalisations qui y sont affectées.

Informations accessibles sur l'écran intégré de l'appareil ou sur le PC

Les événements et états peuvent être consultés sur l'écran du panneau frontal de l'appareil. Par ailleurs, l'interface de commande frontale ou l'interface de service permettent, p. ex., de connecter un ordinateur auquel les informations sont alors transmises.

A l'état de repos, c'est-à-dire en l'absence de toute perturbation du réseau, des informations d'exploitation (aperçu des valeurs de service mesurées) peuvent être visualisées sur l'écran d'affichage (affichage de base). Dans le cas d'une perturbation du réseau, elles sont remplacées par les informations relatives à la perturbation, que l'on appelle "signalisations spontanées". Après l'acquittement des signalisations de défaillance, les informations d'exploitation s'affichent de nouveau. La procédure d'acquittement est identique à celles des voyants lumineux (voir plus haut).

La figure 2-57 montre un exemple d'un des affichages de base prédéfinis.

Les touches flèches permettent de passer d'un affichage à l'autre. Au moyen du paramètre 640, il est possible de modifier l'écran de base affiché à l'état de repos. Voici deux exemples d'écrans de base possibles :

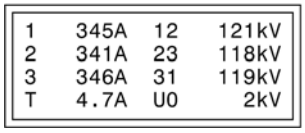


Fig. 2-57 Exemple d'un affichage de base sur écran à 4 lignes

Sur l'affichage de base 4, les valeurs de mesure U_{L1-L2} et I_{L2} sont représentées en plus des données de puissance et de fréquence.

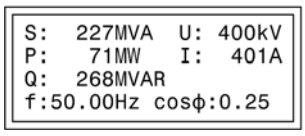


Fig. 2-58 Ecran de base avec valeurs de mesure d'exploitation

L'appareil dispose en outre de plusieurs mémoires d'événements, ainsi pour les signalisations d'exploitation, les signalisations de défaillance, la statistique de déclenchement etc., qui sont protégées par une batterie-tampon contre l'interruption de la tension auxiliaire. Ces signalisations sont accessibles et peuvent être visualisées à tout moment sur l'écran d'affichage de l'appareil ou être transmises à l'ordinateur via l'interface de commande série. La procédure de lecture des signalisations est détaillée dans le manuel SIPROTEC® 4 (n° de référence E50417-H1100-C151).

Après apparition d'un défaut sur le réseau, il est possible de consulter par ex. des informations importantes sur le déroulement de celui-ci, comme le démarrage et le déclenchement. Une référence de temps absolu fournie par l'horloge interne au système est attribuée au début de la perturbation. Le déroulement du défaut est présenté avec une référence de temps relative au démarrage, permettant ainsi de

connaître la durée du défaut jusqu'au déclenchement et jusqu'à la retombée de l'ordre de déclenchement. La résolution des indications de temps est de 1 ms.

A l'aide de l'ordinateur et du programme de traitement des données de protection DIGSI®, les informations sur les événements sont également accessibles, avec le confort supplémentaire de la visualisation sur l'écran et du déroulement guidé par menus. Dans ce cas, les données peuvent être imprimées ou stockées pour une exploitation en d'autres lieux.

L'appareil de protection sauvegarde les messages portant sur les huit derniers défauts du réseau ; à partir du neuvième défaut, l'événement le plus ancien dans la mémoire de défauts est effacé.

Une perturbation du réseau commence avec la reconnaissance d'un défaut par le démarrage d'une fonction de protection et se termine par la retombée du démarrage du dernier défaut ou par l'écoulement du dernier temps de blocage de réenclenchement de sorte que plusieurs cycles de déclenchement ayant échoués sont mémorisés comme données homogènes. Une perturbation du réseau peut donc contenir plusieurs défauts (du lancement de l'excitation à sa retombée).

Informations vers une centrale

Les informations mémorisées peuvent en plus être transmises vers une unité centrale de commande et de sauvegarde si l'appareil dispose d'une interface système sérielle. La transmission peut s'effectuer au moyen de divers protocoles de communication standardisés.

A l'aide de DIGSI®, vous pouvez vérifier si les signalisations sont correctement transmises.

Vous pouvez également influencer les informations transmises à la centrale de conduite, en cours d'exploitation ou lors des contrôles. Pendant le contrôle de l'appareil sur place, toutes les signalisations et valeurs de mesure transmises à la centrale de conduite sont identifiées par la mention „Mode Test“ comme étant la cause de la signalisation, de manière à pouvoir reconnaître qu'il ne s'agit pas de signalisations de défauts réels. Le protocole CEI 60870-5-73 l'autorise. Vous pouvez aussi bloquer la transmissions des signalisations pendant le mode test ("Blocage de transmission").

Modifier les informations envoyées vers l'interface système pendant le mode d'essai („Mode Test“ et „Blocage de la transmission“), nécessite une liaison logique via CFC qui a d'ailleurs déjà été créée en usine (voir annexe).

Dans le manuel de description du système SIPROTEC® 4, vous trouverez expliqué en détail comment activer ou désactiver le mode de test et le verrouillage de la transmission.

Répartition des messages

Les signalisations sont réparties comme suit :

- Messages d'exploitation ; il s'agit de messages qui peuvent apparaître pendant le fonctionnement de l'appareil : informations sur le statut des fonctions de l'appareil, données de mesure, données du système, enregistrement des instructions de contrôle, etc.
- Signalisations des défauts ; il s'agit des messages portant sur les huit derniers défauts parvenus sur le réseau et qui ont déjà été traités par l'appareil.
- Messages de Statistique des déclenchements ; il s'agit de la comptabilisation des ordres de déclenchement du disjoncteur émis par l'appareil, ainsi que des valeurs des courants interrompus et des courants des courts-circuits accumulés.

Vous trouverez en annexe une liste complète de toutes les fonctions de signalisation et de sortie générées par l'appareil pour toutes les fonctions possibles, ainsi que le numéro d'information correspondant (N°). La liste comprend également l'indication de

toutes les adresses vers lesquelles ces informations peuvent être envoyées. Si des fonctions sont Non disponibles dans une version disposant de moins de fonctions ou qu'elles sont configurées pour n'être pas disponibles, leurs messages, bien entendu, ne peuvent pas apparaître sur l'affichage.

Messages d'exploitation

Les messages d'exploitation sont des informations générées par l'appareil en service et relatives au cours de l'exploitation.

L'appareil peut enregistrer jusqu'à 200 messages d'exploitation par ordre chronologique. Chaque nouveau message est ajouté en fin de liste. Dès que la capacité maximale de la mémoire est épuisée, le message le plus ancien est alors perdu.

Les messages d'exploitation arrivent automatiquement et peuvent être consultés à tout moment sur l'écran de visualisation de l'appareil ou sur l'écran d'un PC connecté. Les courts-circuits détectés sur le réseau sont uniquement signalés au moyen de „Défaut réseau“ et du numéro du défaut en cours. Les données détaillées sur le déroulement d'un défaut réseau sont contenues dans les signalisations de défauts.

Signalisations de défauts

Après l'apparition d'un défaut, il est possible de consulter par ex. des informations importantes sur le déroulement de celui-ci, comme le démarrage et le déclenchement. Une référence de temps absolu, fournie par l'horloge interne au système, est attribuée au début de la perturbation. Le déroulement du défaut est présenté avec une référence de temps relative au démarrage, permettant ainsi de connaître la durée du défaut jusqu'au déclenchement et jusqu'à la retombée de l'ordre de déclenchement. La résolution des indications de temps est de 1 ms.

Une perturbation du réseau commence par la reconnaissance d'un défaut et le démarrage d'une fonction de protection et se termine par la retombée de l'excitation de la dernière fonction de protection. Si une perturbation entraîne le démarrage de plusieurs fonctions de protection, on considère qu'il y a une seule défaillance qui débute au démarrage de la première fonction de protection et prend fin à la retombée de la dernière fonction de protection.

Affichages spontanés

Après un défaut, les données essentielles ayant rapport à ce défaut apparaissent automatiquement sur l'écran, sans qu'il soit nécessaire de les appeler, et ce après le démarrage général de l'appareil et dans l'ordre indiqué à la figure 2-59.

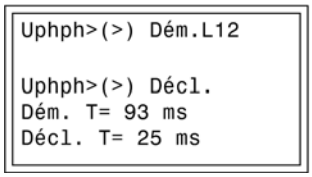


Fig. 2-59 Affichage des messages spontanés sur l'écran de l'appareil - Exemple

Récupération des messages

Les messages relatifs aux huit derniers défauts peuvent être appelés et consultés. Au total, 600 messages peuvent être mémorisés. Quand la mémoire tampon est pleine, les plus vieilles données sont effacées pour faire place aux données les plus récentes.

Messages spontanés

Les messages spontanés représentent l'enregistrement de tous les messages en cours. Chaque nouveau message apparaît immédiatement sans devoir attendre ni

générer une actualisation. Cela s'avère très utile pendant la commande, la vérification et la mise en service.

Vous pouvez consulter les messages spontanés à l'aide de DIGSI®. Vous trouverez plus de détails à ce sujet dans le manuel de description du système SIPROTEC® 4.

Requête générale

L'interrogation générale à l'aide de DIGSI® offre la possibilité de connaître à tout moment le statut de l'appareil SIPROTEC® 4. Tous les messages apparaissant lors d'une interrogation générale sont actualisés.

2.8.2 Statistiques

Le nombre de déclenchements provoqués par le 7VK61, les courants interrompus accumulés lors des déclenchements engendrés par les fonctions de protection, ainsi que le nombre de commandes d'enclenchement provoquées par le RA sont comptabilisés.

2.8.2.1 Description des fonctions

Compteurs et mémoires

Les compteurs et mémoires des statistiques de déclenchement sont mémorisés de manière sécurisée au sein de l'appareil. Ils sont ainsi protégés contre toute interruption de la tension auxiliaire. Ils peuvent être réinitialisés sur zéro ou sur une valeur de départ à choisir dans les limites de réglage.

Ils peuvent être visualisés au moyen de DIGSI® sur l'écran intégré à l'appareil ou sur un PC raccordé à l'interface de commande ou de service.

L'introduction d'un mot de passe n'est pas nécessaire pour la lecture des compteurs et des mémoires, mais est requise pour l'opération d'effacement. Vous trouverez de plus amples explications dans le manuel de description du système SIPROTEC® 4 (N° de commande E50417-H1100-C151).

Nombre de déclenchements

Le nombre de déclenchements provoqués par l'appareil 7VK61 est comptabilisé par celui-ci. Si l'appareil est configuré pour émettre des ordres de déclenchement monophasés, le nombre de déclenchements est comptabilisé individuellement pôle par pôle.

Nombre de commandes d'enclenchement du RA

Lorsque l'appareil est équipé d'une fonction de réenclenchement automatique interne, les commandes d'enclenchement automatique sont également comptabilisées. L'appareil discrimine les réenclenchements monophasés des réenclenchements triphasés, ainsi que les premiers cycles de réenclenchement des cycles suivants.

Courants interrompus

En outre, la protection comptabilise également les courants interrompus sur chaque pôle. Lors de chaque déclenchement, le courant interrompu est présenté sous forme de signalisation. Cette information est ensuite cumulée et stockée dans la mémoire de l'appareil. Le courant interrompu le plus élevé est aussi mis à disposition. Les valeurs de mesure spécifiées sont exprimées en grandeurs primaires.

2.8.2.2 Paramétrage

Lecture/Réglage/Réinitialisation

La procédure de lecture des compteurs à partir de l'écran sur l'appareil ou via DIGSI® est détaillée dans le manuel de description du système SIPROTEC® 4. Le réglage et/ou la réinitialisation des compteurs cités plus haut se fait sous l'option **STATISTIQUE** des> **MESSAGES** en écrivant par dessus les valeurs indiquées, qui sont ainsi écrasées.

2.8.2.3 Liste d'informations

N°	Information	Type d'information	Explication
1000	Nbre décl.	SgSo	Nombre de cmdes de déclenchement
1001	Nomb. décl.L1	SgSo	Nombre de com. de décl. ph. L1
1002	Nomb. décl.L2	SgSo	Nombre de com. de décl. ph L2
1003	Nomb. décl.L3	SgSo	Nombre de com. de décl. ph. L3
1027	ΣIL1	SgSo	Cumul des courants coupés Ph L1
1028	ΣIL2	SgSo	Cumul des courants coupés Ph L2
1029	ΣIL3	SgSo	Cumul des courants coupés Ph L3
1030	MAX IL1	SgSo	Courant de défaut coupé max phase L1
1031	MAX IL2	SgSo	Courant de défaut coupé max phase L2
1032	MAX IL3	SgSo	Courant de défaut coupé max phase L3
2895	REEN 1pôle,1cyc	SgSo	Réencl. : cmdes d'encl. après 1.cycle mono
2896	REEN trip,1cycl	SgSo	Réencl. : cmde encl. après 1. cycle triph.
2897	REEN1p,>=2.cyc=	SgSo	Réencl. : cmdes encl à partir 2.cycle mono
2898	REEN 3p,>=2.cyc	SgSo	Réencl. cmde encl à part. cycle triph>=2

2.8.3 Valeurs de mesure

2.8.3.1 Description des fonctions

Affichage des mesures

Suivant les spécifications de commande et du raccordement de l'appareil et des fonctions de protection configurées de l'appareil en question, seule une partie des montants repris dans le tableau 2-6 est disponible. Les tensions phase-terre ne peuvent être mesurées que si les entrées de tension phase-terre sont connectées. La tension de décalage 3 U_0 correspond à la tension t-n multipliée par $\sqrt{3}$ — si U_{tn} est connectée — ou calculée à partir des tensions phase=terre $3U_0 = |\underline{U}_{L1} + \underline{U}_{L2} + \underline{U}_{L3}|$. Pour cela, les trois tensions phase-terre doivent être raccordées à l'appareil. La tension homopolaire U_0 indique la tension entre le point neutre du triangle et terre.

Si l'appareil dispose d'une fonction de contrôle de synchronisation et d'enclenchement, il est possible de lire les valeurs caractéristiques (tensions, fréquences, différences).

Les valeurs de puissance et de travail sont définies par défaut, à la livraison, de manière à ce que la puissance allant en direction de la ligne soit considérée comme positive. De même, les composantes actives allant en direction de la ligne et les composantes réactives inductives sont positives. Il en va de même pour le facteur de puissance cosφ. Il est à l'occasion souhaitable de définir l'absorption de puissance venant de la ligne (par ex. vu du consommateur) comme étant positive. A l'aide du paramètre adresse 1107 **`Convention P,Q`**, il est possible d'inverser les signes de ces composantes.

Le calcul des valeurs de mesure s'effectue de manière permanente, y compris pendant les défauts, et ce toutes les 0,5 s.

Tableau 2-6 Valeurs d'exploitation mesurées au niveau de l'appareil local

Valeurs de mesure		Primaire	Secondaire	% par rapport à
I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}	Courants de phase	A	A	Courant nominal d'exploitation [1)]
$3I_0$ - calculé	Courant de terre	A	A	Courant nominal d'exploitation [1)]
$3I_0$ - mesuré	Courant de terre	A	A	Courant nominal d'exploitation [3)1)]
I1, I2	Composantes symétriques directe et inverse de courant	A	A	Courant nominal d'exploitation [1)]
U_{L1-T}, U_{L2-T}, U_{L3-T}	Tensions phase-terre	kV	V	Tension nominale d'exploitation / $\sqrt{3}$ [2)]
U_{L1-L2}, U_{L2-L3}, U_{L3-L1}	Tensions composées	kV	V	Tension nominale d'exploitation [2)]
$3U_0$	Tension de décalage	kV	V	Tension nominale d'exploitation / $\sqrt{3}$ [2)]
U_0	Tension homopolaire	kV	V	Tension nominale d'exploitation / $\sqrt{3}$ [2)]
U_1, U_2	Composantes symétriques directe et inverse de tension	kV	V	Tension nominale d'exploitation / $\sqrt{3}$ [2)]
U_X	Tension à l'entrée de mesure U_4	kV	V	Tension nominale d'exploitation / $\sqrt{3}$ [2)]
S, P, Q	Puissance apparente, active et réactive	MVA, MW, MVAR	—	$\sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N$ grandeurs nominales de travail [1)2)]
f	Fréquence	Hz	Hz	Fréquence nominale
cos φ	Facteur de puissance	(abs)	(abs)	—

U_{Lig}, U_{SS}, U_{diff}	Tension de ligne, de jeu de barres et différence de montant (pour le contrôle de synchronisation)	kV	—	—
f_{Lig}, f_{SS}, f_{diff}	Fréquence de ligne, de jeu de barres et différence de montant (pour le contrôle de synchronisation)	Hz	—	—
φ_{diff}	Montant des différences d'écarts de phase entre ligne et jeu de barres (pour le contrôle de synchronisation)	°	—	—

1) suivant adresse 1104
2) suivant adresse 1103
3) en tenant compte du multiplicateur 221 I4/Iph TC

Le calcul des valeurs de mesure s'effectue de manière permanente, y compris pendant les défauts, pour autant que ceux-ci soient séparés d'environ 0,5 s.

2.8.3.2 Liste d'informations

N°	Information	Type d'information	Explication
601	IL1 =	Mes	Courant phase L1
602	IL2 =	Mes	Courant phase L2
603	IL3 =	Mes	Courant phase L3
610	3I0 =	Mes	Mesure courant homopolaire 3I0
619	I1 =	Mes	Courant I1 (composante directe)
620	I2 =	Mes	Courant I2 (composante inverse)
621	UL1T =	Mes	Tension UL1T
622	UL2T =	Mes	Tension UL2T
623	UL3T =	Mes	Tension UL3T
624	UL12 =	Mes	Tension UL12
625	UL23 =	Mes	Tension UL23
626	UL31 =	Mes	Tension UL31
627	UT =	Mes	Tension UT
631	3U0 =	Mes	Mesure 3U0
632	Usyn=	Mes	Mesure Usyn (tension jeu de barres)
633	UX =	Mes	Mesure UX
634	U1 =	Mes	Mesure U1 (composante directe)
635	U2 =	Mes	Mesure U2 (composante inverse)
636	Udif=	Mes	Mesure - écart de tension (Ligne-barres)
637	Uligne=	Mes	Mesure tension - côté ligne
638	Ubarres=	Mes	Mesure tension - côté barres
641	P =	Mes	Mesure puissance active P
642	Q =	Mes	Mesure puissance réactive Q
643	cosφ=	Mes	Mesure cosPHI (facteur de puissance)
644	f =	Mes	Mesure f (fréquence)
645	S =	Mes	Mesure S (puissance apparente)
646	f barres	Mes	Mesure - fréquence barres

N°	Information	Type d'information	Explication
647	fdif=	Mes	Mesure - écart de fréquence
648	φdif=	Mes	Mesure - déphasage PHI
649	fligne=	Mes	Mesure fréquence - côté ligne
684	U0 =	Mes	Mesure U0 (tension homopolaire)

2.8.4 Compteur d'énergie

Les valeurs comptées pour le travail actif et réactif sont calculées en arrière-plan par le système à microprocesseur. Elles peuvent être consultées sur l'écran frontal de l'appareil, lues via l'interface de commande sur l'écran d'un PC au moyen du DIGSI® ou transférées à une centrale via l'interface système.

2.8.4.1 Comptage d'énergie

Le 7VK61 permet l'intégration des puissances calculées sur le temps et met les résultats à disposition dans les valeurs de mesure. Il est possible d'en lire les composants suivant le tableau 2-7. Les signes des valeurs de travail dépendent du réglage à l'adresse 1107 **`Convention P,Q`** (voir section 2.8.3 au paragraphe „Affichage des valeurs de mesure“).

N'oubliez pas que le 7VK61 est en premier lieu un appareil de protection. L'exactitude des valeurs de mesure dépend des transformateurs de mesure (normalement enroulement de protection) et des tolérances de l'appareil. Ce comptage n'est donc pas approprié pour un comptage de compensation.

Les compteurs peuvent être (ré)initialisés sur zéro ou sur une valeur de départ à choisir (voir manuel de description du système SIPROTEC® 4 N° de commande E50417-H1100-C151).

Tableau 2-7 Mesures d'énergie d'exploitation

Valeurs de mesure		Primaire
W_p+	Energie active, remise	kWh, MWh, GWh
W_p-	Energie active, réception	kWh, MWh, GWh
W_q+	Energie réactive, remise	kVARh, MVARh, GVARh
W_q-	Energie réactive, réception	kVARh, MVARh, GVARh

2.8.4.2 Paramétrage

Lecture des paramètres

La procédure de lecture des compteurs à partir de l'écran sur l'appareil ou via DIGSI® est détaillée dans le manuel de description du système SIPROTEC® 4. Les valeurs sont totalisées en direction de l'objet à protéger. A condition que la direction ait été paramétrée comme „en aval“ (Adresse 201).

2.8.4.3 Liste d'informations

N°	Information	Type d'information	Explication
-	RéinCompt.	iSgS_C	Réinitialisation des compteurs
888	Wp(puls)=	ImpE	Energie Wp (compteur par impulsions)
888	Wp(puls)=	ImpE	Energie Wp (compteur par impulsions)
889	Wq(puls)=	ImpE	Energie Wq (compteur par impulsions)
889	Wq(puls)=	ImpE	Energie Wq (compteur par impulsions)
916	WpΔ =	-	Incrément d'énergie active
917	WqΔ =	-	Incrément d'énergie réactive
924	Wp+ =	MesE	Mesure Wp+ vers LSA
924	Wp+ =	MesE	Mesure Wp+ vers LSA
925	Wq+ =	MesE	Mesure Wq+ vers LSA
925	Wq+ =	MesE	Mesure Wq+ vers LSA
928	Wp- =	MesE	Mesure Wp- vers LSA
928	Wp- =	MesE	Mesure Wp- vers LSA
929	Wq- =	MesE	Mesure Wq- vers LSA
929	Wq- =	MesE	Mesure Wq- vers LSA

2.9 Traitement des instructions

En plus des fonctions de protection décrites jusqu'ici, l'appareil SIPROTEC® 4 7VK61 dispose d'un système de gestion des commandes de contrôle de poste intégré permettant la coordination des opérations de commande du disjoncteur et des autres appareils de commutation présents dans la sous-station. Les commandes de contrôle peuvent provenir de quatre sources :

- Conduite locale via le panneau de commande intégré à l'appareil,
- Conduite locale ou à distance via DIGSI®,
- Conduite à distance via la technique du pilotage (p.ex. SICAM®),
- Fonctions automatiques (p.ex. via une entrée binaire)

Le nombre d'appareils de commutation contrôlables dépend essentiellement du nombre d'entrées et sorties binaires disponibles. Une commande n'est néanmoins possible qu'à la condition que les entrées et sorties binaires correspondantes aient été configurées et soient pourvues des caractéristiques adéquates.

Si des conditions de verrouillage spécifiques sont requises pour l'exécution des commandes, celles-ci peuvent être librement programmées par l'utilisateur au moyen des fonctions logiques programmables (CFC). Les conditions de verrouillage de l'installation peuvent être couplées via l'interface système et doivent être configurées en conséquence.

Les méthodes de commande des moyens d'exploitation sont décrites dans le manuel du SIPROTEC® 4 à "Contrôle des appareils de travée".

2.9.1 Contrôle d'autorisation

2.9.1.1 Types de commandes

Commandes agissant sur le processus

Ces commandes couvrent tous les ordres qui agissent directement sur la travée et provoquent une modification d'état du processus au travers des appareils de coupure et de sectionnement :

- commandes de commutation des disjoncteurs (sans synchronisme ou synchronisés par l'utilisation du contrôle de synchronisation et d'enclenchement), de sectionneurs et sectionneurs de terre,
- commande de position de prise de transformateur (p.ex. augmentation ou diminution du numéro de plot),
- commande de position avec temporisation paramétrable (p.ex. réglage de la bobine de Petersen).

Commandes internes à l'appareil

Ces commandes n'agissent pas directement sur les sorties binaires de l'appareil. Elle servent à lancer l'exécution d'une fonction interne, à simuler un changement d'état (position) ou à valider un tel changement d'état.

- Commande d'introduction manuelle „Forçage d'état“ permettant de fixer l'état de fonctions normalement contrôlées par les entrées binaires (retour de position d'appareils tels que le disjoncteur ou état d'une signalisation), par exemple dans le cas où la liaison physique entre la travée et les entrées binaires de l'appareil n'existe pas. Les commandes d'exécution manuelles sont mémorisées au niveau des informations d'états et peuvent donc être traitées et affichées en conséquence.
- Commande d'établissement de l'état d'objets internes. Par exemple : „Réglage“ de l'autorité de commutation (à distance / locale), commutation de groupe de paramètres, blocage de la transmission de données via l'interface système et effacement/réinitialisation des compteurs internes.
- Commande d'acquittement et de réinitialisation pour le réglage ou la réinitialisation des mémoires tampon internes.
- Commande du statut d'information permettant de fixer/supprimer l'information complémentaire „Statut d'information“ à un objet de processus tel que :
  - Contrôle de l'activation de l'état d'une entrée binaire
  - Blocage d'une sortie binaire

2.9.1.2 Séquence de commande

Un certain nombre de mécanismes de sécurité placés en divers endroits de la séquence de commande permettent d'assurer qu'un ordre de commande n'est donné qu'après vérification complète de tous les critères de sécurité prédéterminés et programmés par l'utilisateur. Des conditions de verrouillages typiques peuvent être définies par l'utilisateur pour chaque type de commande individuelle. L'exécution de la commande est également surveillée après émission de la commande. La séquence complète de l'exécution d'une commande est brièvement décrite ci-dessous :

Contrôle d'un ordre de déclenchement

Les points suivants doivent être respectés :

- Introduction de la commande (p.ex. via les touches de contrôle du panneau frontal de l'appareil) :
  - Vérification du mot de passe → droit d’accès ;
  - Vérification du mode de commutation (avec verrouillages/sans verrouillages) → sélection de la caractéristique de verrouillage.
- Vérification des conditions définies par l'utilisateur :
  - Autorisation de commutation (locale, à distance) ;
  - Position de l'appareil de commutation (comparaison souhaité = actuel) ;
  - Verrouillages de travée (via la logique CFC) ;
  - Verrouillages système (système centralisé via l'interface système ou au travers d'un système de contrôle-commande de poste SICAM) ;
  - Blocage de commande double (conditions de verrouillage permettant d'éviter des opérations de commutation parallèles) ;

  - Blocage de protection (blocage de manœuvres par fonctions de protection) ;
  - Contrôle (contrôle du synchronisme avant un ordre de déclenchement) ;
- Vérification des conditions prédéfinies :
  - Temps d'exécution interne (surveillance interne par logiciel du temps d'exécution de la commande entre le moment où la commande est lancée et l'instant de fermeture du contact de commande) ;
  - Modification de réglage en cours (si des modifications de réglage sont en cours, les commandes sont refusées ou reportées) ;
  - Equipement non présent (si un disjoncteur ou tout autre appareil de commutation n'est pas associé à une sortie binaire, la commande est refusée) ;
  - Blocage de sortie (si un blocage de sortie a été programmé pour le disjoncteur, et que ce blocage est actif au moment de l'émission de la commande, cette dernière est refusée) ;
  - Dysfonctionnement d'un élément matériel ;
  - Commande en cours (une seule commande peut être exécutée à la fois à un instant donné sur le même appareil de commutation) ;
  - Vérification 1-de-n (pour les schémas de commande avec relais commun, l'appareil vérifie si une commande a déjà été lancée sur le relais de commande).

Surveillance de l'exécution de la commande

Les points suivants sont contrôlés :

- Interruption de la commande suite à une demande d'annulation (Cancel) ;
- Surveillance du temps d'exécution (surveillance du temps de retour d'information).

2.9.1.3 Verrouillages

Les conditions de verrouillage (protection contre les fausses manoeuvres) peuvent être programmées au moyen de la logique programmable (CFC). Les contrôles des conditions de verrouillage d'un système SICAM®/SIPROTEC® 4 sont normalement divisés en deux catégories :

- Les verrouillages de système (vérifiés au niveau d'un système centralisé de contrôle-commande ou au niveau d'un contrôleur de poste)
- Les verrouillages de travée (vérifiés au niveau de l'appareil)

Les verrouillages de système sont basés sur la banque de données du système située au niveau du poste ou de système de contrôle-commande (image poste). Les verrouillages de travée se basent sur les états (positions) du disjoncteur et des autres appareils de commutation du poste (donc ici l'appareil SIPROTEC® 4), qui sont raccordés au relais (voir également le manuel de description du système SIPROTEC® 4).

L'étendue des vérifications de verrouillage est déterminée par la logique de verrouillage et la configuration du relais.

Les disjoncteurs (ou autres équipements) qui requièrent des conditions de verrouillage de système doivent être configurés de manière adéquate au niveau du relais (dans la matrice de configuration).

Pour chaque commande, il est possible de choisir si les conditions de verrouillage doivent être vérifiées (mode normal) ou si elles doivent être ignorées (mode test) :

- pour les commandes locales, en reprogrammant les réglages (via l'interface locale) moyennant l'introduction d'un mot de passe,
- pour les commandes automatiques, via la gestion des commandes de la CFC,
- pour les commandes locales / à distance, en utilisant une commande supplémentaire de désactivation des verrouillages, via Profibus

Opérations de commandes verrouillées/non verrouillées

Les vérifications de commandes qui peuvent être sélectionnées au niveau des relais SIPROTEC® 4 sont communément appelées „Verrouillages standard“. Ces vérifications peuvent être activées (verrouillées) ou désactivées (non verrouillées) via DIGSI®.

On appelle "Opération de commande non verrouillée" toute opération de commande pendant laquelle les conditions de verrouillage préalablement configurées ne sont pas vérifiées par le relais.

On appelle "Opération de commande verrouillée" toute opération de commande pendant laquelle toutes les conditions de verrouillages préalablement configurées sont vérifiées sur l'ensemble de la procédure de commande. Si une des conditions n'est pas remplie, la commande est rejetée et une signalisation identifiant la commande et suivie d'un signe moins est émise (p.ex. „BF–“). La signalisation est immédiatement suivie d'informations relatives à la réponse de la commande. La commande est également rejetée si un contrôle de la synchronisation est prévu avant la mise sous tension de l'appareil, si les conditions de synchronisation ne sont pas remplies. Le tableau 2-8 reprend quelques types de commandes possibles et les signalisations associées. Les messages où apparaissent un *) sont affichés dans le carnet de bord des événements. Sous DIGSI®, ils apparaissent au niveau des messages spontanés.

Tableau 2-8 Types de commandes et messages associés

Type de commande	Commande	Cause	Message
Commande de sortie de processus	Manoeuvre	BF	BF+/–
Commande d'introduction manuelle	Introduction manuelle (suivi)	NF	NF+/–
Commande du statut d'information, contrôle de l'activation de l'état d'une entrée binaire	Contrôle de l'activation de l'état d'une entrée binaire	ES	ST+/– *)
Commande du statut d'information, blocage d'une sortie binaire	Blocage d'une sortie binaire	AS	ST+/– *)
Demande d'annulation (cancel)	Annulation	AB	AB+/–

Un "plus" dans la signalisation est une confirmation que la commande a bien été exécutée : Le résultat de la commande est tel qu'il était espéré, en d'autres termes il est positif. De même, un "moins" signifie que la commande a été rejetée. La figure 2-60 donne l'exemple de messages relatifs à l'exécution d'une commande, ainsi que les réponses données suite à la commande pour une manoeuvre réussie du disjoncteur.

Le contrôle des conditions de verrouillage peut être programmé individuellement pour chaque appareil de commutation. Les autres commandes internes, comme les commandes d'introduction manuelle ou les commandes d'annulation sont toujours réalisées indépendamment des conditions de verrouillage.

```
MESSAGE DE FONCT.
--------------------
19.06.01 11:52:05,625
Q0          CO+    EN

19.06.01 11:52:06,134
Q0          AQ+    EN
```

Fig. 2-60 Exemple d'un message suite à l'enclenchement du disjoncteur Q0

Verrouillage standard

Les verrouillages standards correspondent aux contrôles de tous les appareils qui ont été définis lors de la configuration des entrées-sorties de l'appareil de protection (voir le manuel de description du SIPROTEC® 4).

Une vue générale du traitement des conditions de verrouillage dans le relais est donnée à la figure 2-61.

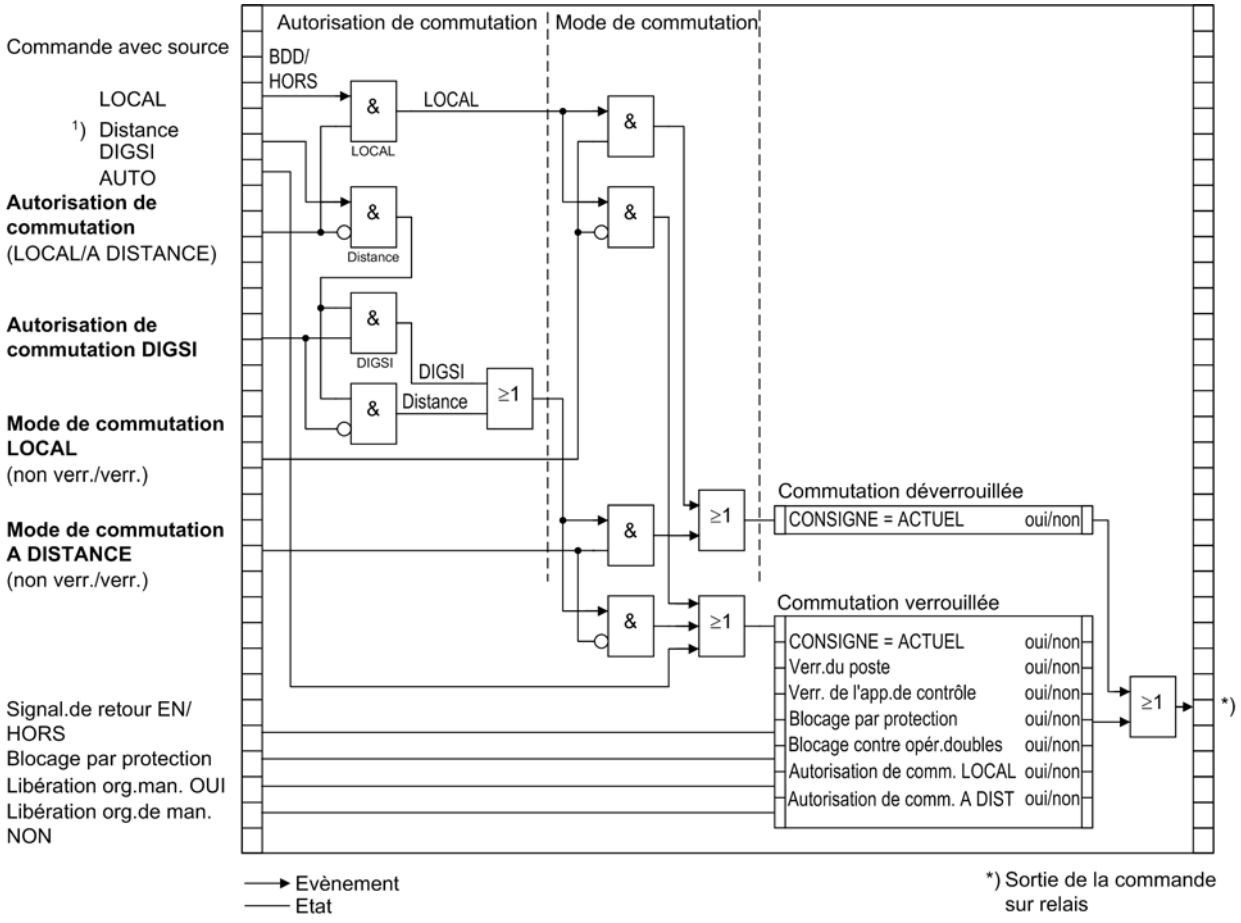


Fig. 2-61 Verrouillages standards

1) Source DISTANCE inclut également SAS (Substation Automation System).
(SAS Commande au travers d'un système de contrôle-commande de poste
DISTANCE Commande depuis le système de téléconduite vers le système de contrôle-commande et du système de contrôle-commande vers l'appareil)

Les conditions de verrouillage programmées sont également lisibles au niveau de l'écran d'affichage de l'appareil. Elles sont représentées par des lettres dont les significations sont données au tableau 2-9 :

Tableau 2-9 Commandes de verrouillage

Commandes de verrouillage	Ident. (forme courte)	Affichage écran
Autorisation de commutation	SV	S
Verrouillage système	AV	A
Verrouillage de travée	FV	F
SOUHAITÉ = ACTUEL (Vérification de direction de commutation)	SI	I
Blocage protection	SB	B

La figure 2-62 donne à titre d'exemple les conditions de verrouillage visibles sur l'affichage de l'appareil pour trois objets de commutation, accompagnées des abréviations expliquées dans le tableau 2-9. Toutes les conditions de verrouillage programmées sont affichées.

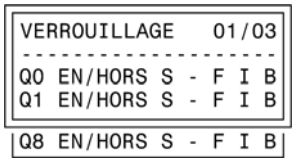


Fig. 2-62 Exemple d'affichage des conditions de verrouillage programmées

Logique de commande par CFC

Pour les verrouillages de travée, la logique de commande peut être développée en faisant usage de la logique programmable CFC. Les informations „non-verrouillé“ ou „verrouillage travée“ sont mises à disposition de l'utilisateur via des conditions de libération correspondantes (par ex. Objet „Contact aux. EN“ et „Contact aux. HORS“ avec les valeurs d'information : VENANT/PARTANT).

2.9.1.4 Liste d'informations

N°	Information	Type d'information	Explication
-	Ctrl Dist.	iSgS	Contrôle à distance
-	NivAcDIGSI	VaL	Niveau d'accès : DIGSI
-	Niv. accès	iSgS	Niveau d'accès
-	NivAcPlace	iSgS	Niveau d'accès : sur place

2.9.2 Organe de manoeuvre

La commande des appareils de protection peut être effectuée à partir du panneau de commande de l'appareil, d'un ordinateur via l'interface de service et de la technique de commande d'une centrale via l'interface sérielle.

Applications

- Postes à jeux de barres simples ou doubles

Conditions préalables

Le nombre d'appareils contrôlables est limité par :

– le nombre d'entrées binaires disponibles

– le nombre de sorties binaires disponibles

2.9.2.1 Description

Commande par le panneau intégré

Grâce aux touches flèches ▲, ▼, ◀, ▶, il est possible d'atteindre le menu de commande et d'y sélectionner l'appareil de protection à manoeuvrer. Une fois le mot de passe entré, une fenêtre s'ouvre dans laquelle sont présentées plusieurs possibilités de commande (par ex. Marche, Arrêt, Annulation) pouvant être sélectionnées au moyen des touches ▼ et ▲. Il s'ensuit une requête de confirmation de sécurité. C'est seulement une fois que vous aurez re-confirmé en appuyant à nouveau sur la touche ENTER que la manoeuvre sera vraiment lancée. Si cette confirmation n'est pas entrée avant un délai d'une minute, l'opération est interrompue. L'annulation manuelle est possible à tout moment, que ce soit avant la confirmation de commande ou pendant la sélection du disjoncteur, au moyen de la touche ESC.

Conduite via DIGSI®,

La commande des appareils de protection peut être effectuée sur un ordinateur via l'interface de service et le logiciel DIGSI®. La manière de procéder est décrite dans le manuel Description du système SIPROTEC® 4 (Contrôle des appareils de travée).

Commande via interface de service

La commande des appareils de protection peut être effectuée via l'interface de service et une connexion vers la technique de commande d'une centrale. Ceci implique que la périphérie nécessaire existe physiquement, dans l'appareil comme dans le poste. De plus, certains réglages doivent être effectués concernant l'interface de service (voir le manuel Description du système SIPROTEC®4).

2.9.2.2 Liste d'informations

N°	Information	Type d'information	Explication
-	DévTrMes	iSgS	Déverrouillage transm. Mess&Mes via EB

2.9.3 Signalisation du procédé

Pendant le traitement des commandes, indépendamment de l'utilisation ultérieure des messages et de leur traitement, les commandes et les signalisations de retour sont envoyées vers un centre de traitement des messages. Chacun de ces messages contient une information relative à la cause qui l'a produit. Si leur attribution a été effectuée en conséquence (configuration), ces messages sont inscrits afin d'être enregistrés dans le carnet des événements.

Une liste des réponses de contrôle possibles et de leur signification, ainsi que les types de commande nécessaires à la mise en et hors service d'appareils ou à l'amorçage supérieur/inférieur de niveaux de transformateur se trouvent dans le manuel Description du système SIPROTEC® 4.

2.9.3.1 Description des fonctions

Acquittement des commandes au niveau du panneau frontal

Toutes les signalisations relatives aux commandes, lancées à partir du panneau frontal de l'appareil VQ_LOCAL (sortie de commande = LOCAL), sont transposées en en réponses de contrôle correspondantes et sont ensuite affichées sous forme de texte au niveau de l'affichage de l'appareil.

Acquittement des commandes SAS/DISTANCE/ Digsi

Les messages pourvus de la source de motifs VQ_SAS/DISTANCE/DIGSI doivent être envoyés à l'initiateur du message indépendamment de l'attribution (configuration sur l'interface série).

L'acquittement des commandes n'est dès lors pas réalisé par une réponse de contrôle comme pour une commande locale, mais se traduit par la mémorisation classique d'une commande et d'une signalisation de retour correspondante.

Surveillance d'acquit

La logique de traitement des commandes inclut une surveillance temporelle de l'ensemble du processus de commande. Au moment de l'émission d'une commande, une temporisation de supervision démarre (supervision du temps de commande). Cette temporisation permet de vérifier que le disjoncteur se trouve bien dans l'état désiré au terme du temps imparti pour la commande. La temporisation de supervision est interrompue dès réception de la signalisation de retour du disjoncteur. Si aucune signalisation de retour ne parvient au relais, celui-ci génère l'information „SR–Temps écoulé“ et le processus est interrompu.

Les commandes et les informations de retour sont également enregistrées dans les carnets de bord des événements. Normalement, l'exécution d'une commande se termine dès que la signalisation de retour (**SR+**) du disjoncteur correspondant à la commande parvient au relais ou, en cas de commande sans signalisation de retour, à la retombée de la commande.

Un "plus" dans la signalisation confirme que la commande a bien été exécutée. Le résultat de la commande est positif. Celle-ci s'est déroulée comme prévu. De manière analogue, un "moins" signifie que la commande a été rejetée.

Sortie de commande/relais de commutation

Les types de commandes nécessaires au déclenchement et à la fermeture des disjoncteurs ou pour le contrôle des commutateurs à plots d'un transformateur sont définis lors de la configuration de l'appareil, voir aussi le manuel Description du système SIPROTEC® 4.

2.9.4 Protocoles

2.9.4.1 Liste d'informations

N°	Information	Type d'information	Explication
-	ErrIntSyst	iSgS	Interface système en dérangement

■

Montage et mise en service 3

Ce chapitre s'adresse à un personnel de mise en service expérimenté. La mise en service de systèmes de protection et de contrôle, le fonctionnement d'un réseau de haute-tension et les règlements de sécurité correspondants doivent être familiers à cette personne. Il est possible que certaines adaptations du matériel aux spécifications de l'installation s'avèrent nécessaires. Certains tests primaires exigent que l'objet à protéger (ligne, transformateur, etc.) soit sous charge.

3.1	Installation et connexions	172
3.2	Contrôle des connexions	200
3.3	Mise en service	205
3.4	Préparation finale de l'appareil	224

3.1 Installation et connexions

Généralités



AVERTISSEMENT

Veillez à ce que le transport, le stockage, l'installation ou le montage soient effectués correctement.

Le non-respect de ces avertissements peut avoir pour conséquence la mort, des blessures graves ou des dommages matériels considérables.

Les transport, stockage, installation et montage de cet appareil, effectués d'après les recommandations de ce manuel d'instructions, sont les garants d'une utilisation irréprochable et en toute sécurité de celui-ci.

Il est particulièrement important de respecter les instructions générales d'installation et les règlements de sécurité relatifs au travail dans un environnement à haute tension (par exemple ANSI, CEI, EN, DIN, ou autres règlements nationaux et internationaux).

3.1.1 Remarques relatives à la configuration

Conditions préalables

Avant l'installation et le branchement, il faut que les conditions préalables et restrictions suivantes soient remplies :

Le contrôle des caractéristiques nominales de l'appareil comme décrit dans le manuel du SIPROTEC® 4 a eu lieu ainsi que le contrôle de leur concordance avec les caractéristiques du poste.

Variantes de connexions

Les schémas généraux sont représentés dans l'annexe A.2. Les exemples de connexion pour les circuits des transformateurs de courant et de tension se trouvent dans l'appendice A.3. Il faudra vérifier que le paramétrage des **Données poste-1** (section 2.1.3.1) corresponde bien aux connexions prévues.

Courants

Dans l'appendice A.3 sont représentés des exemples de connexion des transformateurs de courant suivant les conditions régnant sur le réseau.

Dans le cas d'une connexion normale, il faut que l'adresse 220 soit paramétrée sur **Enroul. I4** = ***propre ligne*** de plus l'adresse 221 doit être **I4/Iph TC** = 1.000.

Même quand des transformateurs séparés de courant de terre sont utilisés, l'adresse 220 doit être paramétrée sur **Enroul. I4** = ***propre ligne***, le facteur 221 **I4/Iph TC** peut être différent de **1**. Vous trouverez les indications nécessaires au calcul à la section 2.1.3.1 sous „Raccordement des circuits de courant". Tenez compte du fait que les connexions à 2 transformateurs ne sont autorisées que pour les réseaux isolés ou compensés.

Tensions

Dans l'appendice A.3 sont représentées les variantes de connexion possibles pour les transformateurs de tension.

Dans le cas d'une connexion normale, la 4ème entrée de mesure de la tension n'est pas utilisée, l'adresse 210 doit être paramétrée sur **Enroul. U4** = ***non connecté***

en conséquence. Le facteur adresse 211 **Uph/Udelta TP** doit cependant être paramétré sur ***1.73*** (il est utilisé de manière interne pour la conversion des valeurs de mesure et de défaut).

En cas de connexion supplémentaire d'un enroulement t-n du jeu de transformateurs de tension, l'adresse 210 doit être paramétrée sur **Enroul. U4** = ***TP Utn***. Le facteur adresse 211 **Uph/Udelta TP** dépend de la transformation de l'enroulement t-n. Voir indications à la section 2.1.3.1 à „Connexion de la tension“.

Dans d'autres exemples de connexion, un enroulement t-n d'un jeu de transformateurs de tension est également connecté, la connexion est faite à partir d'un jeu de transformateurs central du jeu de barres. Les mêmes considérations qu'au paragraphe précédent sont à prendre en compte, à savoir que les connexions à 2 transformateurs ne sont autorisées que pour les réseaux isolés ou compensés.

D'autres illustrations montrent des exemples pour la connexion supplémentaire d'une autre tension, dans le cas présent une tension de jeu de barres (par ex. pour la protection de tension ou le contrôle de synchronisme). Dans le cas d'une protection de tension, il faut que l'adresse 210 soit paramétrée sur **Enroul. U4** = ***TP UX***, pour un contrôle de synchronisme sur **Enroul. U4** = ***TP Usyn***. Le facteur adresse 215 **Uligne/Ubarres**n'est différent de ***1*** que si le transformateur de la travée et le transformateur du jeu de barres ont des rapports de transformation différents. Le facteur adresse 211 **Uph/Udelta TP** doit se monter à ***1.73*** (il est utilisé pour la conversion interne des valeurs de mesure et de défaut).

Si un transformateur se trouve entre le jeu de transformateurs du jeu de barres et le jeu de transformateurs de la travée, prendre en compte le déphasage des tensions pour le contrôle de synchronisme (si utilisé). Contrôlez également, dans ce cas, les adresses 212 **Usyn.Connecté**, 214 φ **Ubar-Ulig** et 215 **Uligne/Ubarres**. Vous trouverez des indications détaillées et un exemple dans la section 2.1.3.1 à „Connexion de la tension“.

Entrées et sorties binaires

Les connexions faites côté système dépendent des possibilités de routage des entrées et des sorties binaires, donc de l'adaptation individuelle au poste concerné. L'affectation des bornes à la livraison de l'appareil est indiquée dans les tableaux correspondants dans l'annexe A.4. Contrôlez également que les bandes d'étiquetage sur l'avant de l'appareil correspondent bien aux fonctions de signalisation routées.

Permutation des jeux de paramètres

Pour pouvoir réaliser la permutation entre les jeux de paramètres par le biais des entrées binaires, prendre en compte ce qui suit :

- Pour la commande des 4 jeux de paramètres possibles, 2 entrées binaires doivent être mises à disposition. Celles-ci sont appelées „>Sél. Jeu Par-1“ et „>Sél. Jeu Par-2“. Elles doivent être affectées à 2 entrées binaires physiques pour que leur contrôle soit possible.
- Pour la commande de 2 groupes de paramètres, une seule entrée binaire suffit, en l'occurrence celle associée à la signalisation „>Sél. Jeu Par-1“, car l'entrée binaire non routée „>Sél. Jeu Par-2“ sera considérée comme non active.
- Les signaux de commande doivent être présents en permanence, afin que le jeu de paramètres sélectionné reste actif.

Le routage des entrées binaires aux jeux de paramètres A à D est indiqué dans le tableau suivant, l'illustration donnant un exemple simplifié de connexion. Dans cet exemple, on suppose que les bits de contrôle sont configurés pour être actifs (au travail) lorsque l'entrée binaire routée est active (H-activé).

Les indications suivantes signifient :

Non = inactive

Oui = active

Tableau 3-1 Sélection des paramètres (commutation entre les groupes de paramètres) par les entrées binaires

Entrée binaire		Groupe actif
>Sél. Jeu Par-1	**>Sél. Jeu Par-2**	
Non	Non	Groupe A
Oui	Non	Groupe B
Non	Oui	Groupe C
Oui	Oui	Groupe D

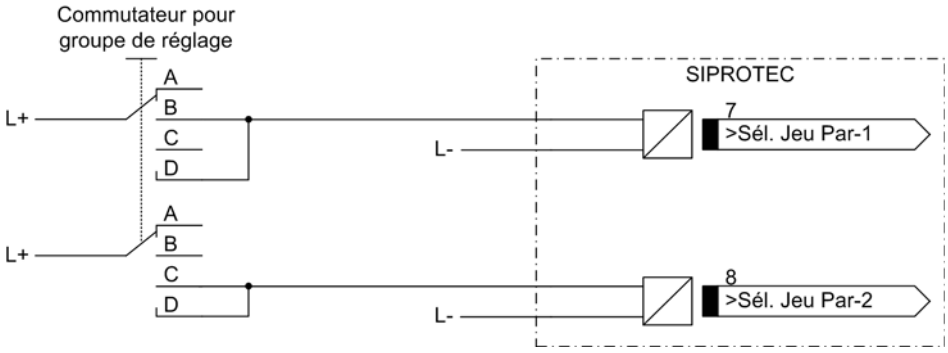


Fig. 3-1 Schéma de connexion (exemple) pour la commutation entre les groupes de paramètres à l'aide d'entrées binaires

Surveillance du circuit de déclenchement

Veillez à ce que 2 entrées binaires ou 1 entrée binaire et une résistance additionnelle R soient connectées en série. Le seuil de commutation (activation) des entrées binaires doit donc être nettement inférieur à la moitié de la valeur nominale de la tension continue de commande.

Quand deux entrée binaires sont utilisées pour la surveillance du circuit de déclenchement, les entrées de surveillance du circuit de déclenchement doivent être hors tension, cad sans source d'alimentation. Veillez à ce qu'il y ait un découplage galvanique, le cas échéant, le créer à l'aide de mesures externes.

Si une seule entrée binaire est utilisée, il faut ajouter une résistance R (voir la figure ci-dessous). Cette résistance R doit être insérée dans le circuit du deuxième contact auxiliaire du disjoncteur (cont. aux. 2), afin d'être capable de reconnaître une perturbation même si le contact auxiliaire 1 (cont. aux. 1) du disjoncteur est ouvert et que les contacts de commande sont retombés. Cette résistance doit être dimensionnée de manière à ce que la bobine de déclenchement du disjoncteur (BDD) soit désactivée lorsque le disjoncteur est ouvert (c'est à dire lorsque le contact auxiliaire 1 est ouvert et que le contact auxiliaire 2 est fermé). L'entrée binaire (EB1) doit se maintenir dans l'état actif lorsque le contact de déclenchement se trouve également en position ouverte.

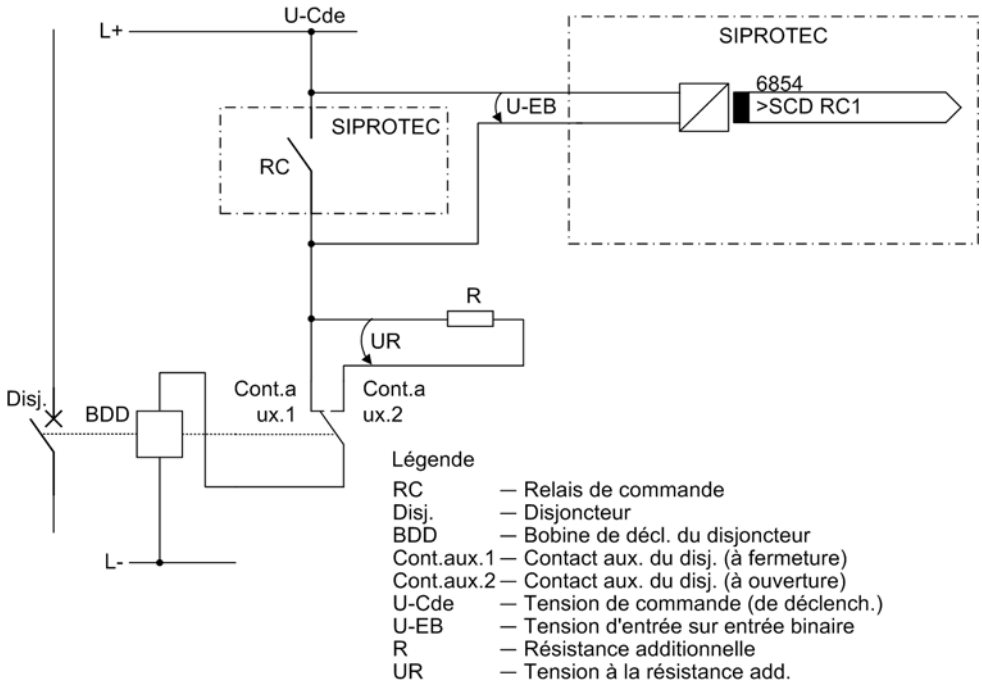


Fig. 3-2 Surveillance du circuit de déclenchement par une seule entrée binaire — Exemple pour le circuit de déclenchement 1

De ces considérations il résulte que la valeur de la résistance R doit se trouver entre deux valeurs limites R_{max} et R_{min}, la valeur moyenne de ces deux limites étant considérée comme valeur optimale pour la résistance R :

$$R = \frac{R_{max} + R_{min}}{2}$$

La valeur maximum de la résistance R_{max} est calculée de manière à ce que la tension minimum de commande de l'entrée binaire soit garantie :

$$R_{max} = \left(\frac{U_{Cde} - U_{EB\ min}}{I_{EB\ (High)}}\right) - R_{BDD}$$

La valeur maximum de la résistance R_{min} est calculée de manière à ce que la bobine de déclenchement du disjoncteur ne reste pas activée dans le cas décrit ci-dessus :

$$R_{min} = R_{BDD} \cdot \left(\frac{U_{Cde} - U_{BDD\ (LOW)}}{I_{BDD\ (LOW)}}\right)$$

$I_{EB\ (HIGH)}$	Courant constant pour EB activée (= 1,8 mA)
$U_{EB\ min}$	Tension de déclenchement minimum pour EB (19 V par défaut, à la livraison, pour des tensions nominales de 24/48/60 V; 88 V par défaut, à la livraison, pour des tensions nominales de 110/125/220/250 V ; 176 V par défaut, à la livraison, pour des tensions nominales de 220/250 V)
U_{Cde}	Tension de commande du circuit de déclenchement
R_{BDD}	résistance ohmique de la bobine du disjoncteur
$U_{BDD\ (LOW)}$	tension maximum de la bobine du disjoncteur ne conduisant pas à un déclenchement

Si le résultat du calcul est tel que $R_{max} < R_{min}$, recommencez celui-ci en utilisant la valeur du seuil de tension de commande $U_{EB\ min}$ directement située en dessous de la valeur de seuil précédemment utilisée. Ce seuil de tension peut être réglé dans l'appareil à l'aide de cavaliers internes (voir section „Adaptation du matériel“).

La puissance consommée par la résistance est donnée par :

$$P_R = I^2 \cdot R = \left(\frac{U_{Cde}}{R + R_{BDD}}\right)^2 \cdot R$$

Exemple :

$I_{EB\ (HIGH)}$	1,8 mA (SIPROTEC® 4 7VK61)
$U_{EB\ min}$	19 V par défaut à la livraison pour une tension nominale de 24/48/60 V (de l'appareil 7VK61) ; 88 V par défaut à la livraison pour une tension nominale de 110/125/220/250 V (de l'appareil 7VK61) ; 176 V par défaut à la livraison pour une tension nominale de 220/250 V (de l'appareil 7VK61)
U_{Cde}	110 V (tension auxiliaire du poste / circuit de déclenchement)
R_{BDD}	500 Ω (résistance du circuit de déclenchement)
$U_{BDD\ (LOW)}$	2 V (tension max. qui provoque le déclen. de la bobine de déclen.)

$$R_{max} = \left(\frac{110\ V - 19\ V}{1{,}8\ mA}\right) - 500\ \Omega = 50{,}1\ k\Omega$$

$$R_{min} = 500\ \Omega \cdot \left(\frac{110\ V - 2\ V}{2\ V}\right) = 27\ k\Omega$$

$$R = \frac{R_{max} + R_{min}}{2} = 38{,}6\ k\Omega$$

La valeur de résistance standard la plus proche est choisie : 39 kΩ ; la puissance est donnée par :

$$P_R = \left(\frac{110\ V}{39\ k\Omega + 0{,}5\ k\Omega}\right)^2 \cdot 39\ k\Omega \geq 0{,}3\ W$$

3.1.2 Adaptation du matériel

3.1.2.1 Généralités

Une adaptation du matériel aux conditions d'utilisation peut parfois être nécessaire ou souhaitée. Il est, par exemple, avantageux ou nécessaire, dans certaines applications, de modifier le seuil d'activation de certaines entrées binaires, d'insérer des résistances de terminaison au niveau du bus de communication, etc. Toutes ces adaptations peuvent se faire au moyen de cavaliers situés au niveau des circuits imprimés internes de l'appareil. Conformez-vous aux indications faites ci-dessous chaque fois que les adaptations de matériel sont nécessaires.

Tension auxiliaire

Il existe différentes gammes d'entrées pour la tension auxiliaire (voir données de référence dans l'annexe A.1). Les alimentations de la gamme 60/110/125 VDC et 110/125/220/250 VDC/ 115/230 VAC peuvent être adaptées et interchangées à l'aide de cavaliers. L'affectation de ces cavaliers aux domaines de tension nominale et leur positionnement sur la carte de circuits imprimés sont décrits plus loin au paragraphe „Carte C-CPU-2“. En outre, emplacements et caractéristiques du fusible fin et de la batterie tampon y sont spécifiées. A la livraison, tous les cavaliers sont réglés de manière à correspondre aux caractéristiques indiquées sur l'étiquette de l'appareil. Il n'est généralement pas nécessaire de modifier leur position.

"Chien de garde"

Le "Watch dog" (chien de garde) est un inverseur qui permet de connecter soit un contact à ouverture, soit un contact à fermeture, aux bornes de l'appareil par le biais d'un cavalier (X40). L'affectation de ces cavaliers au type de contact et leur disposition sont décrites plus bas au paragraphe „Carte C-CPU-2“.

Courants nominaux

Les transformateurs d'entrée de l'équipement sont réglés sur 1 A ou sur 5 A du courant nominal, leur dimensionnement peut être modifié en agissant sur la valeur de résistance de charge. La disposition physique des cavaliers effectuée à l'usine correspond aux indications sur l'étiquette de l'appareil. L'affectation de ces cavaliers au courant nominal et leur disposition sont décrites plus bas aux paragraphes „Carte C-I/O-2“ et „Carte C-I/O-11“. Tous les cavaliers doivent se trouver sur la même position, soit 1 A, soit 5 A, c'est-à-dire un cavalier (X61 à X64) pour chaque transformateur d'entrée et en plus le cavalier commun X60.

Note

Dans le cas exceptionnel où vous procéderiez à une modification, ne pas oublier de communiquer ce changement à l'appareil en configurant en conséquence les paramètres 206 **`In SECONDAIRE`** des données de l'installation (voir section 2.1.3.1).

Tension de commande des entrées binaires

Les entrées binaires sont réglées en usine de manière à ce que les seuils de tension de commutation correspondent normalement à la tension d'alimentation. En cas de valeurs nominales divergentes de la tension de commande côté système, il est possible qu'il soit nécessaire de modifier le seuil de commutation des entrées binaires.

Afin d'ajuster la tension de commutation d'une entrée binaire, il suffit de modifier la position du cavalier correspondant. L'affectation de ces cavaliers aux entrées binaires et leur disposition sont décrites plus bas aux paragraphes "Carte C-CPU-2“, „Carte C-I/O-4" et „Carte C-I/O-11“.

Note

Si des entrées binaires sont utilisées pour la surveillance des circuits de déclenchement, il faut veiller à ce que deux entrées binaires (ou une entrée binaire et une résistance additionnelle) soient connectées en série. Le seuil de commutation (activation) des entrées binaires doit ici être nettement inférieur à la moitié de la valeur nominale de la tension de commande (l'entrée binaire bascule à 70% de la valeur nominale).

Type de contact pour les relais de sortie

Les cartes ES peuvent contenir des relais dont les contacts peuvent être configurés , soit en position ouverture, soit en position fermeture. Il suffit pour cela de changer la position d'un cavalier. Pour savoir quel relais correspond à quelle carte, veuillez consulter la partie ci-dessous au paragraphe „Cavaliers sur circuits imprimés“.

Interfaces interchangeables

Les interfaces série peuvent être interchangées uniquement sur les appareils pour montage encastré ou en armoire. Le paragraphe "Interfaces interchangeables" ci-dessous explique de quelle interfaces il s'agit et comment il faut procéder pour les changer.

Terminaison des interfaces à bus

Pour plus de sécurité lors de la transmission des données, munir le bus RS485 ou Profibus d'une terminaison située en fin de bus de chaque appareil final (connecter une résistance de terminaison). A cet effet, des résistances de terminaison situées sur les circuits imprimés de la carte processeur C-CPU-2 et sur le module de l'interface RS485 ou Profibus peuvent être activées au moyen de cavaliers. Le positionnement des cavaliers sur les circuits imprimés de la carte C-CPU-2 est décrit dans les sections suivantes au paragraphe „Carte processeur C-CPU-2“ et sur le module d'interface aux paragraphes „Interface RS485“ et „Interface Profibus“. Les deux cavaliers nécessaires doivent toujours être placés dans la même position.

A la livraison de l'appareil, les résistances de terminaison sont déconnectées.

Pièces de rechange

Les pièces qu'il est possible de changer sont:

- la batterie tampon, qui permet de conserver les données mémorisées dans la mémoire vive protégée par batterie en cas d'interruption de la tension d'alimentation

- le fusible fin de l'alimentation.

Leur position est indiquée sur la représentation graphique de la carte processeur. Les données techniques du fusible sont imprimées sur la carte à côté de celui-ci. Pour remplacer le fusible, suivre les indications données dans le manuel Description du système SIPROTEC® 4 aux chapitres „Mesures d'entretien“ et „Réparations“.

3.1.2.2 Démontage

Travaux sur les cartes



Note

Les étapes suivantes nécessitent une mise hors tension de l'appareil.



ATTENTION

Prenez garde aux changements de position des cavaliers affectant les valeurs nominales de l'appareil :

Faute d'attention, le numéro de référence (MLFB) et les valeurs nominales indiquées sur la plaque d'identification pourraient ne plus correspondre à l'appareil en question.

Tout changement de position des cavaliers doit être signalé de manière visible sur l'appareil même. Des étiquettes prévues à cet effet doivent être collées par dessus la partie invalidée de la plaque d'identification.

Avant de commencer les travaux prévus sur les cartes de circuits imprimés tels que contrôle, changement des cavaliers ou remplacement de modules, procédez comme suit :

- Préparez votre établi : Placez dessus un tapis approprié de mise à la terre pour éviter les dégâts causés par l'électricité statique (ESD). Les outils suivants doivent être à disposition :
  - un tournevis d'une largeur de lame de 5 à 6 mm,
  - un tournevis cruciforme Philips #1,
  - une clé à douille d'une ouverture de 5 mm.
- Dévissez les vis de fixation du connecteur subminiature D situé sur le panneau arrière, aux emplacements „A“ et „C“. Cette étape n'est pas nécessaire pour les appareils à montage en saillie.
- Si l'appareil dispose d'une autre interface à l'emplacement „B“, en plus de celles aux emplacements "A" et „C“, les vis situées à la diagonale de chacune doivent également être dévissées. Cette étape n'est pas nécessaire pour les appareils à montage en saillie.
- Enlevez les quatre caches de coin situés sur le couvercle frontal et défaites les vis qui deviennent accessibles.
- Tirez prudemment le couvercle frontal et enlevez-le en le faisant basculer sur le côté.

Travaux sur les connecteurs

ATTENTION

Prenez garde aux décharges d'électricité statique :

Le non-respect de ces avertissements peut provoquer de légères blessures ou des dommages matériels.

Afin d'éviter toute décharge d'électricité statique au cours des travaux sur les connecteurs, nous vous recommandons instamment de toujours toucher d'abord une pièce en métal mise à la terre.

Ne jamais connecter, ni déconnecter des branchements d'interface sous tension !

La disposition des modules est indiquée pour les boîtiers de taille $^1/_3$ sur la figure 3-3 et pour les boîtiers de taille $^1/_2$ sur la figure 3-4.

- Déconnectez le câble ruban situé entre la carte processeur C-CPU-2 et le couvercle frontal. A cet effet, poussez les deux loquets de sûreté du connecteur respectivement vers le haut, puis vers le bas, afin de pouvoir retirer le câble ruban.
- Déconnectez le câble ruban situé entre la carte processeur C-CPU-2 (n° 1) et les cartes E/S (I/O) (suivant la variante commandée de n° 2 à n° 4).
- Retirez les modules et les poser sur le tapis de protection contre les décharges d'électricité statique (ESD). Pour la variante à montage en saillie, tenez compte du fait qu'à cause des connecteurs, il faut une certaine force pour retirer la carte processeur C-CPU-2 de l'appareil.
- Contrôlez les cavaliers suivant les fig. 3-5 à 3-12 et les explications données pour les changer de place ou les enlever suivant le cas.

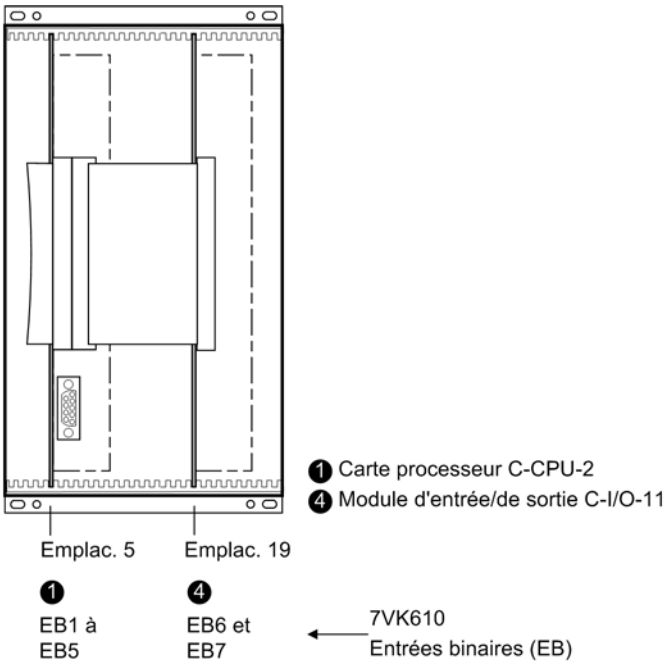


Fig. 3-3 Vue de devant pour boîtier de taille $^1/_3$ après avoir retiré le couvercle frontal (simplifié et réduit)

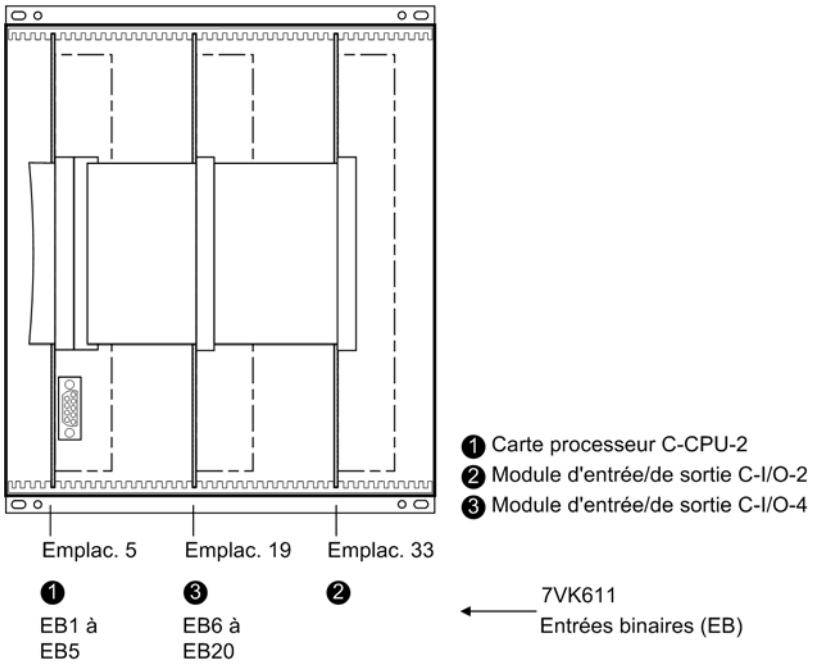


Fig. 3-4 Vue de devant pour boîtier de taille $^1/_2$ après avoir retiré le couvercle frontal (simplifié et réduit)

3.1.2.3 Cavaliers sur circuits imprimés

Carte processeur C-CPU-2

La topologie des circuits imprimés de la carte C-CPU-2 est représentée sur la figure suivante. Contrôler le paramétrage de la tension nominale de l'alimentation en courant intégré à l'aide du tableau 3-2, la position de repos du "chien de garde" à l'aide du tableau 3-10, les tensions de commande sélectionnées pour les entrées binaires EB1 à EB5 à l'aide du tableau 3-4 et celles de l'interface RS232/RS485 intégrée à l'aide des tableaux 3-5 à 3-7. Les emplacements et caractéristiques du fusible fin (F1) et de la batterie tampon (G1) peuvent être également consultés sur la figure plus bas.

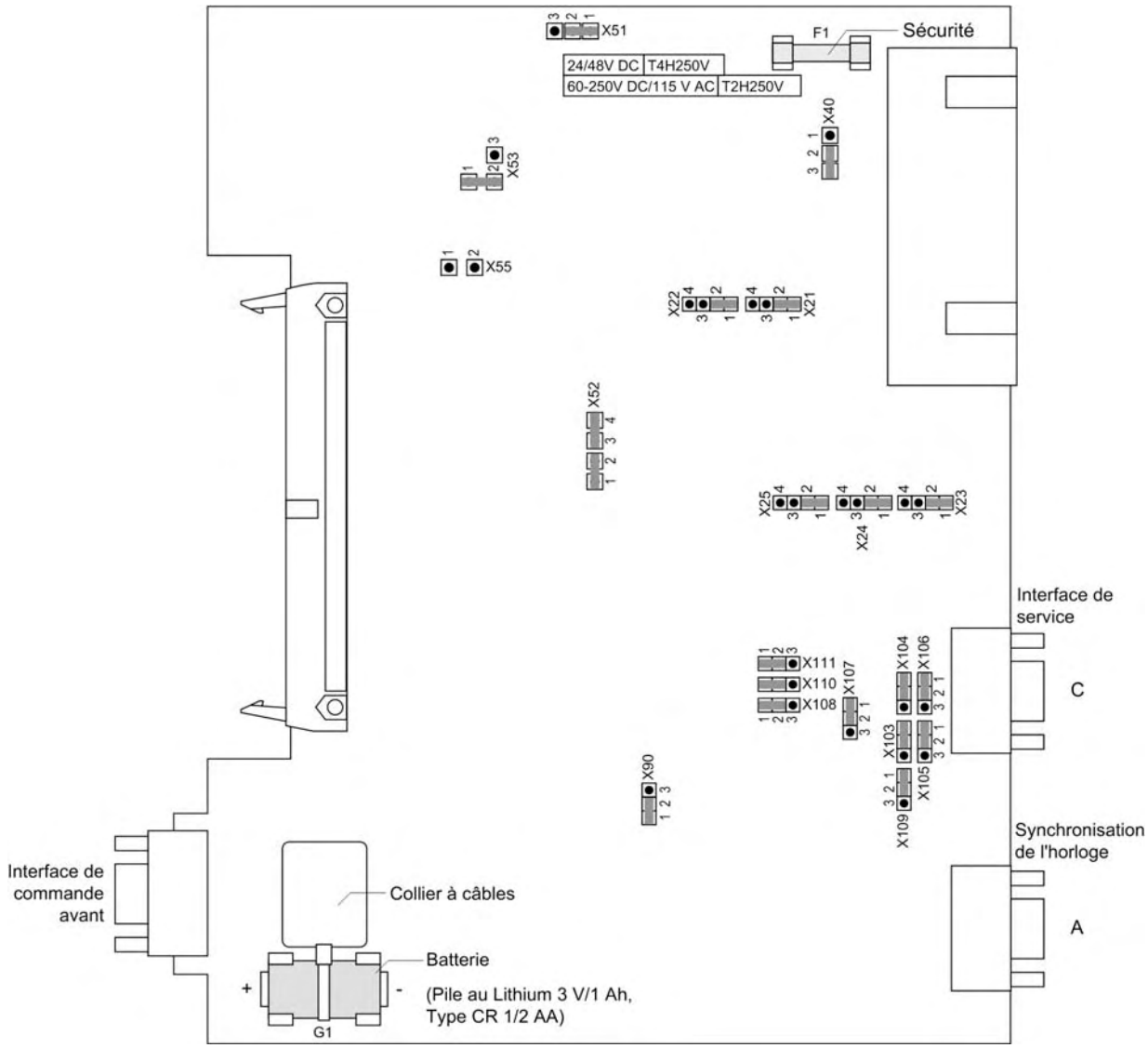


Fig. 3-5 Carte processeur C-CPU-2 avec représentation des cavaliers nécessaires au contrôle du réglage

Tableau 3-2 Position des cavaliers pour la tension nominale de l'**alimentation** de la carte processeur C-CPU-2

Cavalier	Tension nominale		
	24 à 48 VDC	**60 à 125 VDC**	**110 à 250 VDC, 115/230 VAC**
X51	non utilisé	1-2	2-3
X52	non utilisé	1-2 et 3-4	2-3
X53	non utilisé	1-2	2-3
X55	non utilisé	non utilisé	1-2
	non modifiables	Peuvent être commutées	

Tableau 3-3 Position des cavaliers pour la position de repos du **"chien de garde"** de la carte processeur C-CPU-2

Cavalier	Position de repos ouverte	Position de repos fermée	Position à la livraison
X40	1-2	2-3	2-3

Tableau 3-4 Position des cavaliers pour les **tensions de commande** des entrées binaires EB1 à EB5 sur la carte processeur C-CPU-2

Entrées binaires	Cavalier	Seuil 17 V [1)]	Seuil 73 V [2)]	Seuil 154 V [3)]
EB1	X21	1-2	2-3	3-4
EB2	X22	1-2	2-3	3-4
EB3	X23	1-2	2-3	3-4
EB4	X24	1-2	2-3	3-4
EB5	X25	1-2	2-3	3-4

1) Position à la livraison pour les appareils avec des tensions d'alimentation nominales de 24 à 125 VDC

2) Position à la livraison pour les appareils avec des tensions d'alimentation nominales de 110 à 250 VDC et 115/230 VAC

3) Position à la livraison pour les appareils avec des tensions d'alimentation nominales de 220 à 250 VDC

Il est possible de transformer l'interface RS485 en une interface RS232 et vice versa, en changeant la position de cavaliers.

Les cavaliers X105 à X110 doivent toujours être positionnés dans le même sens !

Tableau 3-5 Position des cavaliers pour l'**interface RS232/485** intégrée de la carte processeur C-CPU-2

Cavalier	RS232	RS485
X103 et X104	1-2	1-2
X105 à X110	1-2	2-3

A la livraison, les cavaliers sont placés comme l'exige la configuration commandée.

Le contrôle de flux, qui est primordiale pour la communication par modem, est activé sur l'interface RS232 au moyen du cavalier X111.

Tableau 3-6 Position des cavaliers du **CTS** (**C**lear **T**o **S**end, régulation du passage du courant) sur la carte processeur C-CPU-2

Cavalier	/CTS de l'interface RS232	/CTS commandé par /RTS
X111	1-2	2-3 [1)]

[1)] Position à la livraison

Position 2-3 des cavaliers : La connexion par modem se fait normalement sur l'installation via une étoile optique ou un convertisseur fibre optique, cad que les signaux de commande du modem suivant la norme DIN 66020 RS232 ne sont pas à disposition. Les signaux du modem ne sont pas nécessaires puisque la connexion vers les appareils SIPROTEC® 4 se fait toujours en mode semi-duplex. Utiliser le câble de raccordement dont le numéro de commande est le 7XV5100-4.

Position 1-2 des cavaliers : Ce réglage permet de mettre les signaux du modem à disposition, cad qu'une connexion RS232 directe entre l'appareil SIPROTEC® 4 et le modem peut être établie en option si cela est souhaité. Nous vous conseillons ici d'utiliser un câble RS232 de raccordement au modem standard (convertisseur 9 pôles sur 25 pôles).

Note

En cas d'une connexion directe de DIGSI® à l'interface RS232, le cavalier X111 doit être mis en position 2-3.

Les appareils venant en dernier sur un bus RS485 doivent être configurés au moyen des cavaliers X103 et X104, s'ils ne sont pas terminés par des résistances externes.

Tableau 3-7 Position des cavaliers pour les **résistances de terminaison** de l'interface RS485 de la carte processeur C-CPU-2

Cavalier	Résistance de terminaison activée	Résistance de terminaison désactivée	Position à la livraison
X103	2-3	1-2	1-2
X104	2-3	1-2	1-2

Remarque : Les deux cavaliers nécessaires doivent toujours être placés dans la même position !

Le cavalier X90 est sans fonction. La position à la livraison est 1-2.

Il est également possible d'installer des résistances de terminaison par connexions externes (par ex. au module de connexion). Dans ce cas, les résistances de terminaison situées sur les modules de l'interface RS485 ou Profibus ou directement sur les circuits imprimés de la carte processeur C-CPU-2, doivent être déconnectées.

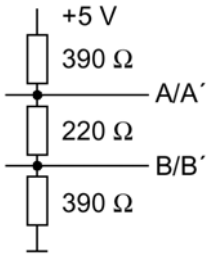


Fig. 3-6 Terminaison de l'interface RS485 (externe)

Carte(s) Entrée/Sortie C-I/O-4

La topologie des circuits imprimés de la carte E/S C-I/O-4 est représentée sur la figure suivante.

Les tensions de commande sélectionnées des entrées binaires EB6 à EB20 sont contrôlées d'après le tableau 3-4.

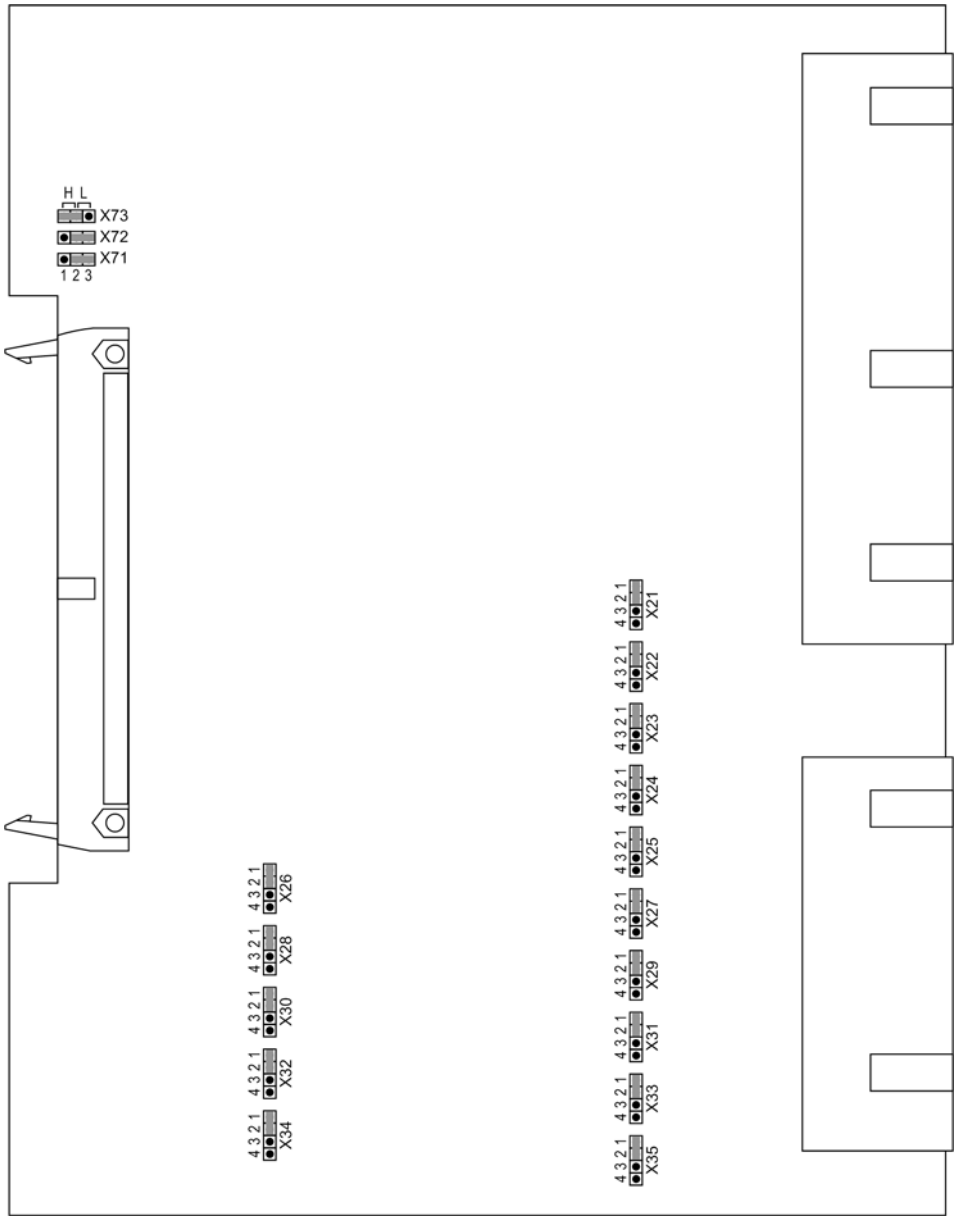


Fig. 3-7 Carte E/S C-I/O-4 avec représentation des cavaliers nécessaires au contrôle des réglages

Tableau 3-8 Position des cavaliers pour les **tensions de commande** des entrées binaires EB6 à EB20 sur la carte E/S C-I/O-4

Entrées binaires	Cavalier	Seuil 17 V [1]	Seuil 73 V [2]	Seuil 154 V [3]
EB6	X21	1-2	2-3	3-4
EB7	X22	1-2	2-3	3-4
EB8	X23	1-2	2-3	3-4
EB9	X24	1-2	2-3	3-4
EB10	X25	1-2	2-3	3-4
EB11	X26	1-2	2-3	3-4
EB12	X27	1-2	2-3	3-4
EB13	X28	1-2	2-3	3-4
EB14	X29	1-2	2-3	3-4
EB15	X30	1-2	2-3	3-4
EB16	X31	1-2	2-3	3-4
EB17	X32	1-2	2-3	3-4
EB18	X33	1-2	2-3	3-4
EB19	X34	1-2	2-3	3-4
EB20	X35	1-2	2-3	3-4

[1] Position à la livraison pour les appareils avec des tensions d'alimentation nominales de 24 à 125 VDC

[2] Position à la livraison pour les appareils avec des tensions d'alimentation nominales de 110 à 250 VDC et 115/230 VAC

[3] Position à la livraison pour les appareils avec des tensions d'alimentation nominales de 220 à 250 VDC

Les cavaliers X71, X72 et X73 sur la carte E/S C-I/O-4 servent à la configuration de l'adresse bus et ne doivent pas être changés de place. Le tableau suivant montre les positions des cavaliers à la livraison.

Tableau 3-9 Position des cavaliers pour les **adresses de la carte** d 'entrée/sortie C-I/O-4

Cavalier	Emplacement
X71	1-2 (H)
X72	2-3 (L)
X73	1-2 (H)

Carte C-I/O-2

La topologie des circuits imprimés de la carte E/S C-I/O-2 est représentée sur la fig. 3-8.

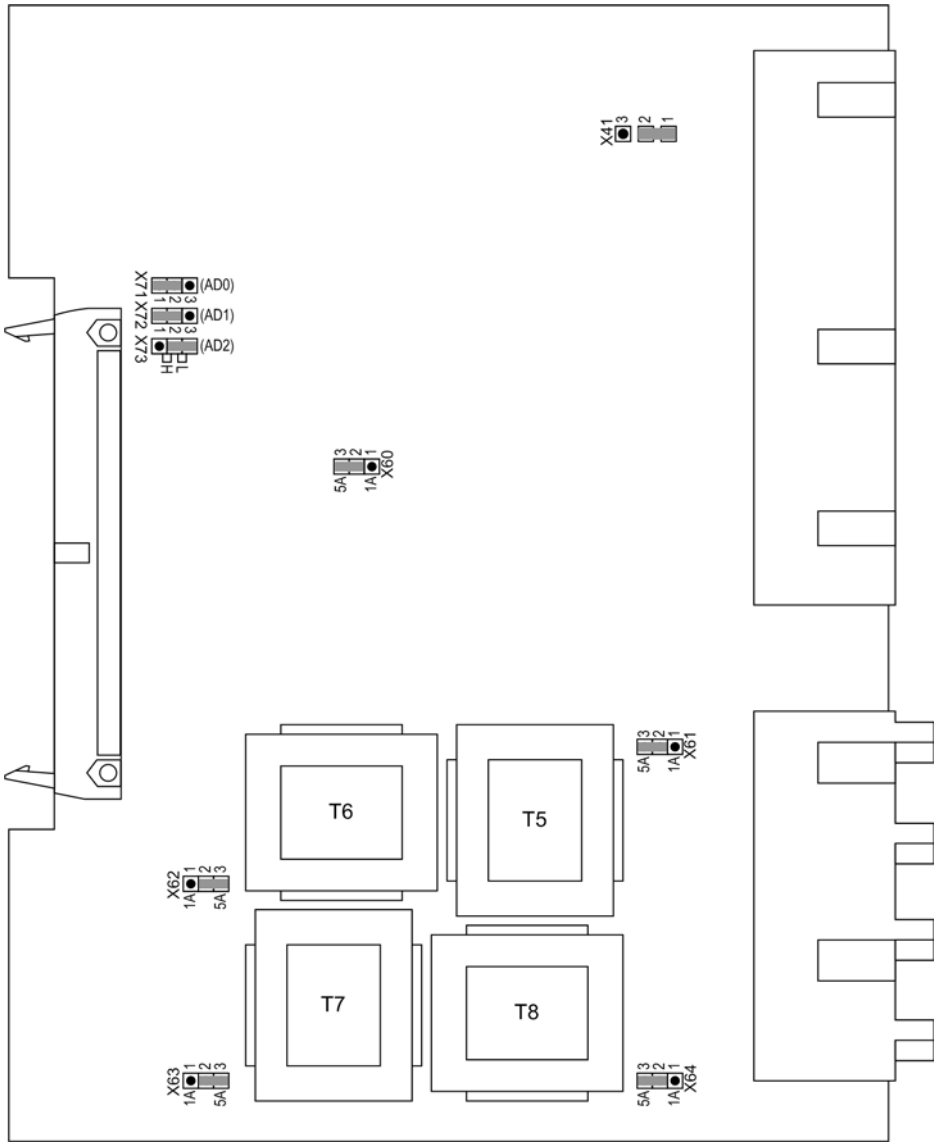


Fig. 3-8 Carte E/S C-I/O-2 avec représentation des cavaliers nécessaires au contrôle des réglages

Tableau 3-10 Position des cavaliers pour le contact du relais pour BA6

Cavalier	Position de repos ouverte (contact à fermeture)	Position de repos fermée (contact à ouverture)	Position à la livraison
X41	1-2	2-3	1-2

Les courants nominaux réglés pour les transformateurs d'entrée doivent être contrôlés sur la carte E/S C-I/O-2. Tous les cavaliers doivent se trouver sur la même position, soit 1 A, soit 5 A, c'est-à-dire un cavalier (X61 à X64) pour chaque transformateur d'entrée, en plus du cavalier commun X60. La position du cavalier X64 est sans importance.

Les cavaliers X71, X72 et X73 sur la carte E/S C-I/O-2 servent à la configuration de l'adresse bus et ne doivent pas être changés de place. Le tableau suivant montre les positions des cavaliers à la livraison.

Tableau 3-11 Position des cavaliers de l'**adresse de la carte** d 'entrée/sortie C-I/O-2

Cavalier	Position à la livraison
X71	1-2 (H)
X72	1-2 (H)
X73	2-3 (L)

Carte(s) Entrée/Sortie C-I/O-11

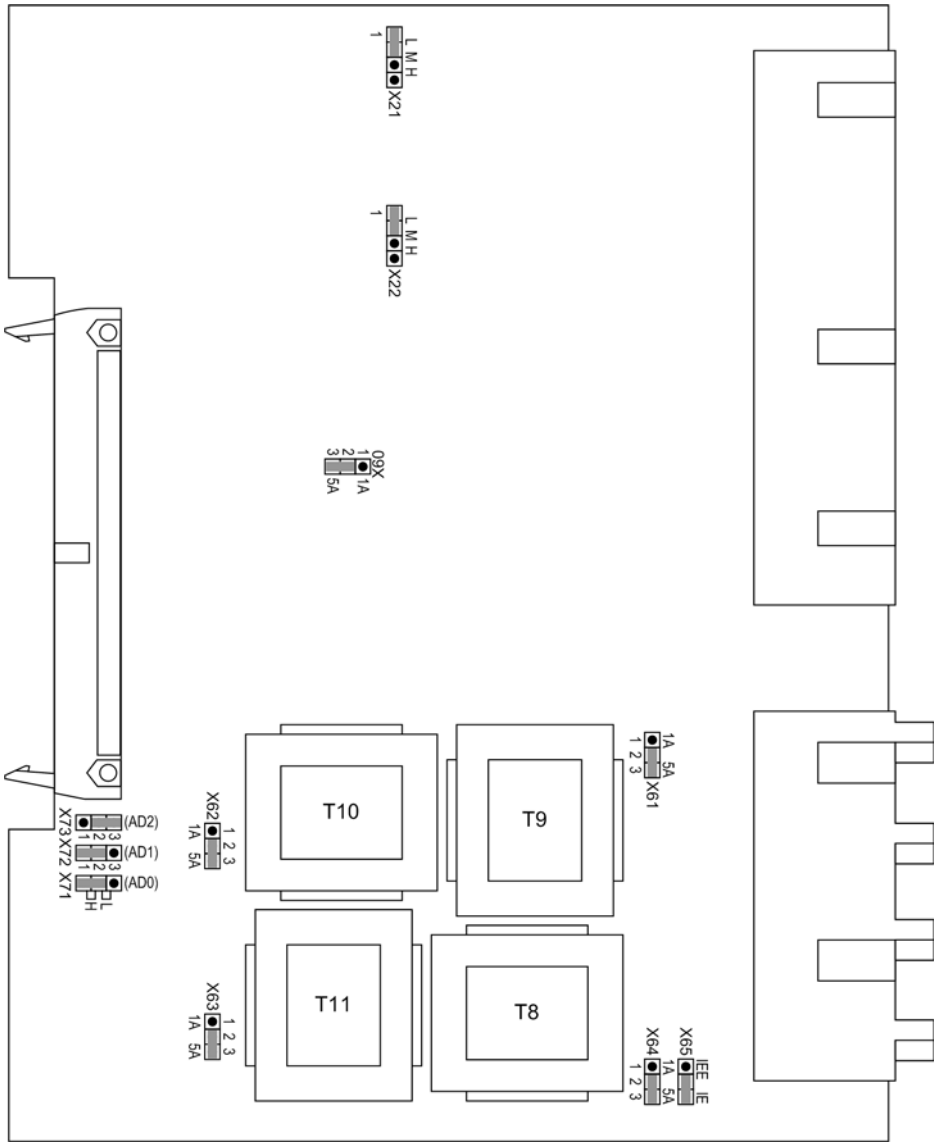


Fig. 3-9 Carte E/S C-I/O-11 avec représentation des cavaliers nécessaires au contrôle des réglages

Tableau 3-12 Position des cavaliers pour les **tensions de commande** des entrées binaires EB6 et EB7 sur la carte E/S C-I/O-11

Entrée binaire	Cavalier	Seuil 17 V [1)]	Seuil 73 V [2)]	Seuil 154 V [3)]
EB6	X21	L	M	H
EB7	X22	L	M	H

1) Position à la livraison pour les appareils avec des tensions d'alimentation nominales de 24 à 125 VDC

2) Position à la livraison pour les appareils avec des tensions d'alimentation nominales de 110 à 250 VDC et 115/230 VAC

3) Position à la livraison pour les appareils avec des tensions d'alimentation nominales de 220 à 250 VDC

Les courants nominaux réglés pour les transformateurs d'entrée doivent être contrôlés sur la carte E/S C-I/O-11. Les cavaliers X60 à X63 doivent se trouver sur la même position, soit 1 A, soit 5 A, c'est-à-dire un cavalier (X61 à X63) pour chaque transformateur d'entrée des courants de phase, en plus du cavalier commun X60. Le cavalier X64 détermine le courant nominal pour l'entrée I_E et peut ainsi avoir un réglage différent des courants de phase. La position de cavalier X64 est sans importance.

Le cavalier X65 est mis sur la position „IE“.

Les cavaliers X71, X72 et X73 sur la carte E/S C-I/O-11 servent à la configuration de l'adresse bus et ne doivent pas être changés de place. Le tableau suivant montre les positions des cavaliers à la livraison.

Tableau 3-13 Position des cavaliers pour l'**adresse du bus** de la carte d 'entrée/sortie C-I/O-11

Cavalier	Position à la livraison
X71	1-2 (H)
X72	1-2 (H)
X73	2-3 (L)

3.1.2.4 Modules d'interface

Interfaces interchangeables

Les modules d'interface se trouvent sur la carte processeur C-CPU-2 (n°1 sur les figures 3-3 et 3-4).

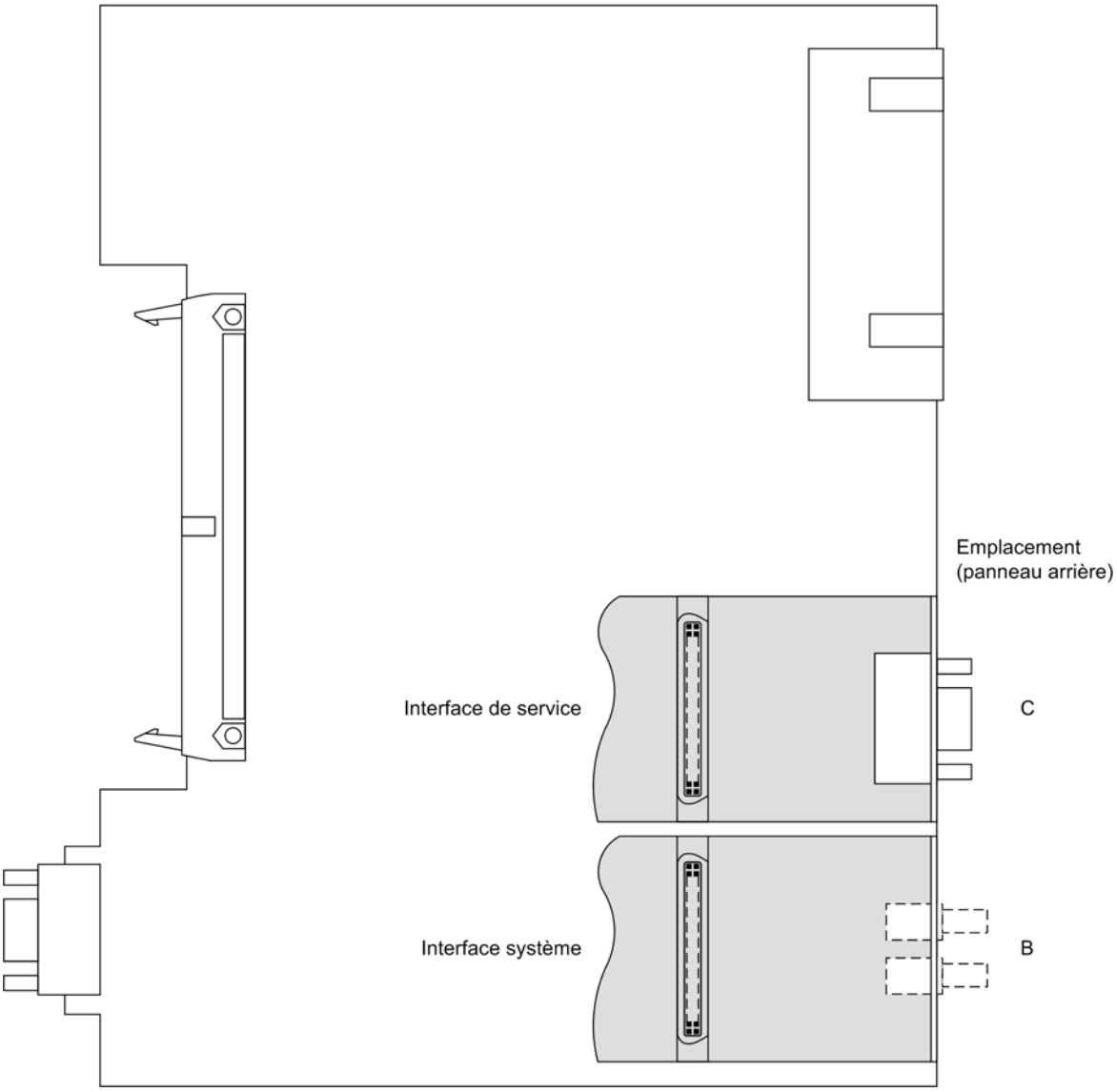


Fig. 3-10 Carte processeur C-CPU-2 avec modules d'interfaces

IMPORTANT :

- Les modules d'interface ne peuvent être interchangés que sur les appareils pour montage encastré ou en armoire. Pour les appareils prévus pour montage en saillie avec double bornier, un changement de modules ne peut être entrepris qu'en usine.
- Il est possible d'insérer uniquement des modules d'interfaces correspondant aux codes de références attribués par l'usine à cet appareil (voir aussi l'annexe A.1).
- Respecter toutes les consignes concernant les interfaces bus suivant le paragraphe "Interface RS485".

Tableau 3-14 Modules de remplacement pour interfaces systèmes

Interface	Emplacement / Port	Module de remplacement
Interface système	B	n'insérer que des modules d'interface correspondant aux codes de références attribués par l'usine à cet appareil (voir aussi l'annexe A.1)

Vous trouverez les numéros de commande des modules de remplacement dans l'annexe à la section A.1 Accessoires.

Interface RS232

L'interface RS232 peut être reconfigurée en une interface RS485 et vice versa (voir figures 3-11 et 3-12).

La figure 3-10 montre une vue des circuits imprimés de la carte C-CPU-2 avec la disposition des modules.

La figure suivante montre la position des cavaliers de l'interface RS232 sur le module d'interface.

Pour les appareils à montage en saillie avec une connexion à fibre optique, le module fibre optique est placé dans un boîtier pupitre. La commande du module fibre optique se fait par le biais du module d'interface RS232, à l'emplacement correspondant de l'interface CPU. Pour ce type d'utilisation, les cavaliers X12 et X13 du module RS232 sont sur la position 2-3.

Cavalier	Résistances de terminaison désactivé
X3	1-2 *)
X4	1-2 *)

*) Etat à la livraison

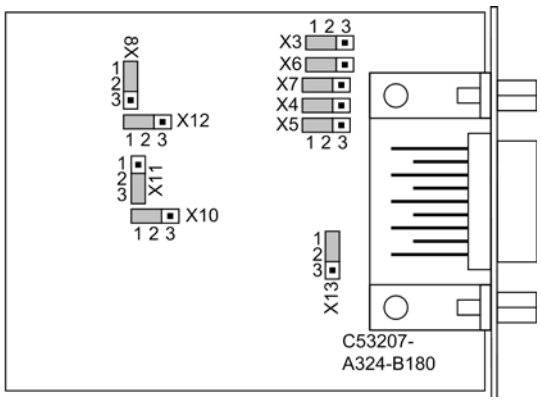


Fig. 3-11 Position des cavaliers pour la configuration RS232

Des résistances de terminaison ne sont pas nécessaires pour le RS232. Elles sont toujours inactives.

Le contrôle du flux primordial pour la communication par modem est activé au moyen du cavalier X11.

Tableau 3-15 Position des cavaliers du **CTS** (**C**lear **T**o **S**end (prêt à émettre) ; contrôle du flux sur le module d'interface

Cavalier	/CTS de l'interface RS232	/CTS commandé par /RTS
X11	1-2	2-3 [1)]

[1)] Position à la livraison

Position 2-3 des cavaliers : La connexion par modem se fait normalement sur l'installation via une étoile optique ou un convertisseur fibre optique, cad que les signaux de commande du modem suivant la norme DIN 66020 RS232 ne sont pas à disposition. Les signaux du modem ne sont pas nécessaires puisque la connexion vers les appareils SIPROTEC® 4 se fait toujours en mode semi-duplex. Utiliser le câble de raccordement dont le numéro de commande est le 7XV5100-4.

Position 1-2 des cavaliers : Ce réglage permet de mettre les signaux du modem à disposition, cad qu'une connexion RS232 directe entre l'appareil SIPROTEC® 4 et le modem peut être établie en option si cela est souhaité. Nous vous conseillons ici d'utiliser un câble RS232 de raccordement au modem standard (convertisseur 9 pôles sur 25 pôles).

Note

En cas d'une connexion directe de DIGSI® à l'interface RS232, le cavalier X11 doit être mis en position 2-3.

Interface RS485

La figure suivante montre la position des cavaliers de l'interface RS485 sur le module d'interface.

L'interface RS485 peut être reconfigurée en une interface RS232 comme le montre la figure 3-11.

Cavalier	Résistances de terminaison	
	activé	désactivé
X3	2-3	1-2 *)
X4	2-3	1-2 *)

*) Etat à la livraison

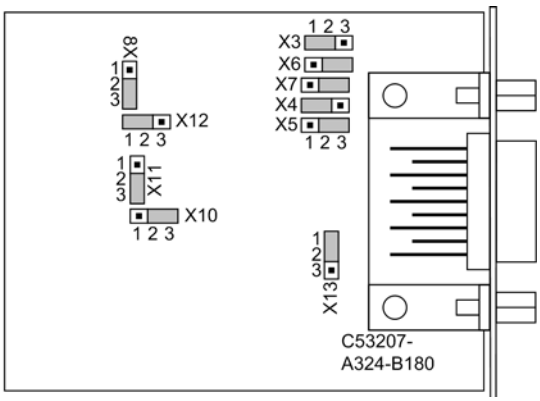


Fig. 3-12 Position des cavaliers pour la configuration en interface RS485 y compris les résistances de terminaison

Interface Profibus

Cavalier	Résistances de terminaison	
	activé	désactivé
X3	1-2	2-3 *)
X4	1-2	2-3 *)

*) Etat à la livraison

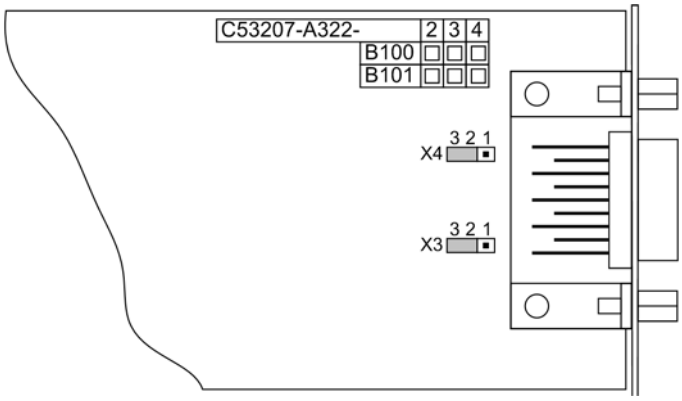


Fig. 3-13 Position des cavaliers pour la configuration des résistances de terminaison des interfaces Profibus et DNP3.0

Terminaison

Dans le cas d'interfaces à bus, il est nécessaire d'apporter une terminaison au niveau du bus de chaque appareil final, cad que des résistances de terminaison doivent être installées. Pour le 7VK61, cela concerne les modèles équipés d'interfaces RS485 ou Profibus.

Les résistances de terminaison se trouvent sur les modules d'interface RS485 ou Profibus situés sur la carte processeur C-CPU-2 (N°1 sur les figures 3-3 et 3-4) ou directement sur les circuits imprimés de la carte processeur C-CPU-2 (voir au paragraphe „Carte processeur C-CPU-2“, tableau 3-7).

La figure 3-10 montre une vue des circuits imprimés de la carte C-CPU-2 avec la disposition des modules.

Le module avec la configuration comme interface RS485 est représenté sur la fig. 3-12, celui avec la configuration comme interface Profibus sur fig. 3-13.

Les deux cavaliers de configuration des résistances de terminaison d'un module doivent toujours être positionnés dans le même sens.

A la livraison, les cavaliers sont placés de manière à ce que les résistances de terminaison soient déconnectées.

Il est également possible d'installer des résistances de terminaison de manière externe (par ex. au module de connexion), comme représenté sur la fig. 3-14. Dans ce cas, les résistances de terminaison se trouvant sur les modules de l'interface RS485 ou Profibus ou directement sur les circuits imprimés de la carte processeur C-CPU-2 doivent être déconnectées.

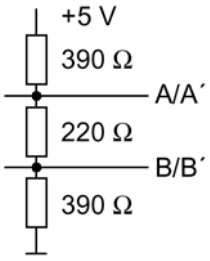


Fig. 3-14 Terminaison de l'interface RS485 (externe)

3.1.2.5 Réassemblage

Le réassemblage de l'appareil se fait selon les étapes suivantes :

- Enfoncer prudemment les cartes dans le boîtier. Les emplacements des cartes sont indiqués sur les fig. 3-3 et 3-4. Pour le modèles à montage en saillie, nous vous conseillons d'appuyer sur les angles métalliques des modules pour enfoncer la carte processeur C-CPU-2, afin de faciliter l'enfoncement des connecteurs.
- Enfoncer d'abord le connecteur du câble ruban sur la carte entrée/sortie I/O et seulement ensuite sur la carte processeur C-CPU-2. Faire très attention à ne pas déformer les broches ! Surtout ne pas forcer !
- Brancher le connecteur du câble ruban entre la carte processeur C-CPU-2 et le couvercle frontal sur le connecteur du couvercle frontal.
- Presser les loquets de sûreté des connecteurs.
- Mettre le couvercle frontal en place et le fixer sur le boîtier à l'aide des vis.
- Remettre les caches de coin en place.
- Revisser les interfaces à l'arrière de l'appareil. Cette étape n'est pas nécessaire pour les appareils à montage en saillie.

3.1.3 Montage

3.1.3.1 Montage encastré

- Retirer les 4 caches des coins du couvercle. Ceci permet d'accéder aux 4 trous percés dans l'éclisse de fixation.
- Enfoncer l'appareil dans l'encastrement et le fixer à l'aide des 4 vis. Schémas dimensionnels voir section 4.9.
- Remettre les 4 caches de coin en place.
- Mettre une mise à la terre solide de basse impédance en place à l'arrière de l'appareil au moyen d'au moins une vis M4. La section du fil utilisé ici doit correspondre à la section maximale connectée, et être d'une épaisseur d'au moins 2,5 mm^2.
- La raccorder aux prises à embrocher ou à visser se trouvant à l'arrière de l'appareil suivant le plan des connexions.

  En cas de prises filetées, utiliser des cosses à fourche ou pour un branchement direct, visser les vis de manière à ce que les têtes de vis ne dépassent pas du bord extérieur du module de connexion.

  En cas de cosses à bague, centrer la cosse de manière à ce que la vis passe au travers de la bague avant d'agripper le filetage de la prise.

  Respecter impérativement les spécifications concernant la section maximum, les moments de vissage, les rayons de courbure et des décharges de traction de la description du système SIPROTEC® 4. Consulter aussi la notice abrégée jointe à l'appareil.

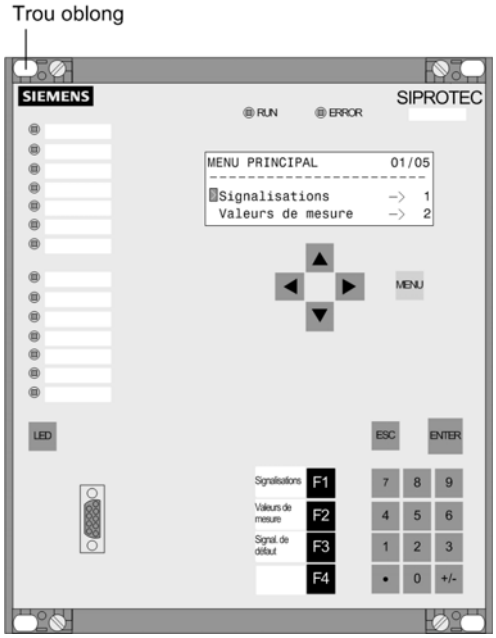


Fig. 3-15 Montage encastré d'un appareil (taille de boîtier $^1/_3$) pour exemple

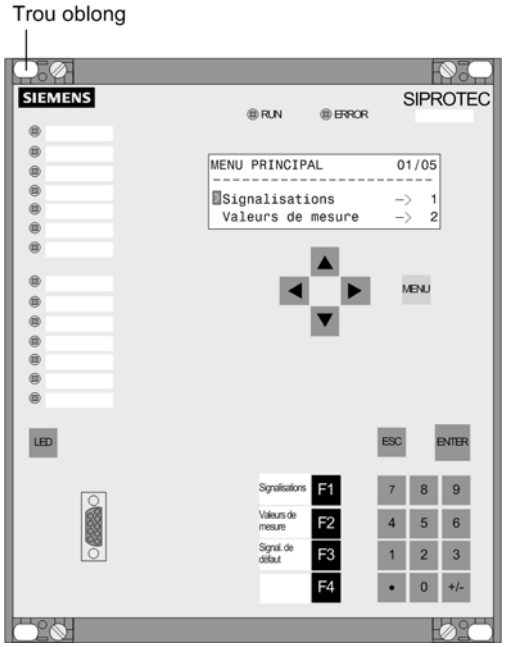


Fig. 3-16 Montage encastré d'un appareil (taille de boîtier $^1/_2$) pour exemple

3.1.3.2 Montage sur châssis ou en armoire

Pour le montage des appareils sur châssis ou en armoire, 2 éclisses sont nécessaires. Vous en trouverez les numéros de commande en annexe à la section A.1.

- Commencer par fixer les deux éclisses seules au châssis ou dans l'armoire au moyen de 4 vis chacune.
- Retirer les 4 caches des coins du couvercle. Ceci permet d'accéder aux 4 trous percés dans l'éclisse de fixation.
- Fixer l'appareil aux éclisses au moyen des 4 vis de fixation.
- Remettre les 4 caches de coin en place.
- Bien serrer les 8 vis des éclisses sur le châssis ou l'armoire.
- Mettre une mise à la terre solide de basse impédance en place à l'arrière de l'appareil au moyen d'au moins une vis M4. La section du fil utilisé ici doit correspondre à la section maximale connectée, et être d'une épaisseur d'au moins 2,5 mm^2.
- La raccorder aux prises à embrocher ou à visser se trouvant à l'arrière de l'appareil suivant le plan des connexions.

  Dans le cas de prises filetées, il faut, quand on utilise des cosses à fourche ou pour un branchement direct, visser les vis de manière à ce que les têtes de vis ne dépassent pas du bord extérieur du module de connexion.

  Dans le cas de cosses à bague, centrer la cosse de manière à ce que la vis passe au travers de la bague avant d'agripper le filetage de la prise.

  Respecter impérativement les spécifications concernant la section maximum, les moments de vissage, les rayons de courbure et des décharges de traction de la description du système SIPROTEC® 4. Consulter aussi la notice abrégée jointe à l'appareil.

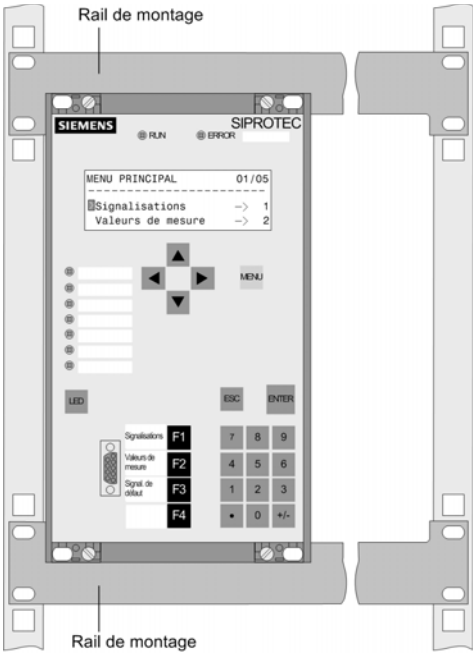


Fig. 3-17 Montage d'un appareil (taille de boîtier $^1/_3$) dans un châssis ou une armoire pour exemple

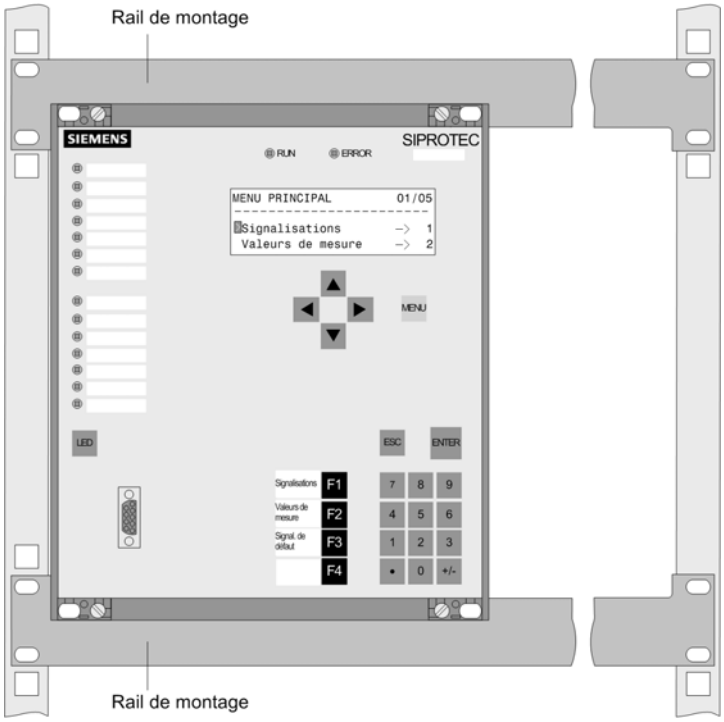


Fig. 3-18 Montage d'un appareil (taille de boîtier $^1/_2$) dans un châssis ou une armoire pour exemple

3.1.3.3 Montage en saillie

Entreprendre le montage selon les étapes suivantes :

- Fixer l'appareil au moyen de 4 vis sur le panneau de distribution. Schémas dimensionnels voir Spécifications Techniques à la section 4.9.
- Connecter la borne de terre de l'appareil à la terre de protection du panneau de distribution. La section du fil utilisé ici doit correspondre à la section maximale connectée, et être d'une épaisseur d'au moins 2,5 mm^2.
- Mettre une mise à la terre solide de basse impédance en place (section du câble ≥ 2,5 mm^2) sur les surfaces de mise à la terre latérales au moyen d'au moins une vis M4.
- Effectuer les connexions suivant le plan des connexions pour le bornier à vis et via le boîtier pupitre pour les modules de connexion par fibre optique et électrique. Respecter impérativement les spécifications concernant la section maximum, les moments de vissage, les rayons de courbure et des décharges de traction de la description du système SIPROTEC® 4. Consulter aussi la notice abrégée jointe à l'appareil.

3.2 Contrôle des connexions

3.2.1 Contrôle de la liaison des données des interfaces série

Les tableaux des paragraphes suivants montrent l'affectation des broches des différentes interfaces série de l'appareil et celle de l'interface de synchronisation temporelle. Les figures ci-dessous indiquent la position des connexions.

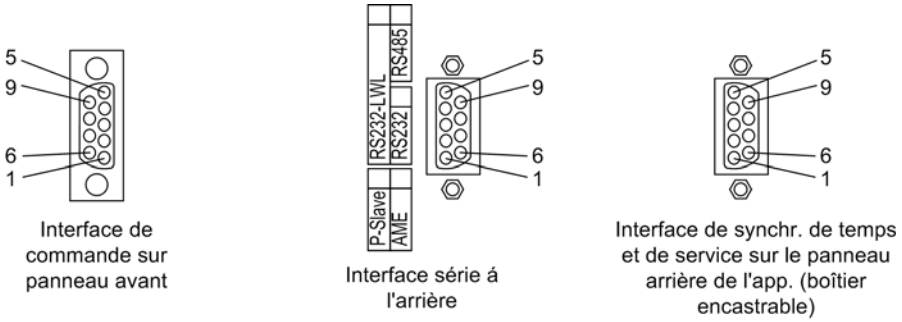


Fig. 3-19 Connecteur 9 p. SUBD

Interface de commande

Si le câble de raccordement des interfaces conseillé est utilisé (numéro de commande, voir l'annexe A.1), la liaison physique correcte entre l'appareil SIPROTEC® 4 et le PC ou l'ordinateur portable est automatiquement établie.

Interface de service

Si l'interface de service (port C) est utilisée via un câblage ou un modem pour la communication avec l'appareil, il est conseillé de contrôler la bonne transmission des données.

Interface système

Pour les modèles à interface sérielle connectée à un SCADA (centrale de commande), il est indispensable de vérifier la bonne transmission des données. Il est important de procéder à une vérification visuelle de l'affectation des canaux de transmission et de réception. Pour les interfaces RS232 et celles à fibre optique, chaque liaison est assignée à une direction de transmission. C'est pourquoi il faut que la sortie de données d'un appareil soit connectée à l'entrée de données de l'autre appareil, et vice versa.

L'appellation des connecteurs des câbles de transmission de données correspond aux directives des normes DIN 66020 et ISO 2110 :

- TxD = Sortie des données
- RxD = Réception des données
- $\overline{\text{RTS}}$ = Request to send : demande d'envoi des données
- $\overline{\text{CTS}}$ = Clear To Send : prêt à émettre
- GND = Potentiel de terre pour le signal

Le blindage de câble sera mis à la terre aux **deux** extrémités de la ligne, afin d'éviter que les différences de potentiel ne provoquent une circulation de courant le long du blindage. Dans un environnement très fortement exposé au rayonnement électromagnétique (CEM), il est possible de conduire la mise à la terre (GND) séparément, grâce à une paire de câbles blindés pour en améliorer la résistance aux perturbations.

Tableau 3-16 Attribution du connecteur SUBminiature D aux différentes interfaces

N° de broche	Interface de commande	RS232	RS485	Profibus FMS esclave, RS485 Profibus DP esclave, RS485	DNP3.0 RS485
1	Blindage (extrémités raccordées électriquement)				
2	RxD	RxD	-	-	-
3	TxD	TxD	A/A' (RxD/TxD-N)	B/B' (RxD/TxD-P)	A
4	-	-	-	CNTR-A (TTL)	RTS (niveau TTL)
5	GND	GND	C/C' (GND)	C/C' (GND)	GND1
6	-	-	-	+5 V (charge max. <100 mA)	VCC1
7	$\overline{\text{RTS}}$	$\overline{\text{RTS}}$	- [1)]	-	-
8	$\overline{\text{CTS}}$	$\overline{\text{CTS}}$	B/B' (RxD/TxD-P)	A/A' (RxD/TxD-N)	B
9	-	-	-	-	-

1) La broche 7 peut également transporter le signal RTS à un niveau RS 232 quand elle fonctionne en tant qu'interface RS 485. C'est pourquoi la broche 7 ne doit pas être connectée !

Terminaison

L'interface RS 485 convient parfaitement pour la connexion à un bus de données à mode de fonctionnement semi-duplex, utilisant des signaux A/A ' et B/B ', avec un potentiel relatif commun C/C' (GND). Vérifiez que les résistances terminales sont bien connectées sur le dernier appareil du bus et qu'elles ne le sont pas sur les autres appareils du bus. Les cavaliers pour les résistances de terminaison se trouvent sur le module de l'interface RS485 (voir fig. 3-11) ou Profibus RS 485 (voir fig. 3-12) ou directement sur la C-CPU-2 (voir fig. 3-5 et tableau 3-7). Il est également possible d'installer des résistances de terminaison de manière externe (par ex. au module de connexion, comme représenté sur la fig. 3-6). Dans ce cas, les résistances de terminaison se trouvant sur le module doivent être déconnectées.

Au cas où le bus serait élargi, vérifiez avec soin que les résistances terminales sont connectées sur le dernier appareil du bus et qu'elles ne le sont pas sur les autres appareils du bus.

Interface de synchronisation temporelle

Pour la synchronisation du temps, il est possible d'utiliser des signaux de 5 VDC, 12 VDC ou 24 VDC, si ceux-ci sont conduits aux entrées nommées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3-17 Attribution du connecteur SUBminiature D à l'interface de synchronisation temporelle

N° de broche	Désignation	Signification du signal
1	P24_TSIG	Entrée 24 V
2	P5_TSIG	Entrée 5 V
3	M_TSIG	Potentiel de référence
4	- [1)]	- [1)]
5	BLINDAGE	Potentiel de blindage
6	-	-
7	P12_TSIG	Entrée 12 V
8	P_TSYNC [1)]	Entrée 24 V [1)]
9	BLINDAGE	Potentiel de blindage

1) affecté mais non utilisable

Fibres optiques



AVERTISSEMENT

Rayonnement laser !

Le non-respect de cet avertissement peut avoir pour conséquence la mort, des blessures graves ou des dommages matériels considérables.

Ne jamais regarder directement dans des éléments à fibre optique !

La transmission de signaux par fibre optique se caractérise par une immunité totale aux interférences électromagnétiques. Les fibres optiques garantissent d'elles-mêmes l'isolement galvanique parfait de la connexion de communication. Les connexions de transmission et de réception sont représentées par des symboles.

L'interface à fibre optique est paramétrée par défaut en position de repos sur „Lumière éteinte“. Si vous désirez modifier le réglage de position de repos, utilisez le logiciel de paramétrage DIGSI comme décrit dans le manuel SIPROTEC® 4.

Autres connexions

En ce qui concerne les autres connexions, un contrôle visuel est en général suffisant. Les contrôles électriques et fonctionnels seront effectués au cours de la mise en service (voir deuxième partie de ce chapitre).

3.2.2 Contrôle des connexions vers le système électrique



AVERTISSEMENT

Attention ! Tensions dangereuses !

Le non-respect des mesures de sécurité suivantes peut avoir la mort, des blessures graves ou des dommages matériels considérables pour conséquence :

Seule une personne possédant la qualification nécessaire, connaissant et appliquant les prescriptions et mesures de sécurité correspondantes, est autorisée à effectuer les contrôles décrits.



ATTENTION

Eviter le fonctionnement de l'appareil sans batterie branché à un chargeur de batterie.

La non observation de la mesure de sécurité suivante peut conduire à la production de hautes tensions non autorisées et en conséquence à la destruction de l'appareil.

Ne pas faire fonctionner l'appareil sur un chargeur de batterie sans qu'une batterie n'y soit branchée. (pour les valeurs limites, voir aussi Spécifications Techniques, section 4.1).

Avant de brancher l'appareil la première fois à la tension, laissez-le au moins deux heures dans la pièce où il sera mis en service afin qu'il ait le temps de prendre la température ambiante et éviter ainsi toute humidité ou formation d'eau de condensation. Les contrôles des connexions doivent être effectués sur l'appareil complètement monté sur l'installation hors tension et mise à la terre.

Pour le contrôle des connexions de l'installation, procédez comme suit :

- Les commutateurs de protection (par exemple fiches d'essai, fusibles, ou disjoncteurs) de l'alimentation et des tensions de mesure doivent être ouverts ou mis en position déclenchée.
- Comparer toutes les connexions vers les transformateurs de courant et de tension avec les schémas de poste et les schémas de connexion :
  - Les transformateurs de courant sont-ils correctement mis à la terre ?
  - Les polarités des transformateurs de courant sont-elles correctes ?
  - L'affectation des phases des transformateurs de courant est-elle correcte ?
  - Les transformateurs de tension sont-ils correctement mis à la terre ?
  - Les polarités des transformateurs de tension sont-elles correctes et identiques ?
  - L'affectation des phases des transformateurs de tension est-elle correcte ?
  - La polarité de l'entrée de courant I_4 est-elle correcte (si utilisée) ?
  - La polarité de l'entrée de tension U_4 est-elle correcte (si utilisée, par exemple avec une connexion en triangle ouvert ou une tension de jeu de barres) ?
- Vérifier les fonctions de tous les commutateurs d'essai (fiches, fusibles,...) qui sont installés pour les besoins des essais secondaires et pour l'isolement de l'appareil. Soyez particulièrement vigilant lors du contrôle des commutateurs d'essai qui sont placés dans les circuits des transformateurs de courant. S'assurer que ces commutateurs court-circuitent les transformateurs de courant quand ils sont placés en position d'essai „Tests“.
- Le dispositif de court-circuitage des circuits de courant de l'appareil doit être vérifié. Ceci peut se faire à l'aide d'un ohmmètre ou de tout autre matériel de test permettant la vérification de la continuité électrique. Assurez-vous qu'une continuité en amont de borne ne soit pas simulée par erreur par les transformateurs de courant ou leur court-circuitage.
  - Dévisser le couvercle frontal.
  - Débrancher le câble ruban de la carte entrée/sortie avec les entrées de courant de mesure (vu de devant, toujours la carte de droite, pour le boîtier $^1/_3$ voir fig. 3-3 emplacement 19, pour le boîtier $^1/_2$ voir fig. 3-4 emplacement 33 à droite) et tirer sur la carte de manière à la faire sortir suffisamment pour que les connecteurs n'aient plus aucun contact avec les prises du boîtier.
  - Tester la continuité de courant sur le côté des connexions séparément pour chaque paire de bornes.
  - Ré-enfoncer fermement la carte et rebrancher prudemment le câble ruban. Faire très attention à ne pas déformer les broches ! Surtout NE PAS forcer !
  - Tester une nouvelle fois la continuité de courant sur le côté des connexions séparément pour chaque paire de bornes.
  - Remettre le couvercle en place et le visser fermement.
- Connecter un ampèremètre dans le circuit d'alimentation de tension auxiliaire, gamme de mesure d'env. 2,5 A à 5 A.

- Allumer l'automate pour la tension auxiliaire (alimentation protection), vérifier la polarité et l’amplitude de la tension aux bornes de l'appareil ou aux modules de connexion.
- La consommation de courant doit correspondre à celle en régime de repos de l'appareil. Les variations transitoires ne sont pas critiques et indiquent uniquement les changements de charge dans les condensateurs.
- Eteindre l'automate pour la tension auxiliaire d'alimentation.
- Allumer le disjoncteur de protection pour transformateurs de tension.
- Vérifier que la rotation des phases de tension au niveau des bornes de l'appareil est correcte.
- Eteindre l'automate pour tension de transformation et la tension auxiliaire d'alimentation.
- Tester les circuits de déclenchement reliés aux disjoncteurs.
- Tester les circuits d'enclenchement reliés aux disjoncteurs.
- Tester le câblage de contrôle en provenance et à destination des autres appareils.
- Tester les connexions de signalisation.
- Remettre les automates en marche.

3.3 Mise en service



AVERTISSEMENT

Attention ! Tensions dangereuses pendant le fonctionnement de l'appareil !

Le non-respect des mesures de sécurité suivantes peut avoir la mort, des blessures graves ou des dommages matériels considérables pour conséquence :

Seul un personnel qualifié est autorisé à travailler sur cet appareil. Ce personnel devra avoir été familiarisé avec les prescriptions de sécurité correspondantes, ainsi qu'avec les mesures de sécurité et les avertissements contenus dans ce manuel.

L'appareil devra être raccordé à la terre du poste (sous-station) avant que toute autre connexion ne soit réalisée.

Des tensions dangereuses peuvent exister au niveau de l'alimentation de l'appareil et au niveau des connexions vers les transformateurs de courant, les transformateurs de tension et les circuits de test.

Des tensions dangereuses peuvent subsister dans l'appareil même après que l'alimentation ait été déconnectée (les condensateurs peuvent encore être chargés).

Après avoir enlevé la tension auxiliaire d'alimentation, attendre un minimum de 10 s avant de réalimenter l'appareil. Cette attente permet de stabiliser les conditions initiales avant que l'appareil ne soit réalimenté.

Les valeurs limites indiquées dans les "Spécifications Techniques" ne doivent pas être dépassées, ni pendant un essai, ni pendant la mise en service.

Lorsque l'on procède à un contrôle de l'appareil en y connectant directement du matériel de test, il faut toujours s'assurer qu'aucune autre grandeur de mesure n'est connectée et que les circuits de déclenchement et d'enclenchement provenant des disjoncteurs et des autres appareils de commutation primaires, sont déconnectés de l'appareil.



DANGER

Tensions dangereuses à l'interruption des circuits secondaires des transformateurs de courant

Le non-respect de la mesure de sécurité suivante aura la mort, des blessures graves ou des dommages matériels considérables pour conséquence.

Les circuits secondaires des transformateurs de courant doivent être court-circuités avant toute interruption des liaisons de courant connectées à l'appareil.

Pour la mise en service, certaines manoeuvres doivent également être effectuées. Les tests décrits supposent que celles-ci peuvent être effectuées sans danger. Elles ne sont pas appropriées à des contrôles de fonctionnement en service.



AVERTISSEMENT

Avertissement envers les dangers émanant des essais primaires incorrects

Le non-respect des mesures de sécurité suivantes peut avoir la mort, des blessures graves ou des dommages matériels considérables pour conséquence.

Les essais primaires ne doivent être effectués que par du personnel qualifié familiarisé avec la mise en service d'équipements de protection, leur installation et leur fonctionnement, ainsi qu'avec les prescriptions et réglementations de sécurité (commutation, mise à la terre, etc.).

3.3.1 Mode de test/Verrouillage de transmission

Activation et désactivation

Si l'appareil est connecté à un système informatique central (unité centrale de commande, SCADA), il est tout à fait possible d'influencer l'information qui est transmise vers le poste de contrôle-commande (voir tableau „Fonctions dépendantes du protocole de communication“ dans l'annexe A.5).

Une fois le **Mode de test** mis en marche, les messages envoyés par un appareil SIPROTEC® vers le système principal sont caractérisés par un bit de test supplémentaire. Ce bit permet au message d'être reconnu comme résultant d'essais et non d'un réel défaut ou d'un événement affectant le système électrique. En outre, il est possible en activant le **verrouillage de transmission** de faire en sorte que pendant le mode de test, aucune signalisation ne soit transmise via l'interface système.

Dans le manuel de description du système du SIPROTEC® 4, vous trouverez comment activer ou désactiver le mode de test et le verrouillage de la transmission. Noter que quand DIGSI® est utilisé, le logiciel doit être en mode de fonctionnement **en ligne** pour pouvoir utiliser les fonctions de test.

3.3.2 Test de l'interface de synchronisation temporelle

Pour la connexion du transmetteur du signal horaire (antenne ou générateur), il faut impérativement respecter les spécifications techniques indiquées (voir section 4 au point „Interface de synchronisation temporelle“). Le fonctionnement correct (IRIG B, DCF77) est reconnu du fait que 3 minutes maximum après le démarrage de l'appareil, le statut de l'horloge est affiché comme étant „`synchronisé`“, accompagné du message „`Erreur horloge PART`“.

Tableau 3-18 Statut de l'horloge

N°	Texte de l'état actuel	Statut
1	– – – – – – – –	synchronisé
2	– – – – – – HE	
3	– – – – ER – –	non synchronisé
4	– – – – ER HE	
5	– – NV ER – –	
6	– – NV – – – –	
Légende : – – NV – – – – – – – – ER – – – – – – – – HE		Temps non valide Erreur d'horloge Heure d'été (temps standard)

3.3.3 Test de l'interface système

Remarques préliminaires

Si l'appareil est équipé d'une interface système et que celle-ci est utilisée pour la communication avec la centrale de commande, il est possible de tester par le biais de la commande de l'appareil par DIGSI® si les messages sont correctement transmis. Cependant, ne jamais utiliser cette possibilité de contrôle pendant le fonctionnement „à chaud“ de l'appareil.



DANGER

L'émission ou la réception de messages via l'interface système au moyen de la fonction de test, représente un réel échange de données entre l'appareil SIPROTEC et la centrale de commande. Des éléments connectés, comme par exemple un disjoncteur ou un sectionneur, pourraient en être activés !

Le non-respect de la mesure de sécurité suivante aura la mort, des blessures graves ou des dommages matériels considérables pour conséquence.

C'est pourquoi il ne faut tester les éléments commutables (par ex. les disjoncteurs, les sectionneurs) qu'au cours de la mise en service et jamais „à chaud“ au moyen d'une émission ou réception de signalisations via l'interface système en mode de test.



Note

Une fois la procédure d'essai terminée, l'appareil lance la procédure de réinitialisation mémoire. Toutes les mémoires tampon de signalisation sont effacées. Le cas échéant, lire et mémoriser auparavant, à l'aide de DIGSI®, les données enregistrées dans ces mémoires tampon.

L'interface peut être testée à l'aide du programme DIGSI® lorsque celui-ci se trouve en mode en ligne :

- Ouvrir le répertoire **En ligne** par un double-clic ; les fonctions de commande de l'appareil apparaissent sur l'écran.
- Cliquer sur **Test** ; à droite sur l'écran apparaît la sélection des fonctions de ce mode.
- Doublecliquer sur **Génération de messages** dans la liste d'objets. La boîte de dialogue **Génération de messages** s'ouvre (voir figure 3-20).

Structure de la boîte de dialogue

Dans la colonne **Message**, les textes d'affichage de toutes les signalisations et de tous les messages routés à l'interface système dans la matrice sont affichés. Dans la colonne **Etat DÉSIRÉ**, vous devez fixer une valeur pour les signalisations devant être testées. Suivant le type de signalisation, différents types de zones d'introduction de texte sont proposés (par ex. ***Message arrive*/*Message part***). En cliquant sur l'une de ces zones, une liste déroulante s'ouvre dans laquelle vous pouvez sélectionner la valeur souhaitée.

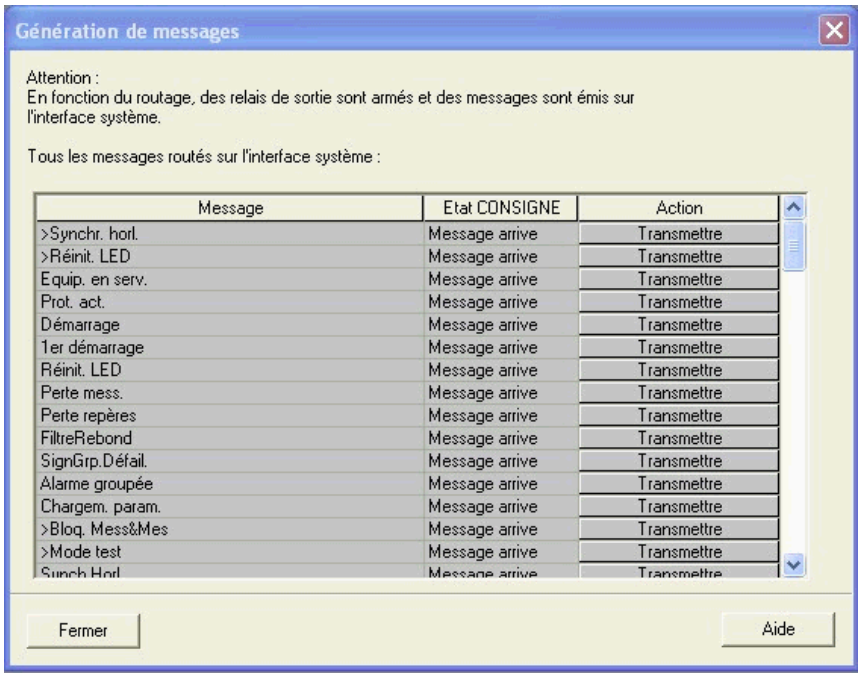


Fig. 3-20 Test d'interface par la boîte de dialogue : Génération de messages — Exemple

Changer le mode de fonctionnement

Dès que vous appuyez sur une des touches de la colonne **Action**, le mot de passe n° 6 (pour les menus de test du matériel) est exigé. Une fois le mot de passe correctement entré, vous pouvez commencer à lancer une à une les signalisations. A cet effet, cliquer sur le bouton **Transmettre** à l'intérieur de la ligne correspondante. Le message correspondant est lancé et peut être lu aussi bien dans le carnet de bord des événements de l'appareil SIPROTEC® 4 que dans la centrale de commande du poste.

L'autorisation d'autres tests persiste jusqu'à la fermeture de la boîte de dialogue.

Test "Vers la centrale de commande"

Pour toutes les informations qui doivent être transmises à la centrale de commande, testez les possibilités proposées sur la liste déroulante de la commande du menu **Etat DÉSIRÉ** :

- Vérifier que toutes les manoeuvres pouvant être déclenchées par les tests pourront être effectuées sans danger (voir plus haut à DANGER !).
- Cliquer pour la fonction à contrôler sur Transmettre et contrôler que l'information correspondante arrive bien à la centrale de commande ou ait bien, le cas échéant, l'effet attendu. Les informations devant être normalement transmises via des entrées binaires (premier caractère „>“) seront également transmises à la centrale au cours de cette procédure. La fonction des entrées binaires est testée séparément.

Terminer la procédure

Pour terminer le test de l'interface système, cliquer sur **Fermer**. La boîte de dialogue se ferme. Le système à microprocesseur redémarre, l'appareil est désormais prêt à fonctionner.

Test "Venant de la centrale de commande"

Les informations devant être normalement transmises via des entrées binaires (premier caractère „>“) seront vérifiées au cours de cette procédure. Les informations voyageant dans le sens "venant de la centrale de commande" doivent être émises de celle-ci. Vérifier que l'appareil réagit correctement.

3.3.4 Contrôle des entrées/sorties binaires

Remarques préliminaires

Avec DIGSI®, il vous est possible de tester séparément chaque entrée binaire, relais de sortie ou diode électroluminescente de l'appareil SIPROTEC® 4. Ce dispositif peut, par exemple, être utilisé lors de la mise en service pour contrôler le bon câblage de l'installation. Cependant, ne jamais utiliser cette possibilité de contrôle pendant le fonctionnement „à chaud“ de l'appareil.



DANGER

L'émission ou la réception de messages via l'interface système au moyen de la fonction de test représente un réel échange de données entre l'appareil SIPROTEC et la centrale de commande. Des éléments connectés, comme par exemple un disjoncteur ou un sectionneur pourraient en être activés !

Le non-respect de la mesure de sécurité suivante aura la mort, des blessures graves ou des dommages matériels considérables pour conséquence.

C'est pourquoi il ne faut tester les éléments commutables (par ex. les disjoncteurs, les sectionneurs) qu'au cours de la mise en service et jamais „à chaud“ au moyen d'une émission ou réception de signalisations via l'interface système en mode de test.

Note

Une fois la procédure d'essai du matériel terminée, l'appareil lance la procédure de réinitialisation mémoire. Toutes les mémoires tampon de signalisation sont effacées. Le cas échéant, lire et mémoriser auparavant, à l'aide de DIGSI®, les données enregistrées dans ces mémoires tampon.

Le matériel peut être testé à l'aide du programme DIGSI® en mode en ligne :

- Ouvrir le répertoire **En ligne** par un double-clic ; les fonctions de commande de l'appareil apparaissent sur l'écran.
- Cliquer sur **Test** ; à droite sur l'écran apparaît la sélection des fonctions de ce mode.
- Doublecliquer sur la liste sur **Entrées et sorties de l'appareil**. La boîte de dialogue du même nom s'ouvre (voir figure 3-21).

Structure de la boîte de dialogue

La boîte de dialogue est divisée horizontalement en trois groupes : **EB** pour les entrées binaires, **SB** pour les sorties binaires et **LED** pour les diodes luminescentes. A chacun de ces groupes est attribué sur la gauche le bouton de commande correspondant. En double-cliquant sur ces zones, vous pouvez afficher ou masquer sur l'écran les informations particulières associées au groupe en question et de cette manière les activer ou les désactiver.

Dans la colonne **Etat**, la position actuelle de l'élément matériel en question est affichée. Les états sont représentés par des symboles. Les états physiques actuels des entrées et sorties binaires sont représentés par des symboles de contacts ouverts ou fermés, ceux des voyants à diode lumineuse par le symbole d'une LED allumée ou éteinte.

L'état antivalent correspondant est représenté dans la colonne **Etat désiré**. Le texte est affiché en texte long.

La dernière colonne à droite indique quelles commandes ou signalisations sont affectées aux différents composants du matériel.

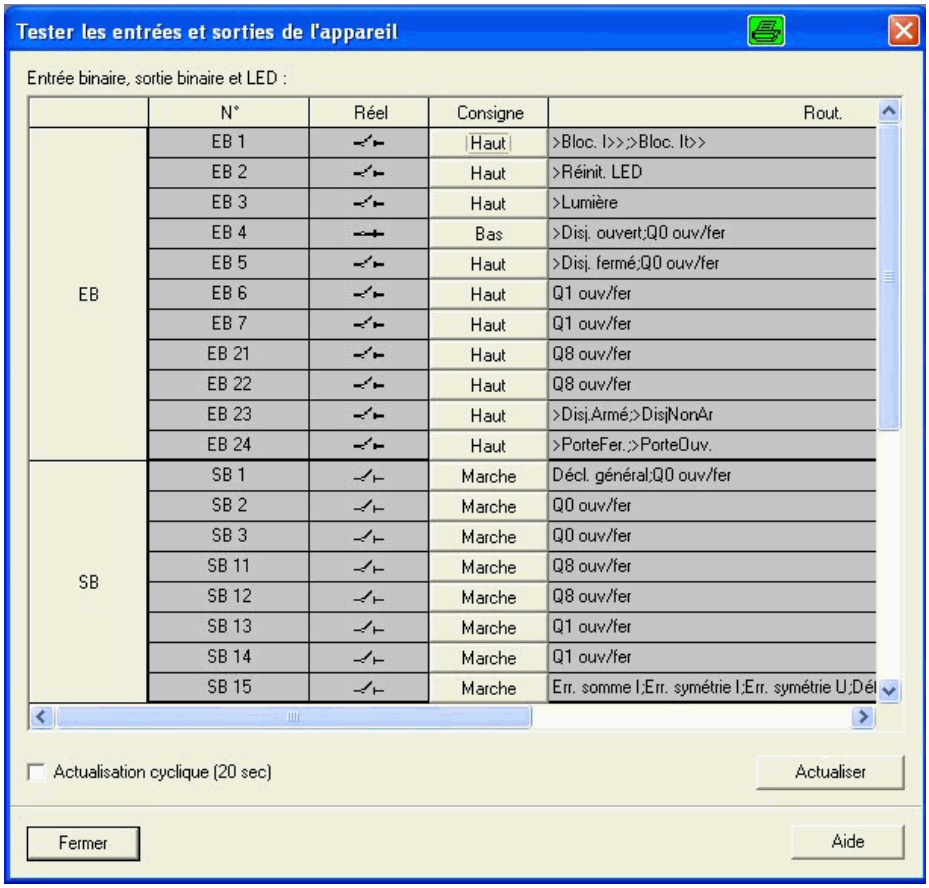


Fig. 3-21 Tester les entrées et sorties — Exemple

Changer le mode de fonctionnement

Pour modifier le mode de fonctionnement d'une partie du matériel, cliquer sur le bouton correspondant dans la colonne **Etat désiré**.

Avant l'exécution du premier changement de mode de fonctionnement, le mot de passe n°6 est demandé (si activé au cours de la configuration). Une fois le mot de passe correctement entré, le changement de mode de fonctionnement est effectué. L'autorisation d'autres changements de mode de fonctionnement persiste jusqu'à la fermeture de la boîte de dialogue.

Tests des relais de sortie

Il est possible d'exciter chaque relais de sortie séparément et de contrôler ainsi le bon câblage entre les relais du 7VK61 et le poste, sans avoir à générer les messages qui y sont routés. Dès que vous avez initié le premier changement de mode de fonctionnement pour un relais de sortie quelconque, tous les relais sont déconnectés de leur fonctionnalité côté appareil et ne peuvent être commandés que par la fonction de test du matériel. Ceci signifie qu'une commande arrivant d'une fonction de protection ou du panneau de commande ne sera pas effectuée par le relais en question.

Pour tester un relais de sortie, procédez comme suit :

- Vérifier que toutes les manoeuvres pouvant être déclenchées par les relais de sortie pourront être effectuées sans danger (voir plus haut à DANGER !).
- Tester chaque relais de sortie à l'aide de la case **Etat désiré** correspondante de la boîte de dialogue.
- Terminer la procédure de test (voir au paragraphe „Terminer l'opération“) afin d'éviter de déclencher d'autres commandes par inadvertance au cours de nouveaux tests.

Test des entrées binaires

Pour pouvoir contrôler le bon câblage entre équipement et entrées binaires du 7VK61, vous devez déclencher sur l'équipement la cause d'un enclenchement et en lire l'effet sur l'appareil même.

Pour cela, ré-ouvrir la boîte de dialogue **Entrées et sorties de l'appareil,** afin de pouvoir regarder sur quelles positions physiques se trouvent les entrées binaires. Le mot de passe n'est pas encore nécessaire.

Pour tester une entrée binaire, procédez comme suit :

- Activer sur le poste chacune des fonctions déclenchant une entrée binaire.
- Contrôler la réaction dans la colonne **Etat actuel** de la boîte de dialogue. A cet effet, vous devez actualiser la boîte de dialogue. Les options possibles se trouvent au paragraphe „Actualiser l'affichage“.
- Terminer la procédure de test (voir plus bas au paragraphe „Terminer l'opération“).

Si vous préférez cependant contrôler les impacts d'une entrée binaire sans avoir à vraiment effectuer de manoeuvre sur l'installation, vous pouvez effectuer une activation d'entrées binaires individuelles au moyen du test de matériel. Dès que vous avez initié le premier changement de mode de fonctionnement pour une entrée binaire quelconque et que vous avez entré le mot de passe n°6, toutes les entrées binaires sont déconnectées côté appareil et ne peuvent plus être commandées que par la fonction de test du matériel.

Test des diodes luminescentes

Les LEDs peuvent être contrôlées d'une manière semblable à celle utilisée pour les autres éléments d'entrée et de sortie. Dès que vous avez initié le premier changement de mode de fonctionnement pour une diode quelconque, toutes les LEDs sont déconnectées de leur fonctionnalité côté appareil et ne peuvent plus être commandées que par la fonction de test du matériel. Ceci signifie qu'une fonction de protection par exemple ou une pression sur la touche de remise à zéro des LEDs n'allume plus les diodes luminescentes.

Actualiser l'affichage

Lors de l'ouverture de la boîte de dialogue **Menus test du matériel**, les modes de fonctionnement actuels des éléments du matériel sont lus et affichés.

L'actualisation se fait :

- pour les éléments correspondants du matériel quand une commande de changement de mode de fonctionnement a été effectuée avec succès,
- pour tous les éléments du matériel en appuyant sur le bouton de commande **Actualiser**,
- pour tous les composants du matériel par l'actualisation cyclique (la durée d'un cycle étant de 20 secondes) en sélectionnant l'option **Actualisation cyclique**.

Terminer la procédure

Pour terminer le test du matériel, cliquer sur **Fermer**. La boîte de dialogue se ferme. Tous les composants du matériel sont ainsi remis dans l'état de fonctionnement prévu pour les conditions d'utilisation de l'installation, l'appareil se met alors brièvement hors service pendant l'exécution de la routine de réinitialisation. Le système à microprocesseur redémarre, l'appareil est désormais prêt à fonctionner.

3.3.5 Tests pour la protection contre les défaillances disjoncteur

Généralités

Si l'appareil dispose d'une protection contre les défaillances de disjoncteur et que celle-ci est utilisée, il faut en contrôler le bon fonctionnement dans la pratique sur l'installation.

Vu la diversité des possibilités d'utilisation et des configurations d'installation possibles, une description détaillée des tests nécessaires n'est pas possible. Prenez en compte les particularités locales, les plans de l'installation et ses mécanismes de protection.

Nous vous conseillons d'isoler des deux côtés le disjoncteur de la travée à tester avant de commencer les tests, cad que les sectionneurs de ligne et les sectionneurs de jeux de barres doivent être ouverts afin de pouvoir activer le disjoncteur sans danger.



ATTENTION

Lors des tests sur le disjoncteur local de travée, un ordre de déclenchement du jeu de barres est également émis.

Le non-respect de la mesure de sécurité suivante peut avoir pour conséquence de légères blessures ou dommages matériels.

Désactiver d'abord le déclenchement des disjoncteurs voisins (jeu de barres), par ex. en éteignant les tensions de commande correspondantes.

Jusqu'au déclenchement définitif, la commande de déclenchement de la protection de travée au disjoncteur doit être interrompue, afin qu'elle ne puisse être déclenchée que par la protection contre les défaillances de disjoncteur.

La liste suivante ne prétend pas être exhaustive, il se pourrait qu'elle contienne des points inutiles dont il ne faudra pas tenir compte.

Contacts auxiliaires du disjoncteur

Si des contacts auxiliaires du disjoncteur ont été connectés sur l'appareil, ils représentent des composants primordiaux de la protection contre une défaillance de disjoncteur. Vérifier la bonne affectation.

Conditions externes d'activation

Si la protection de la défaillance disjoncteur peut également être démarrée par des protections externes, il faut contrôler les conditions externes d'activation. Suivant les réglages de la protection contre les défaillances de disjoncteur, un déclenchement sur un pôle ou sur trois pôles est possible. Il se peut aussi qu'après un déclenchement monophasé, la mise en concordance forcée des pôles de l'appareil ou du disjoncteur même, conduise à un déclenchement triphasé. A vérifier avant le paramétrage de la protection contre les défaillances de disjoncteur. Voir aussi section 2.5.2, adresses 3901 et suivantes.

Afin de pouvoir démarrer la protection contre les défaillances de disjoncteur, il faut au moins qu'un courant soit véhiculé par la phase testée. Il peut s'agir d'un courant secondaire indépendant de la charge.

Après chaque démarrage, le message „PrDéfDisjLanc“ (N° 1461) doit apparaître dans les signalisations spontanées ou les messages de défaut.

Seulement pour activation monopolaire possible :

- Activation par commande de déclenchement de la protection externe sur un pôle L1 :

  Fonctions de l'entrée binaire „>Lan.DéfDisL1“ et le cas échéant „>Aut.DéfDisj“ (dans les messages spontanés et de défaut). Commande de déclenchement suivant le paramétrage.
- Activation par commande de déclenchement de la protection externe sur le pôle L2 :

  Fonctions de l'entrée binaire „>Lan.DéfDisL2“ et le cas échéant „>Aut.DéfDisj“ (dans les messages spontanés et de défaut). Commande de déclenchement suivant le paramétrage.
- Activation par commande de déclenchement de la protection externe sur un pôle L3 :

  Fonctions de l'entrée binaire „>Lan.DéfDisL3“ et le cas échéant „>Aut.DéfDisj“ (dans les messages spontanés et de défaut). Commande de déclenchement suivant le paramétrage.
- Activation par commande de déclenchement triphasé de la protection externe via les trois entrées binaires L1, L2 et L3 :

  Fonctions d'entrée binaire „>Lan.DéfDisL1“, „>Lan.DéfDisL2“ et „>Lan.DéfDisL3“ et le cas échéant „>Aut.DéfDisj“ (dans les messages spontanés et de défaut). Commande de déclenchement triphasé.

Pour activation tripolaire :

- Activation par commande de déclenchement de la protection externe sur trois pôles :

  Fonctions d'entrée binaire „>Lan.DéfDis 3ph“ et le cas échéant „>Aut.DéfDisj“ (dans les messages spontanés et de défaut). Commande de déclenchement suivant le paramétrage.

Couper le courant d'essai.

Dans le cas d'un démarrage possible sans circulation de courant :

- Activation par commande de déclenchement de la protection externe sans circulation de courant :

  Fonctions d'entrée binaire „>Lan.DéfDis s I“ et le cas échéant „>Aut.DéfDisj“ (dans les messages spontanés et de défaut). Commande de déclenchement suivant le paramétrage.

Déclenchement par jeu de barres

Pour les tests sur l'installation, il est particulièrement important que la répartition de la commande de déclenchement sur les disjoncteurs avoisinants, s'effectue correctement en cas d'une défaillance disjoncteur.

Les disjoncteurs avoisinants doivent tous se déclencher pour interrompre le courant de défaut quand il y a une défaillance du disjoncteur de travée. Ce sont donc les disjoncteurs de toutes les travées qui peuvent alimenter le jeu de barres ou la section de jeu de barres où est connectée la travée affectée par le court-circuit.

Une spécification d'essai, valable en général, est impossible à rédiger, vu que la configuration des disjoncteurs avoisinants dépend en grande partie de la configuration du système existant.

La logique de répartition sur les disjoncteurs voisins doit être plus particulièrement contrôlée pour les jeux de barres multiples. Il faut vérifier ici que pour chaque section de jeu de barres, en cas de défaillance du disjoncteur de travée en question, tous les disjoncteurs qui sont connectés à la même section de jeu de barres et seulement ceux-ci, se déclencheront.

Déclenchement de l'extrémité opposée

Si la commande de déclenchement de la protection contre les défaillances de disjoncteur doit aussi déclencher le disjoncteur à l'autre extrémité de la travée en question, il faut aussi tester le canal de transmission de ce télédéclenchement. Faire cela, de préférence, en même temps que les tests de transmission d'autres signaux suivant section „Test de la transmissions de signaux par...“ plus bas dans le texte.

Pour terminer

Toutes les mesures provisoires prises pour les tests doivent être annulées, par ex. les états de commutation particuliers, les commandes de déclenchement interrompues, les changements de réglage ou la désactivation de certaines fonctions de protection.

3.3.6 Tests d'intensité de courant, de tension et de rotation des phases

≥ 10 % du courant de charge

Les connexions des transformateurs de courant et de tension doivent être contrôlées à l'aide de grandeurs primaires. A cet effet, un courant de charge d'au moins 10 % du courant nominal est nécessaire. La ligne est maintenue sous tension pour la durée des mesures.

Si la connexion des circuits de mesure est correcte, aucune des fonctions de surveillance des valeurs de mesure dans l'appareil ne démarre. Si cependant une signalisation de défaut apparaît, il faut lire dans les messages d'exploitation quelles peuvent être les causes possibles.

En cas d'erreur de sommation des courants ou des tensions, vérifier les facteurs d'adaptation (voir section 2.1.3.1).

En cas de message venant de la supervision des symétries, il est possible qu'il y ait vraiment des asymétries dans le réseau. Si ces asymétries peuvent être considérées comme voulues, la sensibilité de la fonction de surveillance correspondante devra être baissée (voir section 2.6.1.5).

Valeurs mesurées

Les valeurs d'intensité ou de tension peuvent être visualisées soit au niveau de l'affichage frontal, soit sur un PC par le biais de l'interface frontale et peuvent être comparées aux valeurs réellement mesurées, que ce soit en tant que grandeurs primaires ou secondaires.

Si les valeurs mesurées ne sont pas vraisemblables, il faudra contrôler et, le cas échéant, corriger les connexions après avoir éteint et court-circuité les transformateurs de courant. Répétez ensuite les mesures.

Rotation des phases

La rotation des phases doit correspondre à la rotation paramétrée, en règle générale, c'est un champ tournant droit. Si le réseau a un champ tournant gauche, ceci devra être pris en compte lors du paramétrage des données du poste (Adresse 235 **SUCCESS. PHASES**). En cas de mauvais sens de rotation, le message „Déf. chmp trnt“ (N° 171) est signalé. Il faut alors vérifier l'attribution des grandeurs de mesure

aux phases et, le cas échéant, les corriger après avoir éteint la ligne et court-circuité les transformateurs de courant. Répétez ensuite la mesure.

Disjoncteur de protection pour transformateurs de tension

Eteindre le disjoncteur de protection pour transformateurs de tension de la travée. Dans le menu de mesure, les valeurs de tension devraient être proches de 0 (des valeurs de tension minimes sont insignifiantes).

Vérifier dans les signalisations spontanées que le déclenchement du disjoncteur a été remarqué (Message „>Décl. IP U1“ „VEN“ dans les signalisations spontanées). La condition préalable, bien entendu, est que la position du disjoncteur du transformateur ait été signalée à l'appareil via l'entrée binaire.

Remettre le disjoncteur en marche : Le message ci-dessus apparaît sur le carnet de bord des signalisations spontanées comme „partant", cad. „>Décl. IP U1“ „PART“.

Si l'un de ces messages n'apparaît pas, contrôler les connexions et le routage de ces signaux.

Si les mentions „VEN“ et „PART“ sont inversées, contrôler les types de contacts (H-activé ou L-activé) et les corriger.

Si une tension de jeu de barres est utilisée (pour la protection de tension ou le contrôle de synchronisme) et que le contact auxiliaire qui y est attribué, est bien connecté à l'appareil, en vérifier aussi le bon fonctionnement :

Quand le disjoncteur est hors service, le message „>Décl. IP U2“ „VEN“ est signalé, quand le disjoncteur est en service, le message „>Décl. IP U2“ „PART“ est signalé.

La ligne est déclenchée à nouveau.

3.3.7 Test de direction avec courant de charge

≥ 10 % du courant de charge

La connexion correcte des transformateurs de courant et de tension est testée avec courant de charge sur la ligne à protéger. Mettre à cet effet la ligne sous tension. Un courant de charge d'au moins $0{,}1 \cdot I_N$ doit être véhiculé sur la ligne, il doit être ohmique ou inductif. La direction du courant de charge doit être connue. En cas de doute, séparer les réseaux maillés ou bouclés. La ligne reste sous tension pour la durée des mesures.

La direction peut être directement déterminée à partir des valeurs de service mesurées. S'assurer d'abord que les valeurs mesurées correspondent bien à la direction de la puissance. Nous partons ici du cas normal où la direction en aval (direction de mesure) est celle venant du jeu de barres et allant en direction de la ligne (voir figure ci-dessous).

P positif, quand la puissance active va vers la ligne,

P négatif, quand la puissance active va vers le jeu de barres,

Q positif, quand la puissance réactive va vers la ligne,

Q négatif, quand la puissance réactive va vers le jeu de barres.

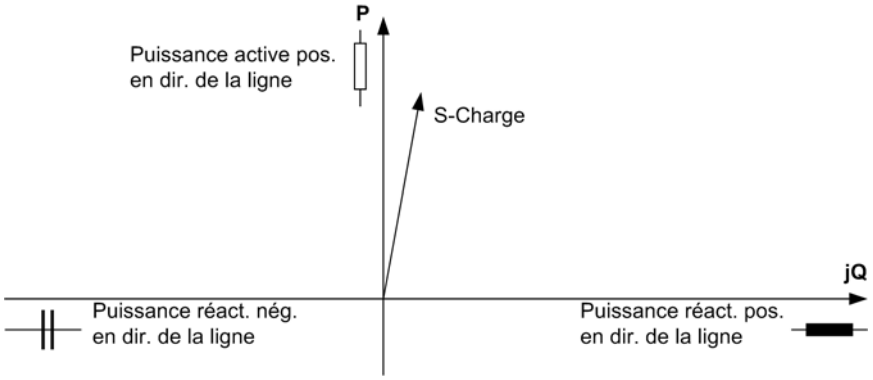


Fig. 3-22 Puissance apparente

La mesure de puissance donne une première indication sur la polarité correcte de l'ensemble des grandeurs de mesure. Si la puissance active et la puissance réactive portent les mauvais signes, contrôler et corriger la polarité suivant l'adresse 201 **POINT NEUT TC's**.

3.3.8 Test de polarité pour l'entrée de tension U_4

Suivant l'utilisation de l'entrée de mesure de la tension U_4, un test de polarité est nécessaire. Si cette entrée n'est pas connectée à une tension de mesure, cette section peut être ignorée.

Si l'entrée U_4 est utilisée pour la mesure d'une tension de protection de surtension (**Données poste-1** Adresse 210 **Enroul. U4** = ***TP UX***), un test de la polarité n'est pas nécessaire, celle-ci étant sans importance. L'amplitude de la tension a été contrôlée auparavant.

Si l'entrée U_4 est utilisée pour la mesure de la tension de décalage U_{en} (**Données poste-1** Adresse 210 **Enroul. U4** = ***TP Uen***), la polarité doit être vérifiée au cours du contrôle de l'intensité (voir plus bas).

Si l'entrée U_4 est utilisée pour la mesure de la tension du jeu de barres pour le contrôle de synchronisme (**Données poste-1** Adresse 210 **Enroul. U4** = ***TP Usyn***), la polarité doit être vérifiée à l'aide de la fonction de contrôle de synchronisme comme suit :

Seulement pour le contrôle de synchronisme

L'appareil doit disposer d'un contrôle de synchronisme et de tension et celui-ci doit être configuré à l'adresse 135 ***Disponible*** (voir section 2.1.1.2).

La tension connectée du jeu de barres UJdb doit être correctement indiquée à l'adresse 212 **Usyn.Connecté** (voir section 2.1.3.1).

Si aucun transformateur n'est connecté entre les deux points de mesure, il faut que l'adresse 214 φ **Ubar-Ulig** soit réglée sur ***0***° (voir section 2.1.3.1).

Si par contre, la mesure est effectuée par le biais d'un transformateur, cet angle de la rotation des phases doit correspondre au couplage magnétique du transformateur et ce vu de la travée en direction du jeu de barres. Vous en trouverez un exemple à la section 2.1.3.1.

Le cas échéant, des transformations divergentes des transformateurs du jeu de barres et de la travée doivent être prises en compte à l'adresse 215 **Uligne/Ubarres**.

Le contrôle de tension et de synchronisme doit être commuté à l'adresse 3501 **Contrl.Sync.** ***En***.

Les messages 2947 „Sync.Del. U>“ et 2949 „Sync.Del.PHI>“ dans les signalisations spontanées représentent une aide supplémentaire pour le contrôle des connexions.

- Le disjoncteur est ouvert. La travée est sans tension. Mettre les commutateurs de protection des deux circuits des transformateurs de tension en service.
- Pour le contrôle de synchronisme, le programme **Sans vérificat.** = ***Oui*** (Adresse 3519) est paramétré; les autres programmes (Adresses 3515 à 3518) sont réglés sur ***Non***.
- Une demande de mesure externe est introduite via l'entrée binaire (N° 2906 „>CoMesExt“). La fonction de contrôle de synchronisme doit donner son autorisation (Message „Sync AutorEncl.“, N° 2951). Si ce n'est pas le cas, il faut recontrôler tous les paramètres importants (pour configurer et mettre en service le contrôle de synchronisme de manière correcte, voir sections 2.1.1.2, 2.1.3.1 et 2.3.2).
- Mettre l'adresse 3519 **Sans vérificat.** sur ***Non***.
- Connecter maintenant le disjoncteur avec sectionneur de ligne ouvert (voir figure suivante). Les deux transformateurs de tension reçoivent ainsi la même tension.
- Pour le contrôle de synchronisme, le programme **SYNCHRONE** = ***Oui*** (Adresse 3515) est paramétré.
- Une demande de mesure externe est introduite via l'entrée binaire (N° 2906 „>CoMesExt“). La fonction de contrôle de synchronisme doit donner son autorisation (Message „Sync AutorEncl.“, N° 2951).

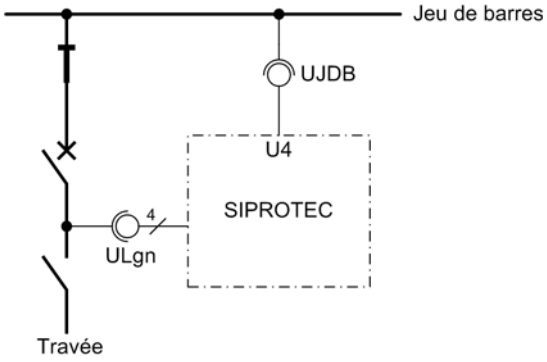


Fig. 3-23 Tensions de mesure pour le contrôle de synchronisme

- Si ce n'est pas le cas, contrôler d'abord si l'un des messages nommés plus haut 2947 „Sync.Del. U>“ ou 2949 „Sync.Del.PHI>“ se trouve dans les messages spontanés.

  Le message „Sync.Del. U>“ permet de déduire que l' adaptation des valeurs n'a pas été correcte. Contrôler l'adresse 215 **Uligne**/**Ubarres** et recalculer le cas échéant le facteur d'adaptation.

  Le message „Sync.Del.PHI>“ permet de déduire que l'ajustement venant du jeu de barres ne correspond pas à celui paramétré à l'adresse 212 **Usyn.Connecté** (voir section 2.1.3.1). En cas de mesure via un transformateur, contrôler aussi l'adresse 214 φ **Ubar-Ulig** qui doit ajuster le couplage magnétique (voir section 2.1.3.1). Si celle-ci est correcte, c'est qu'il y a vraisemblablement une inversion de polarité de Ubarres sur les connexions des transformateurs.
- Pour le contrôle de synchronisme, il faut régler **Sync.Ubar<Ulig>** = ***Oui*** (Adresse 3517) et **SYNCHRONE** = ***Oui*** (Adresse 3515).
- Eteindre le disjoncteur de protection des transformateurs de tension du jeu de barres.
- Une demande de mesure externe est saisie via l'entrée binaire (N° 2906 „>CoMesExt“). Il ne doit pas s'ensuivre d'autorisation d'enclenchement. Si c'est le cas, cela signifie que le disjoncteur des transformateurs de tension n'est pas routé sur la tension de jeu de barres. S'assurer qu'il ne s'agit pas d'une fonction désirée et corriger le cas échéant l'entrée binaire „>Décl. IP U2“ (N° 362).
- Réenclencher le disjoncteur de protection des transformateurs de tension du jeu de barres.
- Ouvrir le disjoncteur de puissance.
- Pour le contrôle de synchronisme, il faut régler **Sync.Ubar>Ulig<** = ***Oui*** (Adresse 3516) et **Sync.Ubar>Ulig<** = ***Non*** (Adresse 3517).
- Une demande de mesure externe est saisie via l'entrée binaire (N° 2906„>CoMesExt“). La fonction de contrôle de synchronisme doit donner son autorisation (Message „Sync AutorEncl.“, N° 2951). Si ce n'est pas le cas, contrôler encore une fois soigneusement toutes les connexions de tension et les paramétrages correspondants suivant la section 2.1.3.1.
- Déclencher le disjoncteur de protection pour transformateurs de tension de la travée.
- Une demande de mesure externe est saisie via l'entrée binaire (N° 2906 „>CoMesExt“). Il ne doit pas s'ensuivre d'autorisation d'enclenchement.
- Réenclencher le disjoncteur de protection des transformateurs de tension de la travée.

Corriger les adresses 3515 à 3519 qui ont été modifiées pour les tests. Si le routage de LEDs ou de relais de signalisation ont été modifiés pour les tests, les rectifier aussi en conséquence.

3.3.9 Test de polarité pour l'entrée de courant I_4

Quand l'appareil est connecté de manière standard, l'entrée de courant I_4 étant connectée au neutre (point étoile) du jeu de transformateurs (voir aussi schéma des connexions en annexe A.3), la polarité du circuit du courant de terre est généralement correcte.

Si, cependant, le courant I_4 est conduit à une ligne parallèle à partir d'un transformateur de courant de sommation séparé, alors un contrôle de direction supplémentaire est nécessaire pour ce courant.

Sinon, effectuer le test avec un circuit de déclenchement interrompu avec courant de charge primaire. A ce sujet il faut savoir que, pour toutes les simulations qui ne correspondent pas exactement aux cas pratiques, il est possible que les surveillances des grandeurs de mesure se déclenchent à cause des asymétries de ces dernières. Il faut donc les ignorer lors de ce genre de tests.



DANGER

Tensions dangereuses à l'interruption des circuits secondaires des transformateurs de courant

Le non-respect de la mesure de sécurité suivante aura la mort, des blessures graves ou des dommages matériels considérables pour conséquence.

Les circuits secondaires des transformateurs de courant doivent être court-circuités avant toute interruption des liaisons de courant connectées à l'appareil.



Note

Si des paramètres ont été modifiés pour ce test, les remettre ensuite sur les valeurs de l'état désiré !

3.3.10 Mesure du temps de manoeuvre du disjoncteur de puissance

Seulement pour le contrôle de synchronisme

Si l'appareil dispose d'une fonction de contrôle de synchronisme et d'enclenchement et que celle-ci doit être utilisée, il est indispensable pour l'activation sur un réseau asynchrone de mesurer le temps de fermeture du disjoncteur de puissance et de le régler correctement. Sans fonction de contrôle de synchronisme ou quand celle-ci n'est utilisée que sur un réseau synchrone, ce paragraphe peut être ignoré.

Pour une mesure du temps de manoeuvre, nous conseillons une disposition comme sur fig. 3-24. Le chronomètre doit être réglé sur la plage 1 s ou sur une résolution de 1 ms.

Le disjoncteur doit être enclenché manuellement, ce qui démarre en même temps le chronomètre. Une fois les pôles du disjoncteur refermés, la tension U_{Lig}; apparaît ce qui arrête le chronomètre. Le temps affiché sur le chronomètre est le temps de manoeuvre réel du disjoncteur.

Au cas où le chronomètre ne serait pas stoppé à cause d'un instant d'enclenchement mal choisi par exemple, répéter l'essai.

Nous vous conseillons pour un meilleur résultat de calculer la moyenne de plusieurs (3 à 5) essais réussis.

Réglez cette temporisation à l'adresse 239 sous **T-ENCL DJ** (dans les **Données poste-1**). Sélectionnez la valeur de réglage directement située en dessous.

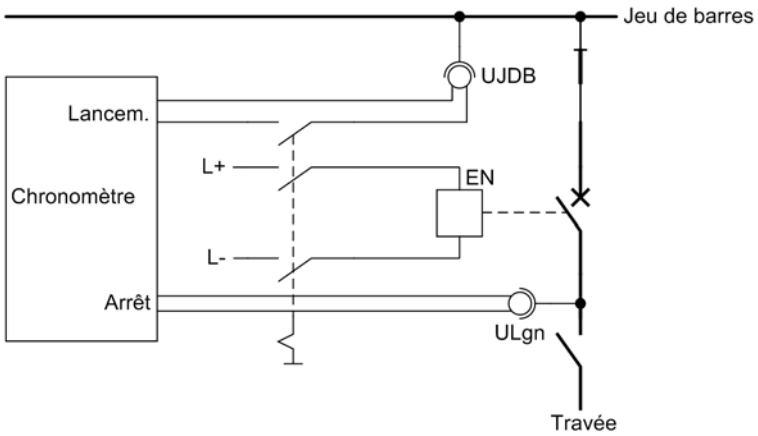


Fig. 3-24 Mesure du temps de manoeuvre du disjoncteur de puissance

3.3.11 Test de la transmission de signaux pour la protection contre les défaillances de disjoncteur et/ou la protection de zone morte

Si la commande de protection contre une défaillance de disjoncteur ou de protection de zone morte doit être transmise à l'extrémité opposée, il est nécessaire de contrôler le bon fonctionnement de cette transmission.

A cet effet, un déclenchement de la protection contre les défaillances de disjoncteur est provoqué au moyen d'un courant d'essai (secondaire), alors que le disjoncteur de puissance est ouvert. Vérifier que le disjoncteur à l'autre extrémité de la ligne réagit comme il se doit.

En cas de lignes avec plusieurs extrémités, il faudra tester toutes les directions de transmission.

3.3.12 Contrôle des fonctions définies par l'utilisateur

Vu que l'appareil dispose de fonctions définies par l'utilisateur, tout particulièrement de plans CFC, il est indispensable de contrôler également les fonctions et connexions créées.

Il est cependant impossible de donner ici des instructions valables en général. Il faut au contraire connaître le paramétrage de ces fonctions et les conditions de l'état désiré et les tester. Tenez compte d'éventuelles conditions de verrouillage des commutateurs (disjoncteurs, sectionneurs, sectionneurs de terre), les tester auparavant.

3.3.13 Tests de déclenchement et d'enclenchement avec le disjoncteur de puissance

Il est possible de tester de manière simple les circuits de déclenchement et les disjoncteurs de puissance par l'appareil 7VK61.

La manière de procéder est décrite en détail dans le manuel du système SIPROTEC® 4.

Au cas où le test ne fonctionnerait pas comme prévu, il est possible de déduire la cause des affichages sur l'écran ou sur le PC. Le cas échéant, les connexions des contacts auxiliaires des disjoncteurs de puissance doivent être vérifiées :

Faire attention à ce que les entrées binaires pour les contacts auxiliaires du disjoncteur de puissance soient routées à part. Cad qu'il ne suffit pas que les contacts auxiliaires soient routés sur les entrées binaires N° 351 à 353, 379 et 380 (suivant les options des contacts auxiliaires) ; il faut, en plus, configurer les N° 366 à 368 ou 410 et/ou 411 (suivant les options des contacts auxiliaires) correspondants. Le test du disjoncteur ne prend que ces derniers en considération. Voir également la section „Reconnaissance de la position du disjoncteur“ au chapitre 2. En outre, l'aptitude du disjoncteur à un test doit être signalée à l'entrée binaire N° 371.

3.3.14 Essai d’enclenchement et de déclenchement d’équipements primaires

Contrôle par commande locale

Au cas où des essais véritables d’enclenchement et de déclenchement d'équipements primaires n'auraient pas été effectués au cours des tests de matériels décrits plus haut, faire enclencher et déclencher tous les équipements primaires à partir de la commande intégrée de l'appareil. Ce faisant, le retour d’informations relatives aux positions du matériel primaire à travers les entrées binaires doit être lu sur l'appareil et comparé à la position réelle.

La manière de procéder aux enclenchements et aux déclenchements est décrite dans le manuel du système SIPROTEC® 4. Assurez-vous que l'autorisation de commutation correspond à la source qui sera utilisée pour produire les ordres de commande. En ce qui concerne les modes de commutation, il est possible de choisir entre les modes de commutation verrouillée ou non verrouillée. Notez que le mode de commutation non verrouillée présente des risques pour la sécurité.

Commande par le biais d'une centrale de commande

Si l'appareil est connecté via l'interface système à une centrale de commande, il faut également effectuer des essais d'enclenchement et de déclenchement à partir de la centrale de commande. Vérifiez que l'autorisation de commutation corresponde toujours à la source d'activation utilisée.

3.3.15 Création d'un enregistrement oscillographique d'essai

À la fin de la mise en service, une opération de fermeture d'un disjoncteur ou appareil de commutation primaire doit être effectuée en condition de charge pour s'assurer de la stabilité de la protection pendant les manoeuvres d'enclenchement. Un enregistrement oscillographique de la manoeuvre est l'outil idéal pour obtenir un maximum d'information concernant le comportement de la protection.

Conditions préalables

Outre sa capacité à stocker les enregistrements perturbographiques en cas de défaut, la 7VK61 offre également la possibilité de lancer l'enregistrement oscillographique à partir du logiciel DIGSI®, via les interfaces série et via l'entrée binaire. Dans ce dernier cas de figure, la signalisation „>Dém. perturbo.“ doit être routée sur une entrée binaire. L'activation de l'enregistrement de perturbographie se produit par ex. via l'entrée binaire avec la mise en service de l'élément à protéger.

Un tel enregistrement de perturbographie activé par un moyen externe (c'est-à-dire sans démarrage et sans déclenchement d'un élément de protection interne) est traité par l'appareil comme un enregistrement de perturbation normal dont les données sont répertoriées sous un numéro propre pour assurer l'attribution exacte. Par contre, ces enregistrements ne sont pas listés sur l'écran dans le carnet de bord des événements déclencheurs, car ils ne représentent pas une perturbation du réseau.

Lancement du test de perturbographie

Pour lancer un enregistrement de perturbographie d'essai à partir de DIGSI®, cliquez sur la fonction de commande **Test** sur la partie gauche de la fenêtre. Double-cliquez dans la liste d'objets sur **Test de perturbographie** (voir fig. 3-25).

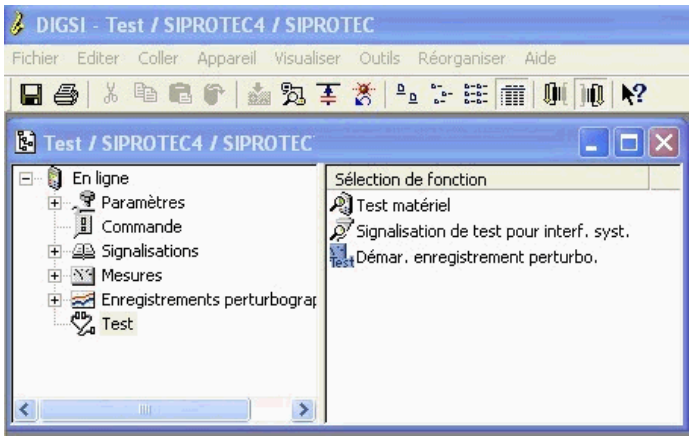


Fig. 3-25 Fenêtre de lancement de l'enregistrement test de perturbographie dans DIGSI® — Exemple

L'enregistrement de test est immédiatement lancé. Lors de l'enregistrement, un message s'affiche dans la partie gauche de la barre d'état. En plus, des barres signalent l'avancement de l'exécution de l'opération.

Pour l'affichage et l'analyse des enregistrements de perturbographie, vous aurez besoin du programme SIGRA ou du Comtrade Viewer.

3.4 Préparation finale de l'appareil

Les bornes à vis doivent être serrées à fond ; il est préférable également de visser fermement les vis non utilisées. Tous les connecteurs doivent être enfoncés correctement.



ATTENTION

Surtout NE PAS forcer ! Un couple de vissage exagéré a pour conséquence un endommagement des filetages des vis et des bornes !

Vérifiez à nouveau que tous les réglages de service sont corrects. Il s'agit ici d'une étape cruciale. En effet, certains réglages ont pu être modifiés lors de la mise en service. Vérifier de manière exhaustive que les réglages de protection, de commande et les fonctions auxiliaires ont été correctement paramétrés pendant la configuration de l'appareil (section 2.1.1, volume fonctionnel) et que toutes les fonctions souhaitées sont mises ***En*** service. Assurez-vous qu'une copie de tous les réglages est bien sauvegardée sur le PC.

Vérifiez l'horloge interne de l'appareil. Si nécessaire, procédez à son réglage ou synchronisez-la si l'appareil n'est pas synchronisé automatiquement. Voir aussi les conseils dans le manuel /1/.

Effacez les mémoires tampon dans le **Menu principal** → **Messages** → ***Effacer***/***Etablir***, afin qu'elles ne contiennent plus que des événements réels ayant affecté le système. Les compteurs des statistiques de commutation doivent également être réinitialisés aux valeurs initiales.

Les compteurs des mesures d'exploitation (par ex. le compteur d'énergie, si disponible) doivent être réinitialisés dans le **Menu principal** → **Valeurs de mesure** → ***Réinitialiser***.

Appuyez sur la touche ESC (plusieurs fois si nécessaire) pour revenir au synoptique de base. Le synoptique de base apparaît à la zone d'affichage (par ex. affichage du menu de mesures).

Réinitialisez les diodes (LED) du panneau frontal en appuyant sur la touche LED, afin que celles-ci n'indiquent plus à l'avenir que les événements réels affectant le système. Ce faisant, les relais de sortie éventuellement mémorisés seront également réinitialisés. Quand on appuie sur la touche LED, toutes les diodes lumineuses configurées du couvercle frontal s'allument, ce qui permet d'en tester aussi le bon fonctionnement. Les diodes qui restent allumées après la procédure de réinitialisation indiquent maintenant les conditions actuelles réelles du système.

La diode lumineuse verte „RUN“ doit, dans tous les cas, rester allumée, celle rouge nommée „ERROR“ ne doit l'être en aucun cas.

Si un commutateur d'essai est disponible, celui-ci doit être mis en position de fonctionnement.

L'appareil est désormais prêt à fonctionner.

■

Spécifications techniques 4

Dans le chapitre suivant sont listées les spécifications techniques de l'appareil SIPROTEC® 4 7VK61, ainsi que les fonctions individuelles de l'appareil, y compris les valeurs limites qui ne doivent en aucun cas être dépassées. Vous trouverez d'abord les données électriques et fonctionnelles relatives à l'ensemble du volume fonctionnel, ensuite les données mécaniques avec les schémas dimensionnels d'appareils 7VK61.

4.1	Données générales de l'appareil	226
4.2	Réenclenchement automatique (en option)	236
4.3	Contrôle de synchronisme et d'enclenchement (en option)	237
4.4	Protection voltmétrique (en option)	239
4.5	Protection contre les défaillances disjoncteur (en option)	242
4.6	Fonctions de surveillance	243
4.7	Fonctions définies par l'utilisateur (CFC)	245
4.8	Fonctions complémentaires	248
4.9	Dimensions	250

4.1 Données générales de l'appareil

4.1.1 Entrées et sorties analogiques

Entrées de courant

Fréquence nominale	f_N	50 Hz ou 60 Hz	(configurable)
Courant nominal	I_N	1 A ou 5 A	
Puissance absorbée par phase et par circuit de terre			
- à I_N = 1 A		approx. 0,05 VA	
- à I_N = 5 A		approx. 0,3 VA	
Capacité de surcharge du circuit de courant			
- Thermique (efficace)		$100 \cdot I_N$ pour 1 s $30 \cdot I_N$ pour 10 s $4 \cdot I_N$ en permanence	
- Dynamique (crête)		$250 \cdot I_N$ (pendant 0,5 période)	

Entrées de tension

Tension nominale	U_N	80 V à 125 V	(configurable)
Puissance absorbée par phase	à 100 V	≤ 0,1 VA	
Capacité de surcharge du circuit de tension par entrée			
- Thermique (efficace)		230 V en permanence	

4.1.2 Tension auxiliaire

Tension continue

Alimentation auxiliaire en tension par convertisseur intégré			
Tension auxiliaire continue nominale U_H-	24/48 V-	60/110/125 V-	110/125/220/250 V-
Plages de tension admissibles	19 à 58 V-	48 à 150 V-	88 à 300 V-
Tension alternative superposée maximum admissible, crête à crête	≤ 15 % de la tension auxiliaire nominale		
Consommation			
- Non-excité		approx. 5 W	
- Excité	7VK610	approx. 8 W	
	7VK611	approx. 14 W	
approx. 1,5 W en plus par module d'interface			
Temps de maintien en cas de défaut/court-circuit de la tension auxiliaire continue	≥ 50 ms pour U_H = 48 V et U_H ≥ 110 V		
	≥ 20 ms pour U_H = 24 V et U_H = 60 V		

Tension alternative

Alimentation auxiliaire en tension par convertisseur intégré		
Tension auxiliaire alternative nominale U_H~	115 V~	230 V~
Plages de tension admissibles	92 à 132 V~	184 à 265 V~
Consommation		
- Non-excité		approx. 7 VA
- Excité	7VK610	approx.12 VA
	7VK611	approx. 17 VA
approx. 1,5 VA en plus par module d'interface		
Temps de maintien en cas de défaut/court-circuit de la tension auxiliaire alternative	≥ 50 ms	

4.1.3 Entrées et sorties binaires

Entrées binaires

Variante	Nombre	
7VK610	7 (configurable)	
7VK611	20 (configurable)	
Plage de tension nominale	24 VDC à 250 VDC, en 3 domaines, bipolaire	
Seuils de commutation	Gamme de tension réglable par cavaliers	
- Pour tensions nominales	24/48 VDC 60/110/125 VDC	U h≥ 19 VDC U I ≤ 14 VDC
- Pour tensions nominales	110/125/220/250 VDC	U h ≥ 88 VDC U IO ≤ 66 VDC
- Pour tensions nominales	220/250 VDC	U h ≥ 176 VDC U I ≤ 117 VDC
Consommation de courant, excité	approx. 1,8 mA indépendant de la tension de manoeuvre	
Tension maximum admissible	300 VDC	
Filtre d'entrée	220 nF capacité de couplage à 220 V avec temps de rétablissement > 60 ms	

Relais de sortie

Relais de signalisation/de commande (voir schémas généraux en annexe A)		
Quantité et données	suivant le type d'appareil commandé :	
Type d'appareil	Contact à fermeture	Contact inverseur (commutable)
7VK610	5	1
7VK611	17	2
Puissance de coupure EN SERVICE	1000 W/VA	
Puissance de coupure HORS SERVICE	30 VA 40 W ohmiques 25 W pour L/R ≤ 50 ms	
Tension de commutation		
DC	250 V	
AC	250 V	

Courant admissible par contact (en permanence)	5 A
Courant admissible par contact (enclenchement et maintien)	30 A pour 0,5 s (contact à fermeture)
Courant total admissible pour contacts avec source	5 A en permanence 30 A pour 0,5 s
Temps de manoeuvre, approx.	8 ms
Relais d'alarme ("Chien de garde")	avec 1 contact à ouverture et 1 contact à fermeture (commutable)
Puissance de coupure EN SERVICE	1000 W/VA
Puissance de coupure HORS SERVICE	30 VA 40 W ohmique 25 W pour L/R ≤ 50 ms
Tension de commutation	250 V
Courant admissible par contact	5 A en permanence 30 A pour 0,5 s
Condensateurs d'arrêt des interférences	Céramique, 4,7 nF, 250 V

4.1.4 Interfaces de communication

Interface de commande

Branchement	Panneau frontal, non-isolé, RS232, Connecteur 9 pôles SUBD pour branchement à un micro-ordinateur personnel
Commande	par DIGSI®
Débit de transmission	min. 4800 bauds ; max. 115200 bauds ; Réglage à l'usine : 38400 bauds ; parité : 8E1
Distance maximum de transmission	15 m

Interface de service / de modem

	RS232/RS485 en fonction de la commande	Interface isolée pour transfert de données
	Commande	par DIGSI®
RS232/RS485		RS232/RS485 en fonction de la commande
	Connexion pour boîtier encastrable	Panneau arrière, emplacement „C“, Connecteur 9 pôles SUBD ; Câble de données blindé
	Connexion pour boîtier montage en saillie	Sur la partie inférieure du boîtier ; Connecteur 9 pôles SUBD ; Câble de données blindé
	Tension d'essai	500 V ; 50 Hz
	Débit de transmission	min. 4800 bauds ; max. 115200 bauds Réglage à l'usine 38400 bauds
RS232		
	Distance maximum de transmission	15 m
RS485		
	Distance maximum de transmission	1000 m

Interface système (en option)

RS232/RS485/fibre optique/ Profibus RS485/Profibus fibre optique DNP3.0 RS485 DNP3.0 fibre optique en fonction de la commande	Interface isolée pour le transfert de données au poste de contrôle-commande	
RS232		
	Connexion pour boîtier encastrable	Panneau arrière, emplacement „B“, Connecteur 9 pôles SUBD
	Connexion pour boîtier montage en saillie	Sur la partie inférieure du boîtier Connecteur 9 pôles SUBD
	Tension d'essai	500 V ; 50 Hz
	Débit de transmission	min. 4800 bauds, max. 38400 bauds Réglage à l'usine 19200 bauds
	Distance maximum de transmission	max. 15 m
RS485		
	Connexion pour boîtier encastrable	Panneau arrière, emplacement „B“, Connecteur 9 pôles SUBD
	Connexion pour boîtier montage en saillie	Sur la partie inférieure du boîtier Connecteur 9 pôles SUBD
	Tension d'essai	500 V ; 50 Hz
	Débit de transmission	min. 4800 bauds, max. 38400 bauds Réglage à l'usine 19200 bauds
	Distance maximum de transmission	max. 1 km
Fibre optique		
	Type de connecteur fibre optique	Connecteur ST
	Connexion pour boîtier encastrable	Panneau arrière, emplacement „B“
	Connexion pour boîtier montage en saillie	Sur la partie inférieure du boîtier
	Longueur d'onde optique	λ = 820 nm
	Classe Laser 1 selon EN 60825-1/-2	avec fibre optique 50/125 µm ou avec fibre optique 62,5/125 µm
	Atténuation admissible de signal	max. 8 dB, avec fibre optique 62,5/125 µm
	Distance maximum de transmission	max. 1,5 km
	Position de signal de repos	réglable ; réglage à l'usine „Lumière éteinte“
Profibus RS485 (FMS et DP)		
	Connexion pour boîtier encastrable	Panneau arrière, emplacement „B“, Connecteur 9 pôles SUBD
	Connexion pour boîtier montage en saillie	Sur la partie inférieure du boîtier Connecteur 9 pôles SUBD
	Tension d'essai	500 V ; 50 Hz
	Débit de transmission	jusqu'à 12 Mbauds
	Distance maximum de transmission	1000 m à ≤ 93,75 kbauds 500 m à ≤ 187,5 kbauds 200 m à ≤ 1,5 Mbauds 100 m à ≤ 12 Mbauds

Profibus fibre optique (FMS et DP)		
	Type de connecteur fibre optique	Connecteur ST simple anneau / double anneau en fonction de la commande avec FMS ; avec DP seulement double anneau disponible
	Connexion pour boîtier encastrable	Panneau arrière, emplacement „B“
	Connexion pour boîtier montage en saillie	Utiliser version avec Profibus RS485 dans le boîtier et convertisseur optoélectrique séparé.
	Débit de transmission	Conversion par OLM externe [1] jusqu'à 1,5 Mbauds ≥ 500 kbauds avec boîtier normal ≤ 57600 bauds avec panneau de commande détaché
	Débit de transmission recommandé :	> 500 kbauds
	Longueur d'onde optique	λ = 820 nm
	Classe Laser 1 selon EN 60825-1/-2	avec fibre optique 50/125 µm ou avec fibre optique 62,5/125 µm
	Atténuation admissible de signal	max. 8 dB, avec fibre optique 62,5/125 µm
	Distance maximum de transmission entre deux modules avec topologie optique redondante d'anneau et fibre optique 62,5/125 µm	2 m avec fibre synthétique 500 kB/s max. 1,6 km 1500 kB/s 530 m
	Position de repos (état pour "Aucun Signe")	Lumière éteinte
	No. max. de modules dans l'anneau optique à 500 kB/s ou 1500 kB/s	41
DNP3.0 RS485		
	Connexion pour boîtier encastrable	Panneau arrière, emplacement „B“, Connecteur 9 pôles SUBD
	Connexion pour boîtier montage en saillie	Sur la partie inférieure du boîtier
	Tension d'essai	500 V ; 50 Hz
	Débit de transmission	jusqu'à 19200 bauds
	Distance maximum de transmission	max. 1 km
DNP3.0 fibre optique		
	Type de connecteur fibre optique	Connecteur ST émetteur/récepteur
	Connexion pour boîtier encastrable	Panneau arrière, emplacement „B“
	Connexion pour boîtier montage en saillie	Non disponible
	Débit de transmission	jusqu'à 19200 bauds
	Longueur d'onde optique	λ = 820 nm
	Classe Laser 1 selon EN60825-1/-2	avec fibre optique 50/125 µm ou avec fibre optique 62,5/125 µm
	Atténuation admissible de signal	max. 8 dB, avec fibre optique 62,5/125 µm
	Distance maximum de transmission	max. 1,5 km
[1] si une interface optique est nécessaire, veuillez faire la commande suivante : 11. Position 4 (FMS) ou L0A (DP) et en plus : Pour simple anneau : SIEMENS OLM 6GK1502-3AB10, pour double anneau : SIEMENS OLM 6GK1502-4AB10		
Le convertisseur OLM nécessite une tension de service de 24 VDC. Avec une tension de service de > 24 VDC, l'alimentation supplémentaire en courant 7XV5810-0BA00 est nécessaire.		

Interface de synchronisation temporelle

Synchronisation temporelle	Signal DCF 77/IRIG B (format télégramme IRIG-B000)/GPS
Connexion pour boîtier encastrable	Panneau arrière, emplacement ; Connecteur 9 pôles SUBD
Connexion pour boîtier montage en saillie	Au niveau du double bornier situé à la partie inférieure du boîtier
Tensions nominales des signaux	au choix 5 V, 12 V ou 24 V

Niveaux des signaux et charges DCF 77/IRIG-B :			
	Tension d'entrée nominale des signaux		
	5 V	**12 V**	**24 V**
U_{IHigh}	6,0 V	15,8 V	31 V
U_{ILow}	1,0 V à I_{ILow} = 0,25 mA	1,4 V à I_{ILow} = 0,25 mA	1,9 V à I_{ILow} = 0,25 mA
I_{IHigh}	4,5 mA à 9,4 mA	4,5 mA à 9,3 mA	4,5 mA à 8,7 mA
R_I	890 Ω à U_I = 4 V	1930 Ω à U_I = 8,7 V	3780 Ω à U_I = 17 V
	640 Ω à U_I = 6 V	1700 Ω à U_I = 15,8 V	3560 Ω à U_I = 31 V

4.1.5 Essais électriques

Spécifications

Normes :	CEI 60255 (normes de produit) IEEE Std C37.90.0/.1 VDE 0435 Voir aussi normes des fonctions individuelles

Essais d'isolation

Normes :	CEI 60255-5 et CEI 60870-2-1
Essai haute tension (essai de routine) Tous les circuits sauf alimentation en tension auxiliaire, entrées binaires, interfaces de communication et de synchronisation temporelle	2,5 kV (rms), 50 Hz
Essai haute tension (essai de routine) alimentation en tension auxiliaire et entrées binaires	3,5 kV-
Essai haute tension (essai de routine) seulement interfaces de communication et de synchronisation temporelle	500 V (rms), 50 Hz
Essai de tension de choc (essais type), Tous les circuits sauf interfaces de communication et de synchronisation temporelle, classe III	5 kV (crête) ; 1,2/50 µs ; 0,5 J ; 3 chocs positifs et 3 chocs négatifs par intervalle de 5 s

Tests d'immunité aux perturbations électromagnétiques (CEM) (essais types)

Normes :	CEI 60255-6 et -22, (normes de produit) EN 61000-6-2 (norme générique) VDE 0435 Partie 301DIN VDE 0435-110
Essai à haute fréquence CEI 60255-22-1, Classe III et VDE 0435 Partie 303, Classe III	2,5 kV (crête) ; 1 MHz ; τ = 15 μs ; 400 chocs par s ; durée de l'essai 2 s ; R_i = 200 Ω
Décharge électrostatique CEI 60255-22-2, Classe IV et CEI 61000-4-2, Classe IV	8 kV décharge par contact ; 15 kV décharge dans l'air ; deux polarités ; 150 pF ; R_i = 330 Ω
Irradiation par champ HF, balayage de fréquence CEI 60255-22-3, Classe III CEI 61000-4-3, Classe III	10 V/m ; 80 MHz à 1000 MHz ; 10 V/m ; 800 MHz à 960 MHz ; 20 V/m ; 1,4 GHz à 2,0 GHz ; 80 % AM ; 1 kHz
Irradiation par champ HF, fréquences individuelles CEI 60255-22-3, CEI 61000-4-3 - modulé en amplitude - modulé par impulsions	Classe III : 10 V/m 80 ; 160 ; 450 ; 900 MHz ; 80 % AM 1kHz ; durée d'enclenchement > 10 s 900 MHz ; 50 % PM, fréquence de répétition 200 Hz
Perturbations transitoires rapides/ Burst CEI 60255-22-4 et CEI 61000-4-4, Classe IV	4 kV ; 5/50 ns ; 5 kHz ; longueur de Burst = 15 ms ; taux de répétition 300 ms ; deux polarités ; R_i = 50 Ω ; durée de test 1 min
Tensions de choc à haute tension (SURGE), CEI 61000-4-5 installation Classe 3 - Tension auxiliaire – Entrées analogiques de mesure, entrées binaires et sorties de relais	Impulsion : 1,2/50 μs mode commun : 2 kV ; 12 Ω ; 9 μF mode différentiel : 1 kV ; 2 Ω ; 18 μF mode commun : 2 kV ; 42 Ω ; 0,5 μF mode différentiel : 1 kV ; 42 Ω ; 0,5 μF
HF conduite par ligne, modulé en amplitude CEI 61000-4-6, Classe III	10 V ; 150 kHz à 80 MHz ; 80 % AM ; 1 kHz
Champ magnétique à fréquence industrielle CEI 60255-6 CEI 61000-4-8	. 0,5 mT ; 50 Hz Classe IV : 30 A/m en permanence ; 300 A/m pendant 3 s ; 50 Hz
Oscillatory Surge Withstand Capability IEEE Std C37.90.1	2,5 kV (crête) ; 1 MHz ; τ = 15 μs ; 400 chocs par s ; durée de l'essai 2 s ; R_i = 200 Ω
Fast Transient Surge Withstand Cap. IEEE Std C37.90.1	4 kV ; 5/50 ns ; 5 kHz ; longueur de Burst = 15 ms ; taux de répétition 300 ms ; deux polarités ; R_i = 50 Ω ; durée de test 1 min
Oscillations atténuées CEI 60694, CEI 61000-4-12	2,5 kV (crête), polarité alternante 100 kHz, 1 MHz, 10 MHz et 50 MHz, R_i = 200 Ω

Essais CEM d'émission de perturbation (essai type)

Norme :	EN 50081-* (norme générique)
Tension de perturbation radio sur lignes, seulement tension auxiliaire CEI-CISPR 22	150 kHz à 30 MHz Classe limite B
Intensité du champ de perturbation CEI-CISPR 22	30 MHz à 1000 MHz Classe limite B
Courants d'oscillations harmoniques sur la ligne d'alimentation de réseau à 230 VAC CEI 61000-3-2	Les valeurs limites de la classe A sont respectées
Courants d'oscillations harmoniques et scintillements sur la ligne d'alimentation de réseau à 230 VAC CEI 61000-3-3	Les valeurs limites sont respectées

4.1.6 Essais de sollicitation mécanique

Résistance aux vibrations et aux chocs en exploitation

Normes :	CEI 60255-21 et CEI 60068
Vibrations CEI 60255-21-1, Classe 2 CEI 60068-2-6	Sinusoïdal 10 Hz à 60 Hz : Amplitude± 0,075 mm ; 60 Hz à 150 Hz : Accélération de 1g Balayage de fréquence 1 octave/min, 20 cycles selon 3 axes orthogonaux
Chocs CEI 60255-21-2, Classe 1 CEI 60068-2-27	Demi-sinusoïdal Accélération 5 g, durée 11 ms, 3 chocs dans chaque direction des 3 axes orthogonaux
Vibrations sismiques CEI 60255-21-3, Classe 1 CEI 60068-3-3	Sinusoïdal 1 Hz à 8 Hz : Amplitude± 3,5 mm (axe horizontal) 1 Hz à 8 Hz : Amplitude± 1,5 mm (axe vertical) 8 Hz à 35 Hz : 1 g accélération (axe horizontal) 8 Hz à 35 Hz : 0,5 g accélération (axe vertical) Balayage de fréquence 1 octave/min 1 cycle selon 3 axes orthogonaux

Résistance aux vibrations et aux chocs durant le transport

Normes :	CEI 60255-21 et CEI 60068
Vibrations CEI 60255-21-1, Classe 2 CEI 60068-2-6	Sinusoïdal 5 Hz bis 8 Hz : amplitude± 7,5 mm ; 8 Hz à 150 Hz : 2 g accélération Balayage de fréquence 1 octave/min 20 cycles selon 3 axes orthogonaux
Chocs CEI 60255-21-2, Classe 1 CEI 60068-2-27	Demi-sinusoïdal Accélération 15 g, durée 11 ms, 3 chocs dans chaque direction des 3 axes orthogonaux
Chocs continus CEI 60255-21-2, Classe 1 CEI 60068-2-29	Demi-sinusoïdal Accélération 10 g, durée 16 ms, 1000 chocs dans chaque direction des 3 axes orthogonaux

4.1.7 Essais de sollicitation climatique

Températures ambiantes

Normes :	CEI 60255-6
Essais type (selon CEI 60068-2-1 et -2, test Bd pendant 16 h)	–25 °C à +85 °C
Temporairement admissible en exploitation (testé pendant 96h)	–20 °C à +70 °C (La visibilité de l'affichage risque d'être compromise au-delà de +55 °C)
Recommandé pour l'exploitation permanente (selon CEI 60255-6)	–5 °C à +55 °C Si au maximum la moitié des entrées et sorties sont chargées des valeurs max. admissibles en permanence
Températures limites pour le stockage	–25 °C à +55 °C
Températures limites pour le transport	–25 °C à +70 °C
Stocker et transporter l'appareil dans son emballage d'origine!	

Humidité

Humidité admissible	Moyenne annuelle d'humidité relative ≤ 75 % ; jusqu'à 93 % d'humidité relative pendant 56 jours par an ; il faut éviter la condensation!
Siemens recommande de placer les appareils de façon à ne pas les exposer au rayonnement solaire direct afin d'éviter les grandes fluctuations de température qui pourraient provoquer le phénomène de condensation.	

4.1.8 Conditions d'exploitation

L'appareil de protection est conçu pour une utilisation dans les salles de relais et en milieu industriel. Les procédures d'installation adéquates doivent être observées afin d'assurer la compatibilité électromagnétique (CEM).

De plus, il est recommandé d'observer les points suivants :

- Tous les contacteurs et relais qui opèrent dans la même cabine, armoire, ou panneau que l'appareil de protection numérique doivent être équipés de dispositifs d'antiparasitage appropriés.
- Dans les postes dont le niveau de tension dépasse les 100 kV, tous les câbles de connexion externes doivent être équipés de blindages avec mise à la terre aux deux extrémités. Le blindage doit être capable de conduire les courants de défauts possibles. Pour les équipements de niveaux de tension inférieurs, aucune mesure particulière ne s'impose habituellement.
- Il est interdit de débrancher ou de brancher les modules fonctionnels individuels lorsqu'ils sont sous tension. Lorsque les modules ou l'appareil sont manipulés à l'extérieur de leur boîtier, il est nécessaire de respecter les prescriptions relatives à la protection de composants ESD (composants sensibles aux **E**lectro **S**tatique **D**écharges). Enfichés, les modules ne sont pas exposés à de tels risques.

4.1.9 Exécutions de construction

Boîtier	7XP20
Dimensions	Voir schémas dimensionnels, Section 4.9

Appareil	Boîtier	Taille	Poids (équipement maximal)
7VK610	pour montage en encastrement	$^1/_3$	5 kg
	pour montage en saillie	$^1/_3$	9,5 kg
7VK611	pour montage en encastrement	$^1/_2$	6 kg
	pour montage en saillie	$^1/_2$	11 kg

Degré de protection selon CEI 60529		
pour l'appareil en boîtier à montage en saillie		IP 51
pour l'appareil en boîtier encastrable		
	Avant	IP 51
	Arrière	IP 50
Pour la protection de personnes		IP 2x avec borniers recouverts de caches

4.2 Réenclencheur automatique (en option)

Cycles de réenclenchement

Nombre de réenclenchements	max. 8, Les quatre premiers cycles de réenclenchement avec paramètres individuels	
Type (en fonction du type d'appareil commandé)	1 pôle, 3 pôles ou 1/3 pôles	
Commande	par démarrage ou commande de déclenchement	
Durées d'activation Activation possible sans démarrage et durée d'activation	0,01 s à 300,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Temps de pause avant le réenclenchement individuel pour tous les types et cycles	0,01 s à 1800,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Temps de pause après détection de défaut évolutif	0,01 s à 1800,00 s	Incréments 0,01 s
Temps de blocage après réenclenchement	0,50 s à 300,00 s	Incréments 0,01 s
Temps de blocage après Blocage dynamique	0,5 s	
Temps de blocage après enclenchement manuel	0,50 s à 300,00 s ; 0	Incréments 0,01 s
Temps de surveillance de l'activation	0,01 s à 300,00 s	Incréments 0,01 s
Temps de surveillance du disjoncteur	0,01 s à 300,00 s	Incréments 0,01 s

Temps de pause sans tension dynamique/Réenclenchement abrégé/Supervision du retour de la tension ligne

Temps de pause sans tension dynamique	avec mesure de tension ou avec transmission d'ordre d'enclenchement	
Temps d’action Activation possible sans démarrage et durée d'activation	0,01 s à 300,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Temps max. de pause	0,50 s à 3000,00 s	Incréments 0,01 s
Mesure de la tension d'une ligne déclenchée	2 V à 70 V (ph-terre)	Incréments 1 V
Mesure de la tension d'une ligne sans défaut	30 V à 90 V (ph-terre)	Incréments 1 V
Temps pour la mesure des tensions	0,10 s à 30,00 s	Incréments 0,01 s
Temporisation de la transmission d'ordre d'enclenchement	0,00 s à 300,00 ; ∞	Incréments 0,01 s

4.3 Contrôle de synchronisme et d'enclenchement (en option)

Modes d'exploitation

Programmes de contrôle pour réenclenchement automatique	Contrôle de synchronisme
	Ligne hors tension - jeu de barres sous tension
	Jeu de barres hors tension - ligne sous tension
	Ligne et jeu de barres hors tension
	Commande prioritaire
	ou combinaisons
Synchronisation	Enclenchement possible dans des conditions de réseau asynchrone (avec temps de manoeuvre du disjoncteur)
Programmes de contrôle pour enclenchement manuel	ainsi que pour réenclenchement, à choix individuel

Tensions

Tension max. de service	20 V à 140 V (composée)	Incréments 1 V
U< pour l'état hors tension	1 V à 60 V (composée)	Incréments 1 V
U> pour "tension présente"	20 V à 125 V (composée)	Incréments 1 V
Tolérances	2 % du seuil de démarrage ou 1 V	
Rapports de retombée	approx. 0,9 (U>) ou 1,1 (U<)	

MesureΔU

Différence de tension	1,0 V à 40,0 V (composée)	Incréments 0,1 V
Tolérance	1 V	
Rapports de retombée	approx. 1,05	

Réseau synchrone

Mesure$\Delta\varphi$	2° à 80°	Incréments 1°
Tolérance	2°	
mesure Δf	0,03 Hz à 2,00 Hz	Incréments 0,01 Hz
Tolérance	15 mHz	
Temporisation de la libération	0,00 s à 30,00 s	Incréments 0,01 s

Réseau asynchrone

mesure Δf	0,03 Hz à 2,00 Hz	Incréments 0,01 Hz
Tolérance	15 mHz	
Angle de défaut max.	5° pour $\Delta f \leq 1$ Hz	
	10° pour $\Delta f > 1$ Hz	
Limite synchrone/asynchrone	0,01 Hz	
Temps de manoeuvre du disjoncteur	0,01 s à 0,60 s	Incréments 0,01 s

Temporisations

Temps de mesure minimal	approx. 80 ms	
Temps de mesure maximal	0,01 s à 600,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Tolérances de toutes les temporisations	1 % de la valeur réglée ou 10 ms	

4.4 Protection voltmétrique (en option)

Surtensions phase-terre

Surtension $U_{Ph}>>$		1,0 V à 170,0 V ; ∞	Incréments 0,1 V
Temporisation $T_{UPh>>}$		0,00 s à 100,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Surtension $U_{Ph}>$		1,0 V à 170,0 V ; ∞	Incréments 0,1 V
Temporisation $T_{UPh>}$		0,00 s à 100,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Rapport de retombée		0,30 à 0,98	Incréments 0,01
Temps de démarrage		approx. 35 ms (50 Hz)/approx. 30 ms (60 Hz)	
Temps de retombée		approx. 30 ms	
Tolérances	Tensions	3 % de la valeur réglée ou 1 V	
	Temporisations	1 % de la valeur réglée ou 10 ms	

Surtensions phase-phase

Surtension $U_{PhPh}>>$		2,0 V à 220,0 V ; ∞	Incréments 0,1 V
Temporisation $T_{UPhPh>>}$		0,00 s à 100,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Surtension $U_{PhPh}>$		2,0 V à 220,0 V ; ∞	Incréments 0,1 V
Temporisation $T_{UPhPh>}$		0,00 s à 100,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Rapport de retombée		0,30 à 0,98	Incréments 0,01
Temps de démarrage		approx. 35 ms (50 Hz)/approx. 30 ms (60 Hz)	
Temps de retombée		approx. 30 ms	
Tolérances	Tensions	3 % de la valeur réglée ou 1 V	
	Temporisations	1 % de la valeur réglée ou 10 ms	

Surtension de composante directe U_1

Surtension $U_1>>$		2,0 V à 220,0 V ; ∞	Incréments 0,1 V
Temporisation $T_{U1>>}$		0,00 s à 100,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Surtension $U_1>$		2,0 V à 220,0 V ; ∞	Incréments 0,1 V
Temporisation $T_{U1>}$		0,00 s à 100,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Rapport de retombée		0,50 à 0,98	Incréments 0,01
Temps de démarrage		approx. 35 ms (50 Hz)/approx. 30 ms (60 Hz)	
Temps de retombée		approx. 30 ms	
Tolérances	Tensions	3 % de la valeur réglée ou 1 V	
	Temporisations	1 % de la valeur réglée ou 10 ms	

Surtension de composante inverse U_2

Surtension U_2>>		2,0 V à 220,0 V ; ∞	Incréments 0,1 V
Temporisation $T_{U2>>}$		0,00 s à 100,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Surtension U_2>		2,0 V à 220,0 V ; ∞	Incréments 0,1 V
Temporisation $T_{U2>}$		0,00 s à 100,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Rapport de retombée		0,30 à 0,98	Incréments 0,01
Temps de démarrage		approx. 35 ms (50 Hz)/approx. 30 ms (60 Hz)	
Temps de retombée		approx. 30 ms	
Tolérances	Tensions	3 % de la valeur réglée ou 1 V	
	Temporisations	1 % de la valeur réglée ou 10 ms	

Surtension de composante homopolaire $3U_0$ ou autre tension monophasée U_X

Surtension $3U_0$>>		1,0 V à 220,0 V ; ∞	Incréments 0,1 V
Temporisation $T_{3U0>>}$		0,00 s à 100,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Surtension $3U_0$>		1,0 V à 220,0 V ; ∞	Incréments 0,1 V
Temporisation $T_{3U0>}$		0,00 s à 100,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Rapport de retombée		0,30 à 0,98	Incréments 0,01
Temps de démarrage			
Avec répétition de mesure		approx. 75 ms (50 Hz)/approx. 65 ms (60 Hz)	
Sans répétition de mesure		approx. 35 ms (50 Hz)/approx. 30 ms (60 Hz)	
Temps de retombée		approx. 75 ms	
Tolérances	Tensions	3 % de la valeur réglée ou 1 V	
	Temporisations	1 % de la valeur réglée ou 10 ms	

Sous-tensions phase-terre

Sous-tension U_{Ph}<<		1,0 V à 100,0 V	Incréments 0,1 V
Temporisation $T_{UPh<<}$		0,00 s à 100,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Sous-tension U_{Ph}<		1,0 V à 100,0 V	Incréments 0,1 V
Temporisation $T_{UPh<}$		0,00 s à 100,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Rapport de retombée		approx. 1,05	
Critère de courant		peut être activé/désactivé	
Temps de démarrage		approx. 35 ms (50 Hz)/approx. 30 ms (60 Hz)	
Temps de retombée		approx. 30 ms	
Tolérances	Tensions	3 % de la valeur réglée ou 1 V	
	Temporisations	1 % de la valeur réglée ou 10 ms	

Sous-tensions phase-phase

Sous-tension U_{PhPh}<<		1,0 V à 175,0 V	Incréments 0,1 V
Temporisation $T_{UPhPh<<}$		0,00 s à 100,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Sous-tension U_{PhPh}<		1,0 V à 175,0 V	Incréments 0,1 V
Temporisation $T_{UPhPh<}$		0,00 s à 100,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Rapport de retombée		approx. 1,05	
Critère de courant		peut être activé/désactivé	
Temps de démarrage		approx. 35 ms (50 Hz)/approx. 30 ms (60 Hz)	
Temps de retombée		approx. 30 ms	
Tolérances	Tensions	3 % de la valeur réglée ou 1 V	
	Temporisations	1 % de la valeur réglée ou 10 ms	

Sous-tension de composante directe U_1

Sous-tension U_1<<		1,0 V à 100,0 V	Incréments 0,1 V
Temporisation $T_{U1<<}$		0,00 s à 100,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Sous-tension U_1<		1,0 V à 100,0 V	Incréments 0,1 V
Temporisation $T_{U1<}$		0,00 s à 100,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Rapport de retombée		approx. 1,05	
Critère de courant		peut être activé/désactivé	
Temps de démarrage		approx. 35 ms (50 Hz)/approx. 30 ms (60 Hz)	
Temps de retombée		approx. 30 ms	
Tolérances	Tensions	3 % de la valeur réglée ou 1 V	
	Temporisations	1 % de la valeur réglée ou 10 ms	

4.5 Protection contre les défaillances disjoncteur (en option)

Surveillance du disjoncteur

Supervision du courant de circulation	pour I_N = 1 A	0,05 A à 20,00 A	Incréments 0,01 A
	pour I_N = 5 A	0,25 A à 100,00 A	
Rapport de retombée		approx. 0,95	
Tolérance		5 % de la valeur réglée ou 1 % du courant nominal	
Surveillance de position via le contact auxiliaire du disjoncteur			
- en cas de commande triphasée		Entrée binaire pour contact auxiliaire de disjoncteur	
- en cas de commande monophasée		1 entrée pour contact auxiliaire par pôle ou 1 entrée pour couplage en série des contacts à fermeture et à ouverture	
Remarque : La protection contre les défaillances disjoncteur fonctionne aussi sans les contacts auxiliaires de disjoncteur indiqués, mais avec un volume fonctionnel réduit. Les contacts auxiliaires sont nécessaires pour la protection contre les défaillances disjoncteur en cas de déclenchement sans courant de circulation ou avec un courant de circulation trop faible (p.ex. protection Buchholz, détection de défaut zone morte, discordance de pôles).			

Conditions d'activation

Pour protection contre les défaillances disjoncteur	Déclenchement triphasé interne (de la protection voltmétrique) Déclenchement monophasé externe [1)] Déclenchement triphasé externe [1)] Déclenchement triphasé sans courant [1)]
[1)] via entrées binaires	

Temporisations

Temps de démarrage	approx. 5 ms en cas de présence de grandeurs de mesure, approx. 20 ms en cas d'enclenchement des grandeurs de mesure	
Temps interne de retombée (temporisation)	≤ 15 ms pour les grandeurs de mesure sinusoïdales, ≤ 25 ms max.	
Temps de temporisation pour tous les échelons	0,00 s à 30,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Tolérance	1 % de la valeur réglée ou 10 ms	

Protection de zone morte

Avec transmission de signaux à l'extrémité opposée		
Temporisation	0,00 s à 30,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Tolérance	1 % de la valeur réglée ou 10 ms	

Surveillance de la discordance des pôles

Critère de démarrage	par tous les pôles fermés ou ouverts	
Temps de surveillance	0,00 s à 30,00 s ; ∞	Incréments 0,01 s
Tolérance	1 % de la valeur réglée ou 10 ms	

4.6 Fonctions de surveillance

Grandeurs de mesure

Somme de courants		$I_F = \lvert \underline{I}_{L1} + \underline{I}_{L2} + \underline{I}_{L3} + k_I \cdot \underline{I}_T \rvert >$ SOM.ILIM $\cdot I_N$ + SOM.FACT.I $\cdot \Sigma \lvert I \rvert$	
- SOM.ILIM	pour I_N = 1 A	0,10 A à 2,00 A	Incréments 0,01 A
	pour I_N = 5 A	0,50 A à 10,00 A	Incréments 0,01 A
- SOM.FACT.I		0,00 à 0,95	Incréments 0,01
Somme de tensions		$U_F = \lvert \underline{U}_{L1} + \underline{U}_{L2} + \underline{U}_{L3} + k_U \cdot \underline{U}_{TN} \rvert$ > 25 V	
Symétrie du courant		$\lvert I_{min} \rvert / \lvert I_{max} \rvert$ < SYM.FACT.I tant que I_{max}/I_N > SYM.ISEUIL/I_N	
- SYM.FACT.I		0,10 à 0,95	Incréments 0,01
- SYM.ILIM	pour I_N = 1 A	0,10 A à 1,00 A	Incréments 0,01 A
	pour I_N = 5 A	0,50 A à 5,00 A	Incréments 0,01 A
- T SYM.ISEUIL		5 s à 100 s	Incréments 1 s
Conducteur coupé		un fil non-conducteur, les autres conducteurs	
Symétrie de la tension		$\lvert U_{min} \rvert / \lvert U_{max} \rvert$ < SYM.FACT.U tant que $\lvert U_{max} \rvert$ > SYM.ULIM	
- SYM.FACT.U		0,58 à 0,95	Incréments 0,01
- SYM.ULIM		10 V à 100 V	Incréments 1 V
- T SYM.ULIM		5 s à 100 s	Incréments 1 s
Champ tournant de tension		$\underline{U}_{L1}$ avant $\underline{U}_{L2}$ avant $\underline{U}_{L3}$ tant que $\lvert \underline{U}_{L1} \rvert$, $\lvert \underline{U}_{L2} \rvert$, $\lvert \underline{U}_{L3} \rvert$ > 40 V/$\sqrt{3}$	
Défaillance asymétrique de la tension de mesure (surveillance fusion fusible)		$3 \cdot U_0$ > FFM U> OU $3 \cdot U_2$ > FFM U> ET simultanément $3 \cdot I_0$ < FFM I< ET $3 \cdot I_2$ < FFM I<	
- FFM U>		10 V à 100 V	Incréments 1 V
- FFM I<	pour I_N = 1 A	0,10 A à 1,00 A	Incréments 0,01 A
	pour I_N = 5 A	0,50 A à 5,00 A	Incréments 0,01 A
Défaillance triphasée de la tension de mesure (surveillance fusion fusible)		tous $U_{Ph\text{-}terre}$ < FFM UMES < ET simultanément tous ΔI_{Ph} < FFM I_{delta} ET tous I_{Ph} > (I_{Ph}> (dist.)) OU tous $U_{Ph\text{-}terre}$ < FFM UMES < ET simultanément tous I_{Ph} < (I_{Ph}> (dist.)) ET tous I_{Ph} > 40 mA	
- FFM UMES <		2 V à 100 V	Incréments 1 V
- FFM I_{delta}	pour I_N = 1 A	0,05 A à 1,00 A	Incréments 0,01 A
	pour I_N = 5 A	0,25 A à 5,00 A	Incréments 0,01 A
- T U-surveillance (délai d'attente pour surveillance supplémentaire de défaill. de la tension de mesure)		0,00 s à 30,00 s	Incréments 0,01 s
- T DJ sec. TT		0 ms à 30 ms	Incréments 1 ms

Surveillance du circuit de déclenchement

Nombre de circuits surveillés	1 à 3	
Fonctionnement par circuit	Avec 1 entrée binaire ou 2 entrées binaires	
Temps de déclenchement et de retombée	approx. 1 à 2 s	
Temporisation de signalisation réglable en fonctionnement avec 1 entrée binaire	1 s à 30 s	Incréments 1 s

4.7 Fonctions définies par l'utilisateur (CFC)

Modules fonctionnels et possibilités d'affectation aux niveaux d'opération

Module fonctionnel	Explication	Niveau d'opération			
		MW_BEARB	PLC1_BEARB	PLC_BEARB	SFS_BEARB
ABSVALUE	Calcul de module	X	–	–	–
ADD	Addition	X	X	X	X
AND	Porte AND	X	X	X	X
BOOL_TO_CO	Conversion Bool vers commande	–	X	X	–
BOOL_TO_DL	Conversion Bool vers signalis. dble	–	X	X	X
BOOL_TO_IC	Booléen selon signal simple interne	–	X	X	X
BUILD_DI	Génération signalisation double	–	X	X	X
CMD_CHAIN	Séquence commande	–	X	X	–
CMD_INF	Information de commande	–	–	–	X
CONNECT	Connexion	–	X	X	X
D_FF	Bascule D	–	X	X	X
D_FF_MEMO	Mémoire d'état sur redémarrage	X	X	X	X
DI_TO_BOOL	Conversion signalis. dble vers Bool	–	X	X	X
DIV	Division	X	X	X	X
DM_DECODE	Décoder signalis. double	X	X	X	X
DYN_OR	OU dynamique	X	X	X	X
LIVE_ZERO	Live-zero, caractéristique non linéaire	X	–	–	–
LONG_TIMER	Compteur (max. 1193h)	X	X	X	X
LOOP	Recouplage signal	X	X	X	X
LOWER_SETPOINT	Passage en-deçà de la limite	X	–	–	–
MUL	Multiplication	X	X	X	X
NAND	Porte NAND	X	X	X	X
NEG	Inverseur	X	X	X	X
NOR	Porte NOR	X	X	X	X
OR	Porte OR	X	X	X	X
RS_FF	Bascule RS	–	X	X	X
SQUARE_ROOT	Racine	X	X	X	X
SR_FF	Bascule SR	–	X	X	X
SUB	Soustraction	X	X	X	X
TIMER	Tempo. universelle	–	X	X	–
UPPER_SETPOINT	Passage au-delà de la limite	X	–	–	–
X_OR	Porte XOR	X	X	X	X
ZERO_POINT	Suppression niveau zéro	X	–	–	–

Limites générales

Désignation	Limite	Commentaire
Nombre max. de plans CFC à travers tous les niveaux d'opération	32	En cas de dépassement de la limite, l'appareil lance un message d'erreur et l'appareil est mis en mode de surveillance. La LED rouge d'erreur s'allume.
Nombre max. de plans CFC à un seul niveau d'opération	16	seulement message d'erreur (défaut évolutif en cours de traitement)
Nombre max. d'entrées CFC dans tous les plans	400	En cas de dépassement de la limite, l'appareil lance un message d'erreur et l'appareil est mis en mode de surveillance. La LED rouge d'erreur s'allume.
Nombre max. d'entrées d'un plan par niveau d'opération (nombre de toutes les informations différentes de la bordure gauche par niveau d'opération)	400	seulement message d'erreur ; ici est compté le nombre d'éléments de la bordure gauche par niveau d'opération. Comme la même information est affichée plusieurs fois dans la bordure, il faut compter seulement les informations divergentes.
Nombre max. de basculeurs résistant à la remise à zéro D_FF_MEMO	50	En cas de dépassement de la limite, l'appareil lance un message d'erreur et l'appareil est mis en mode de surveillance. La LED rouge d'erreur s'allume.

Limites spécifiques de l'appareil

Désignation	Limite	Commentaire
Nombre maximal de modifications simultanées des entrées d'un plan par niveau d'opération	50	En cas de dépassement de la limite, l'appareil lance un message d'erreur et l'appareil est mis en mode de surveillance. La LED rouge d'erreur s'allume.
Nombre max. de sorties d'un plan par niveau d'opération	150	

Limites complémentaires

Limites complémentaires [1] pour les 4 éléments CFC suivants			
Niveau d'opération	Nombre max. des éléments aux niveaux d'opération		
	LONG_TIMER	TIMER	CMD_CHAIN
MW_BEARB	18	–	–
PLC1_BEARB		9	20
PLC_BEARB			
SFS_BEARB		–	–

[1] En cas de dépassement de la limite, l'appareil lance un message d'erreur et l'appareil est mis en mode de surveillance. La LED rouge d'erreur s'allume.

Nombre max. d'impulsions aux niveaux d'opération

Niveau d'opération	Limite en impulsions [1]
MW_BEARB (traitement des valeurs de mesure)	10 000
PLC1_BEARB (traitement PLC lent)	2 000
PLC_BEARB (traitement PLC rapide)	400
SFS_BEARB (protection contre défauts de commutation)	10 000

[1] Si la somme des impulsions de tous les modules dépasse les limites indiquées, un message d'erreur est lancé dans le plan CFC.

Temps de traitement en impulsions pour les éléments individuels

Elément individuel		Nombre d'impulsions
Module, besoin de base		5
à partir de la troisième entrée pour les modules génériques par entrée		1
Liaison logique à la bordure d'entrée		6
Liaison logique à la bordure de sortie		7
additionnellement par plan		1
Module de séquence des manoeuvres	CMD_CHAIN	34
Basculeur	D_FF_MEMO	6
Module de boucle	LOOP	8
Décodeur	DM_DECODE	8
OU dynamique	DYN_OR	6
Addition	ADD	26
Soustraction	SUB	26
Multiplication	MUL	26
Division	DIV	54
Racine	SQUARE_ROOT	83

4.8 Fonctions complémentaires

Valeurs de mesure

Mesures des courants	I_{L1} ; I_{L2} ; I_{L3} ; $3I_0$; I_1 ; I_2 en A primaire et secondaire et en % I_N
Tolérance	0,5 % de la valeur de mesure ou 0,5 % de I_N
Mesures des tensions	U_{L1-T}, U_{L2-T}, U_{L3-T} ; U_X en kV primaire, en V secondaire ou en % $U_N/\sqrt{3}$
Tolérance	0,5 % de la valeur de mesure ou 0,5 % de U_N
Mesures des tensions	$3U_0$ en kV primaire, en V secondaire ou en % $U_N/\sqrt{3}$
Tolérance	0,5 % de la valeur de mesure ou 0,5 % de U_N
Mesures des tensions	U_{L1-L2}, U_{L2-L3}, U_{L3-L1}, U_X, U_1 ; U_2 en kV primaire, en V secondaire ou en % U_N
Tolérance	0,5 % de la valeur de mesure ou 0,5 % de U_N
Mesures des puissances	S ; P ; Q (puissances apparente, active et réactive) en MVA ; MW ; Mvar primaire et % S_N (Puissance de service nominale) = $\sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N$
Tolérance	1 % de S_N avec I/I_N et U/U_N entre 50 et 120 % 1 % de P_N avec I/I_N et U/U_N entre 50 et 120 % et ABS (cos φ) entre 0,7 et 1 1 % de Q_N avec I/I_N et U/U_N entre 50 et 120 % et ABS (cos φ) entre 0,7 et 1
Mesure du facteur de puissance	cos φ
Tolérance	0,02
Valeurs de comptage pour l'énergie	Wp, Wq (énergie active et réactive) en kWh (MWh ou GWh) ou en KVARh (MVARh ou GVARh)
Tolérance [1)]	5 % pour $I > 0,5\ I_N$, $U > 0,5\ U_N$ et $\lvert \cos\varphi \rvert \geq 0,707$
Mesures des fréquences	f en Hz et % f_N
Plage	94 % à 106 % de f_N
Tolérance	10 mHz ou 0,2 %
Mesures du contrôle de synchronisme	U_{Ligne} ; U_{Barres} ; U_{diff} en kV primaire f_{Ligne} ; f_{Barres} ; f_{diff} en Hz ; φ_{diff} en °

[1)] A la fréquence nominale

Mémorisation tampon des messages d'exploitation

Capacité	200 entrées

Carnet de bord des événements

Capacité	8 défauts avec max. 600 enregistrements au total

Perturbographie

Nombre des défauts mémorisés	max. 8.
Durée d'enregistrement	max. 5 s par défaut approx. 15 s au total
Intervalle d'échantillonnage à f_N = 50 Hz	1 ms
Intervalle d'échantillonnage à f_N = 60 Hz	0,83 ms

Statistiques de déclenchement

Nombre des coupures provoquées par l'appareil	séparées par pôle
Nombre des réenclenchements automatiques provoqués par l'appareil	séparés pour réenclenchements automatiques monophasés et triphasés ; séparés pour 1er cycle de réenclenchement automatique et pour tous les autres
Somme des courants de déclenchement	par pôle
Courant coupé max.	par pôle

Attribution du temps réel et batterie tampon

Résolution pour les messages d'exploitation	1 ms
Résolution pour les messages de défaut	1 ms
Batterie tampon	Type : 3 V/1 Ah, type CR 1/2 AA Temps d'auto-décharge approx. 10 ans

4.9 Dimensions

4.9.1 Montage en encastrement ou en armoire (boîtier de taille $^1/_3$)

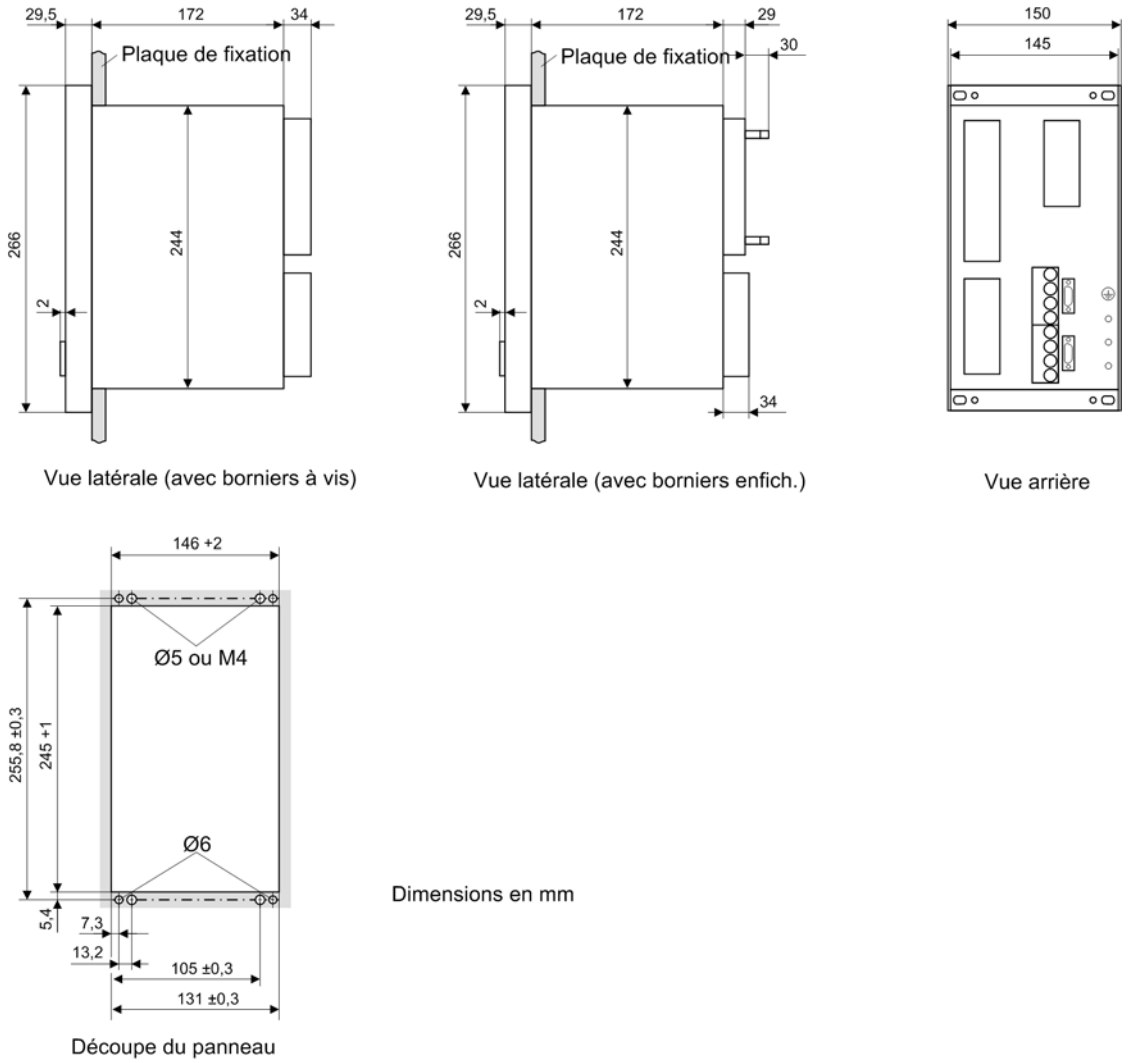


Fig. 4-1 Dimensions d'un 7VK610 pour montage en encastrement ou montage en armoire (taille $^1/_3$)

4.9.2 Montage en encastrement ou en armoire (boîtier de taille $^1/_2$)

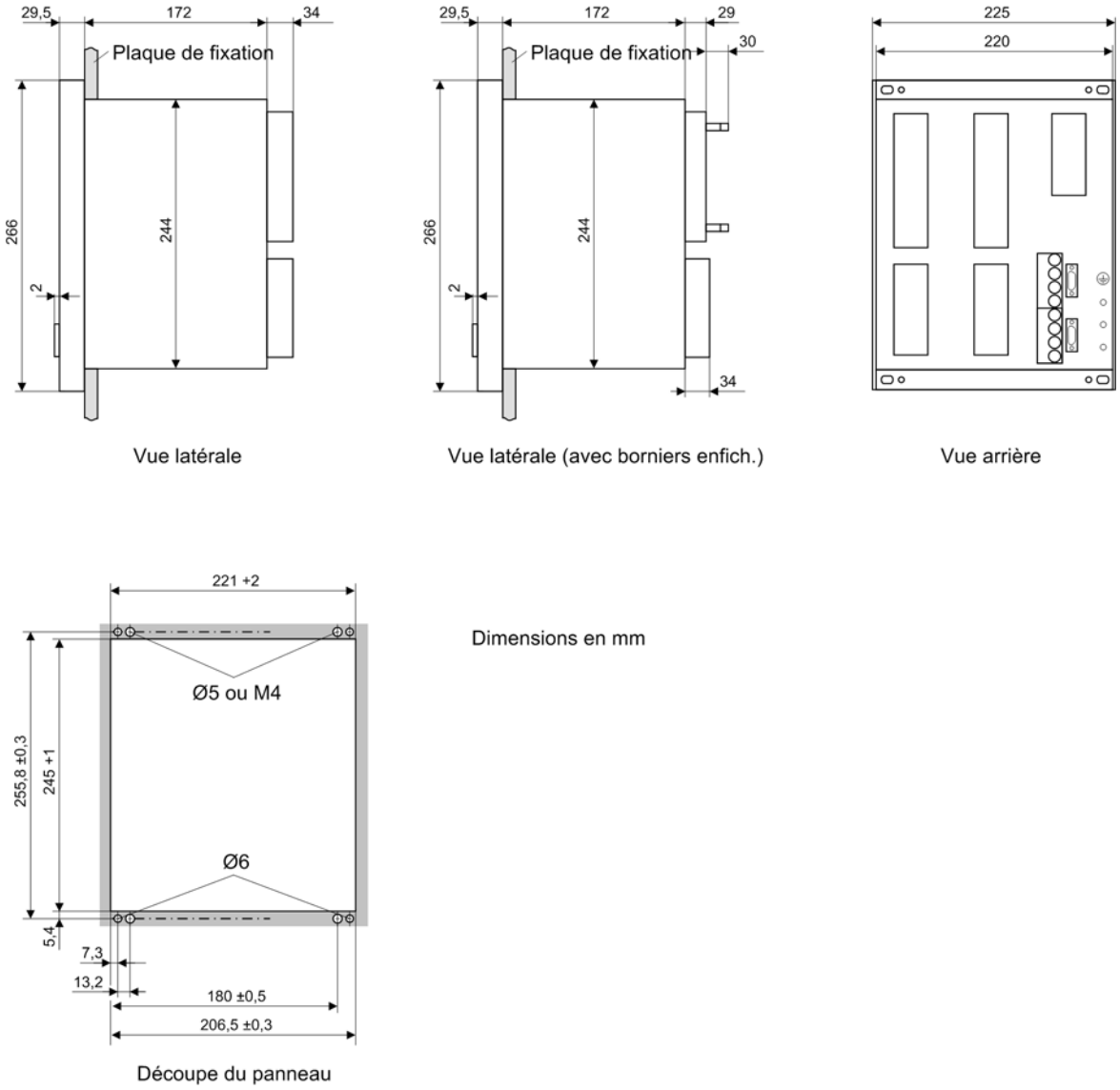


Fig. 4-2 Dimensions d'un 7VK611 pour montage en encastrement ou montage en armoire (taille $^1/_2$)

4.9.3 Montage en saillie (boîtier de taille $^1/_3$)

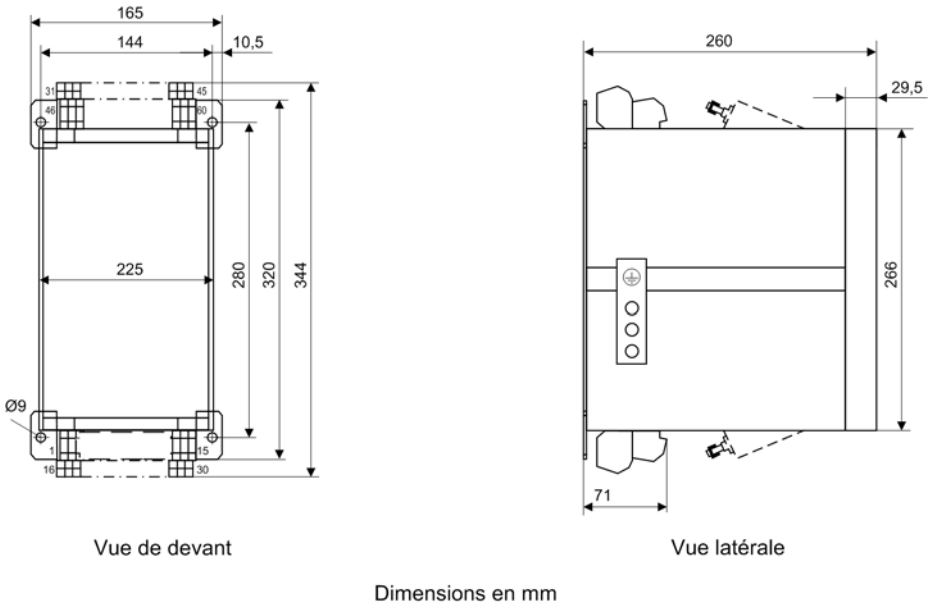


Fig. 4-3 Dimensions d'un 7VK610 pour montage en saillie (taille $^1/_3$)

4.9.4 Montage en saillie (boîtier de taille $^1/_2$)

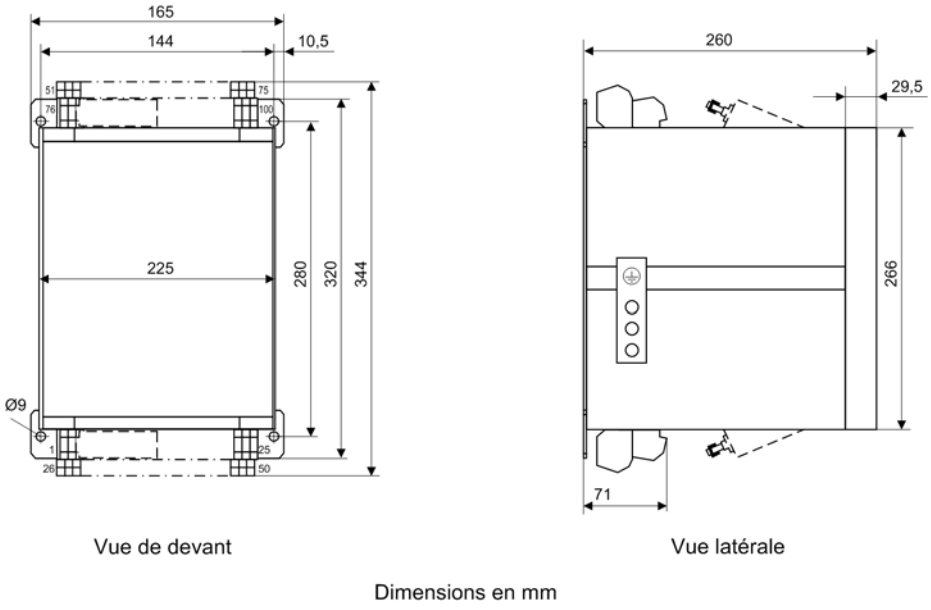


Fig. 4-4 Dimensions d'un 7VK611 pour montage en saillie (taille $^1/_2$)

■

Annexes

A

Ces annexes constituent avant tout une référence pour l'utilisateur averti. Cette section porte sur les spécifications pour les commande, schémas généraux et schémas de connexion, préréglages, ainsi que sur les vues d'ensemble avec l'ensemble des paramètres et informations de l'appareil pour son volume fonctionnel.

A.1	Spécifications pour la commande et accessoires	254
A.2	Schémas d'affectation des bornes	259
A.3	Exemples de raccordement	263
A.4	Routages par défaut	267
A.5	Fonctions associées au protocole de communication	272
A.6	Volume fonctionnel	273
A.7	Vue d'ensemble des paramètres	274
A.8	Liste d'informations	280
A.9	Signalisations groupées	296
A.10	Vue d'ensemble des valeurs de mesure	297

A.1 Spécifications pour la commande et accessoires

A.1.1 Spécifications de la commande

A.1.1.1 Clé MLFB

						6	7		8	9	10	11	12		13	14	15	16		Supplément		
Appareil de gestion de protection	**7**	**V**	**K**	**6**	**1**			**–**						**–**	**4**	**Y**		**0**	+			

Type d'appareil/Nombre d'entrées et de sorties binaires	Pos. 6
Boîtier $^1/_3$ x 19”, 7 EB, 5 SB, 1 contact de vie	0
Boîtier $^1/_2$ x 19”, 20 EB, 18 SB, 1 contact de vie	1

Entrée de mesure (4 x U, 4 x I)	Pos. 7
I_{ph} = 1 A, I_e = 1 A (min. = 0,05 A)	1
I_{ph} = 5 A, I_e = 5 A (min. = 0,25 A)	5

Tension auxiliaire (alimentation, seuil de commutation des entrées binaires)	Pos. 8
DC 24 à 48 V, Seuil de commutation des entrées binaires 17 V [2)]	2
DC 60 à 125 V [1)], Seuil de commutation des entrées binaires 17 V [2)]	4
DC 110 à 250 V [1)], AC 115 V à 230 V, Seuil de commutation des entrées binaires 73 V [2)]	5
DC 220 à 250 V [1)], AC 115 V à 230 V, Seuil de commutation des entrées binaires 154 V [2)]	6

Boîtier	Pos. 9
Boîtier encastrable avec borniers à vis	A
Boîtier pour montage en saillie avec borniers à vis	E

[1)] il est possible de permuter ces deux gammes de tension auxiliaire par le biais de cavaliers
[2)] il est possible de permuter les seuils des entrées binaires par le biais de cavaliers

Préréglages spécifiques aux régions / Versions de fonction et langues de dialogue sélectionnées	Pos. 10
Région DE,50 Hz, langue allemande (modifiable)	A
Région Monde, 50/60 Hz, langue anglaise (modifiable)	B
Région US, 60 Hz, langue américaine (modifiable)	C
Région FR, 50/60 Hz, langue française (modifiable)	D
Région Monde, 50/60 Hz, langue espagnole (modifiable)	E
Région Monde, 50/60 Hz, langue italienne (modifiable)	F

Interfaces système (port B)	Pos. 11
Non équipé	0
Port système, protocole CEI, électrique RS232	1
Port système, protocole CEI, électrique RS485	2
Port système, protocole CEI, optique 820 nm, connecteur ST	3
Port système, Profibus FMS esclave, électrique RS485	4

Interfaces système (port B)	Pos. 11
Port système, Profibus FMS esclave, optique, double anneau, connecteur ST	6 [1]
Autres protocoles voir données annexes suivantes	9

Données annexes pour d'autres protocoles (port B)	Supplément
Port système, Profibus DP esclave, électrique RS485	+L 0 A
Port système, Profibus DP esclave, optique 820 nm, double anneau, connecteur ST	+L 0 B [1]
Port système, DNP3.0, électrique RS485	+L 0 G
Port système, DNP3.0, optique 820 nm, connecteur ST	+L 0 H [2]

[1] Ne pas commander avec boîtier pour montage en saillie ; si vous désirez une interface optique, veuillez commander la version avec l'interface RS485 et un convertisseur optique séparé.

[2] Non disponible avec position 9 = E

Convertisseur	No. de commande	Insertion
SIEMENS OLM[1)]	6GK1502–3AB10	Pour simple anneau
SIEMENS OLM[1)]	6GK1502–4AB10	Pour double anneau

[1] Le convertisseur nécessite une tension de service de 24 V DC. En cas d'une tension de service présente de > 24 V DC, il est nécessaire d'utiliser en plus l'alimentation 7XV5810–0BA00.

Interface de service (port C)	Pos. 12
DIGSI/Modem, électrique RS232	1
DIGSI/Modem, électrique RS485	2

Fonctions			Pos. 15
Réenclenchement automatique et contrôle de synchronisation	Protection contre défaillance disjoncteur	Protection de surtension / de sous-tension	
sans	avec	sans	C
sans	avec	avec	D
avec	sans	sans	N
avec	sans	avec	P
avec	avec	sans	Q
avec	avec	avec	R

A.1.2 Accessoires

Disjoncteur de protection pour transformateurs de tension

Valeurs nominales	No. de commande
Thermique 1,6 A ; magnétisé 6 A	3RV1611-1AG14

Modules d'interface

Désignation des modules de remplacement pour interfaces	No. de commande
RS232	C53207-A351-D641-1
RS485	C53207-A351-D642-1
Fibre optique 820 nm	C53207-A351-D643-1
Profibus FMS RS485	C53207-A351-D603-1
Profibus FMS, double anneau	C53207-A351-D606-1
Profibus DP RS485	C53207-A351-D611-1
Profibus DP, double anneau	C53207-A351-D613-1
DNP 3.0 RS485	C53207-A351-D631-1
DNP 3.0 820 nm	C53207-A351-D633-1

Caches

Cache pour type de bornier	No. de commande
Bornier de tension 18 pôles, de courant 12 pôles	C73334-A1-C31-1
Bornier de tension 12 pôles, de courant 8 pôles	C73334-A1-C32-1

Liaisons de court-circuitage

Liaisons de court-circuitage pour bornier	No. de commande
Bornier de tension 18 pôles, 12 pôles	C73334-A1-C34-1
Bornier de courant 12 pôles, 8 pôles	C73334-A1-C33-1

Connecteurs femelles

Connecteurs femelles	No. de commande
2 broches	C73334-A1-C35-1
3 broches	C73334-A1-C36-1

Eclisse pour montage dans rack 19"

Désignation	No. de commande
Eclisse	C73165-A63-C200-3

Batterie tampon

Batterie au lithium 3 V/1 Ah, type CR 1/2 AA	No. de commande
VARTA	6127 101 501

Câble d'interface	Un câble d'interface est nécessaire afin d'établir la communication entre l'appareil SIPROTEC® 4 et le PC ou l'ordinateur (sur lequel est installé le logiciel DIGSI®) : Le PC requiert le système d'exploitation MS-WINDOWS 95, MS-WINDOWS NT 4 ou Windows XP.	No. de commande
	Câble d'interface entre PC et SIPROTEC, câble à 9 pôles, connecteurs mâle/femelle	7XV5100-4
Logiciel DIGSI®	Logiciel de configuration et de commande pour appareils SIPROTEC® 4	No. de commande, Logiciel de configuration et de commande DIGSI®
	DIGSI®, version de base avec licence pour 10 PC	7XS5400-0AA00
	DIGSI®, version complète avec tous les paquets optionnels	7XS5402-0AA0
Logiciel d'analyse graphique SIGRA	Logiciel pour la visualisation, l'analyse et l'évaluation d'enregistrements perturbographiques (inclus dans la version complète de DIGSI®)	No. de commande
	Logiciel d'évaluation SIGRA®, version complète avec licence pour 10 PC	7XS5410-0AA0
Editeur de synoptique	Logiciel de création des synoptiques de base et de contrôle de l'appareil (inclus dans la version complète de DIGSI®)	No. de commande
	Editeur de synoptique 4, version complète avec licence pour 10 PC	7XS5420-0AA0
Graphic Tools	Logiciel graphique d'aide à la programmation des caractéristiques et des diagrammes de zone pour les protections de surintensité et de distance (inclus dans la version complète de DIGSI®)	No. de commande
	Graphic Tools 4, version complète avec licence pour 10 PC	7XS5430-0AA0
DIGSI REMOTE 4	Logiciel permettant la télécommande d'appareils de protection via un modem (et, le cas échéant, via étoile optique) à l'aide de DIGSI® (inclus dans la version complète de DIGSI® 4)	No. de commande
	DIGSI REMOTE 4, version complète avec licence pour 10 PC ; langues : allemand, anglais, français	7XS5440-1AA0

SIMATIC CFC 4	Logiciel graphique de programmation de verrouillage et de création de fonctions logiques complémentaires pour appareils SIPROTEC (inclus dans la version complète de DIGSI®)	No. de commande
	SIMATIC CFC 4, version complète avec licence pour 10 PC	7XS5450-0AA0

A.2 Schémas d'affectation des bornes

A.2.1 Boîtier pour montage en encastrement et montage en armoire

7VK610*-*A

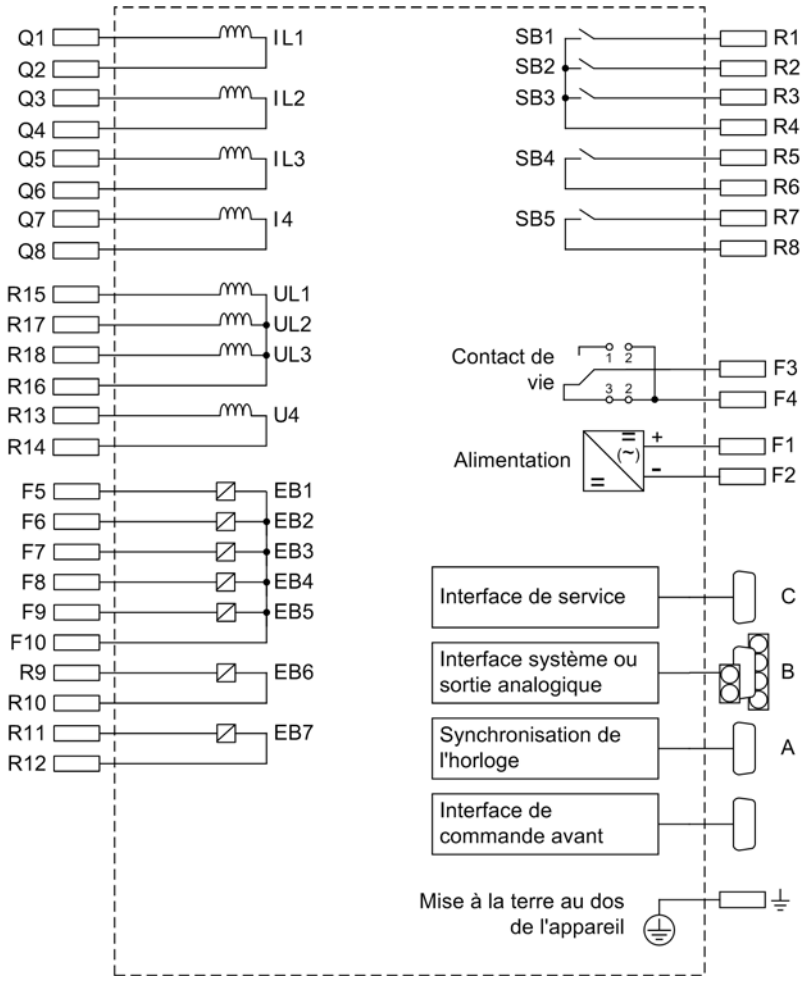


Fig. A-1 Schéma général 7VK610*-*A (montage en encastrement ou en armoire)

7VK611*-*A

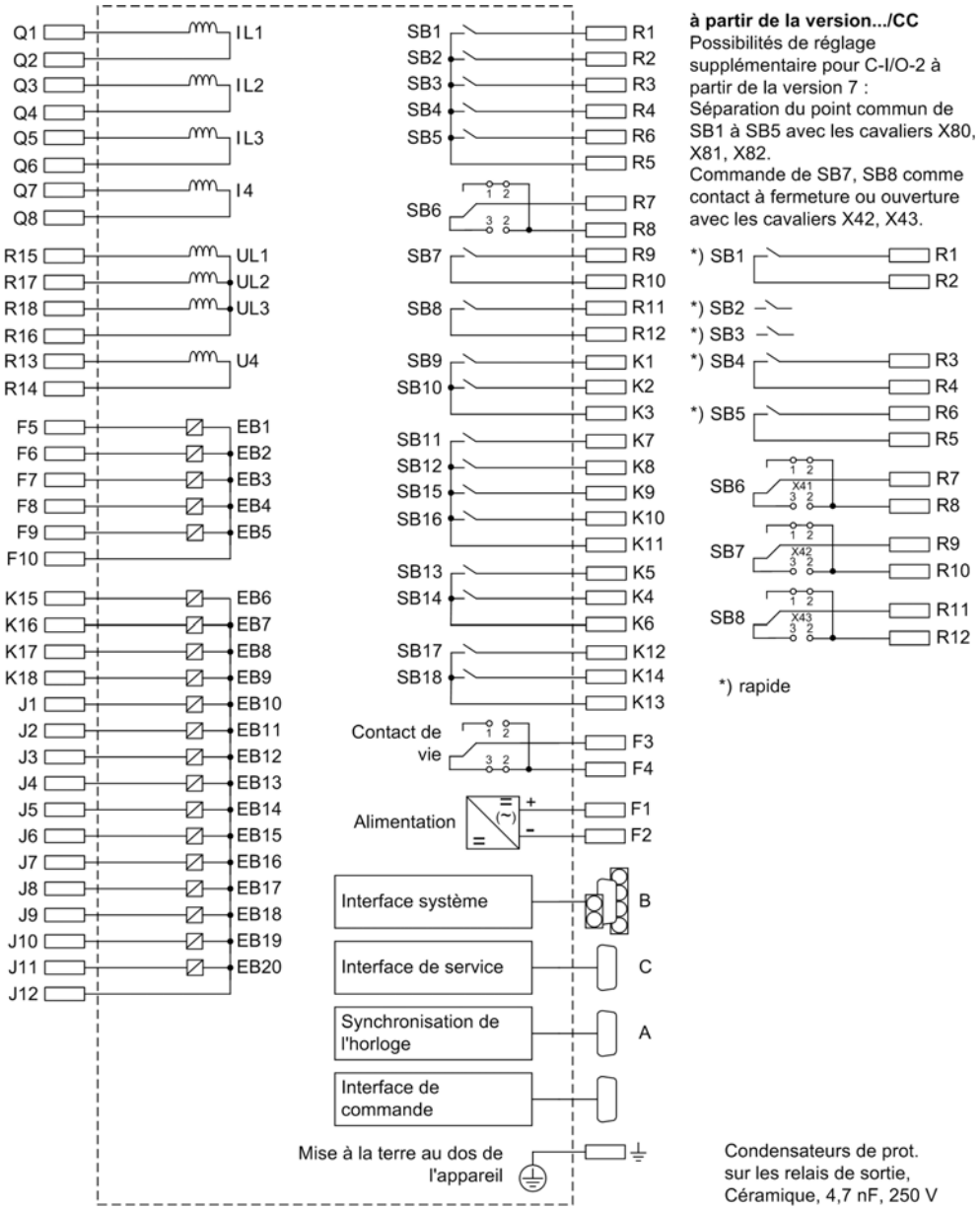


Fig. A-2 Schéma général 7VK611*-*A (montage en encastrement ou en armoire)

A.2.2 Boîtier pour montage en saillie

7VK610*-*E

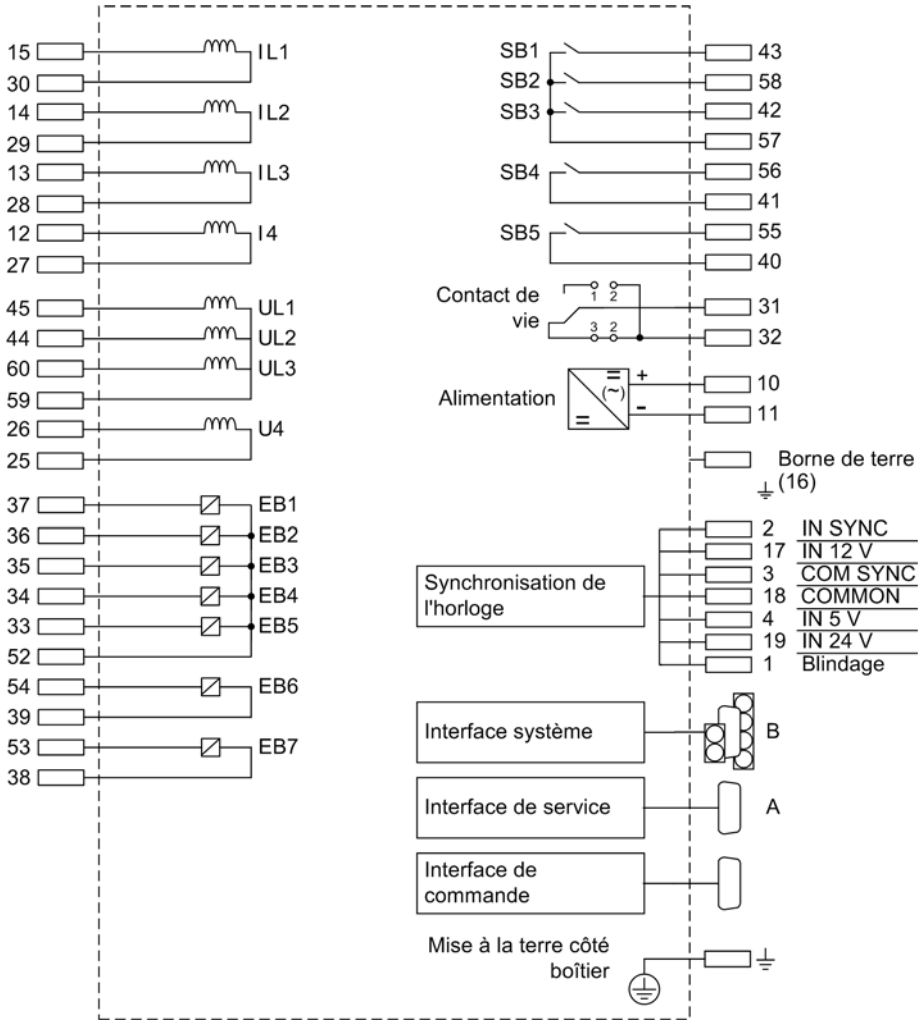


Fig. A-3 Schéma général 7VK610*-*E (montage en saillie)

7VK611*-*E

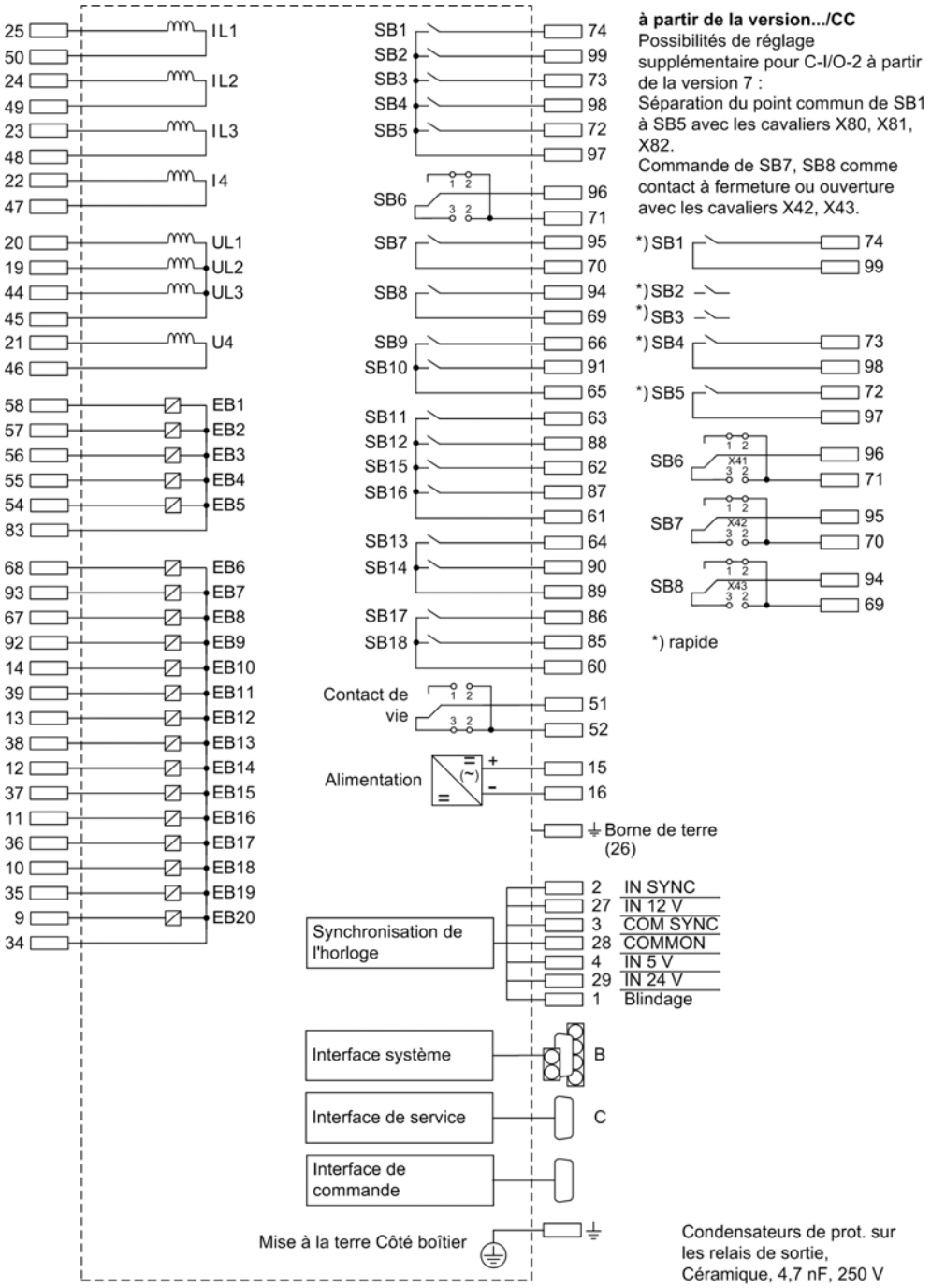


Fig. A-4 Schéma général 7VK611*-*E (montage en saillie)

A.3 Exemples de raccordement

A.3.1 Exemples de transformateurs de courant

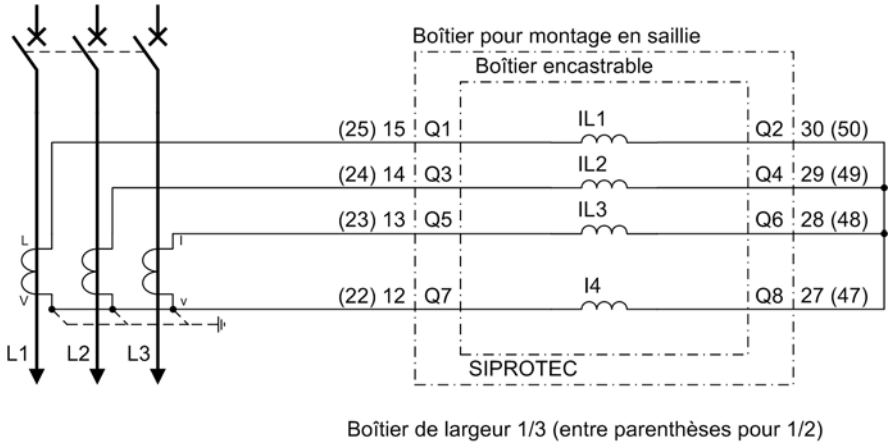


Fig. A-5 Connexion à trois transformateurs de courant et au courant au point neutre (connexion normale, pour protection contre défaillance disjoncteur et mesure de service)

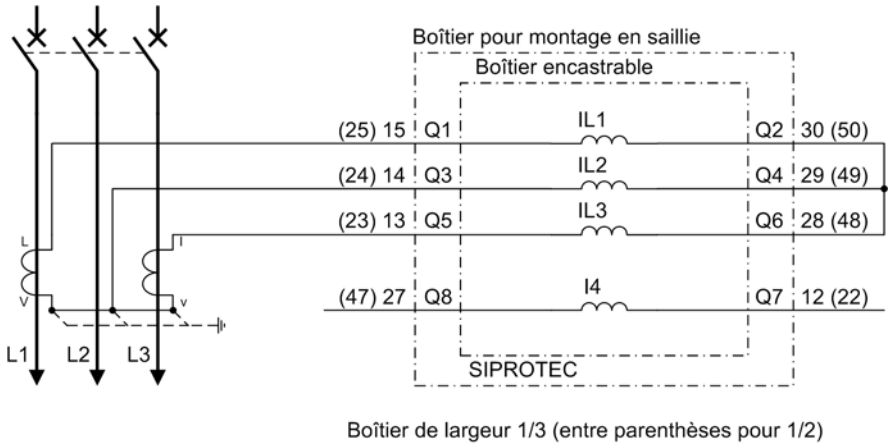


Fig. A-6 Connexion à deux transformateurs de courant (pour protection contre défaillance disjoncteur et mesure de service) — **non admissible pour les réseaux avec point neutre mis à la terre**

A.3.2 Exemples de transformateurs de tension

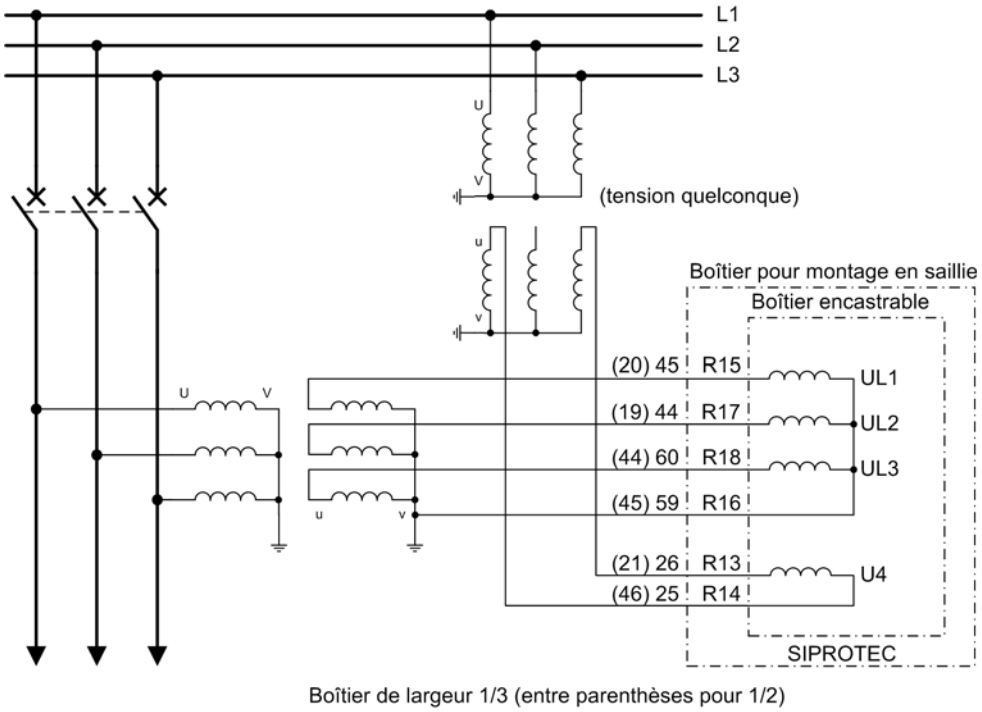


Fig. A-7 Connexion à trois transformateurs de tension montés en étoile et de plus à une tension de jeu de barres composée au choix (p.ex. pour le contrôle de synchronisme avec protection de zone morte triphasée, pour protection voltmétrique, mesure de service) — connexion de tension préférée

Un transformateur de tension monophasé doit toujours être connecté à la première des entrées de tension triphasées (R15/R16) au côté secondaire de l'appareil 7VK61 quel que soit le type de connexion au côté primaire !

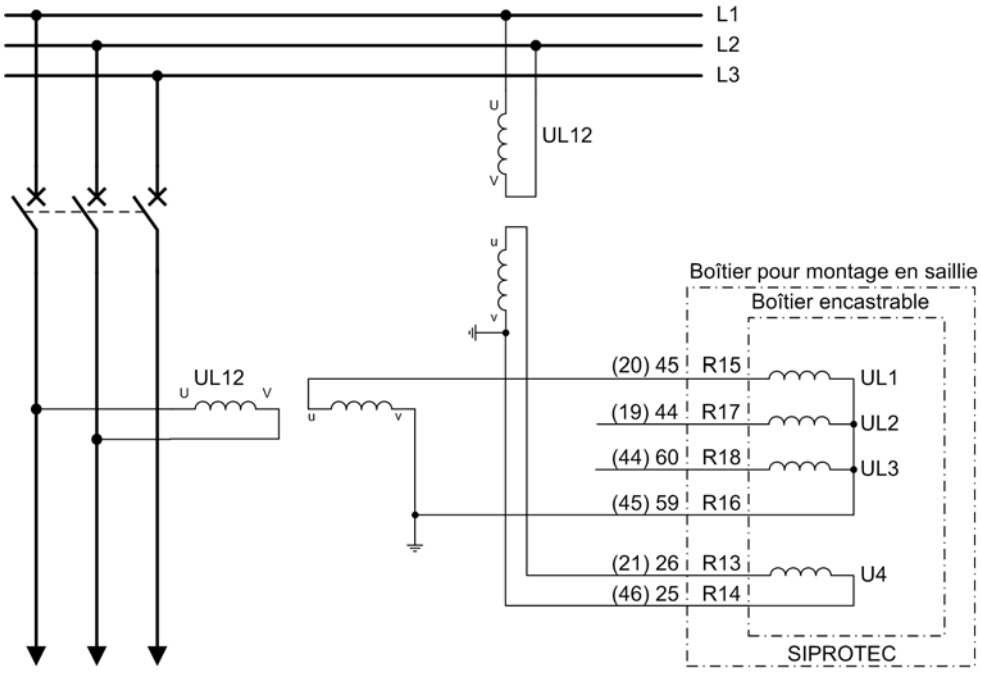


Fig. A-8 Circuit de connexion pour transformateurs de tension monophasés pour les tensions phase-phase (pour le contrôle de synchronisme avec protection de zone morte monophasée, mesure de service limitée)

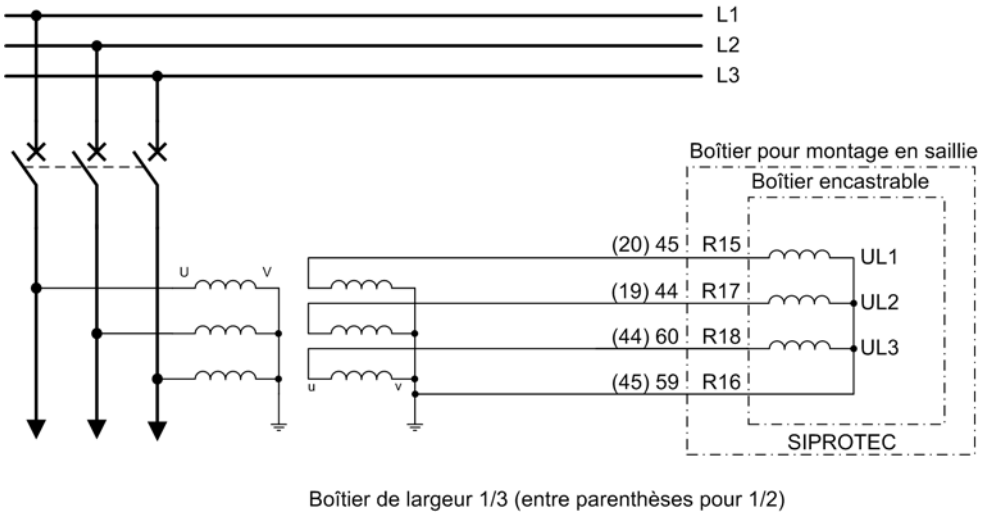


Fig. A-9 Connexion à trois transformateurs de tension montés en étoile (connexion normale, pour protection voltmétrique, mesure de service) **— non approprié pour applications de contrôle de synchronisme**

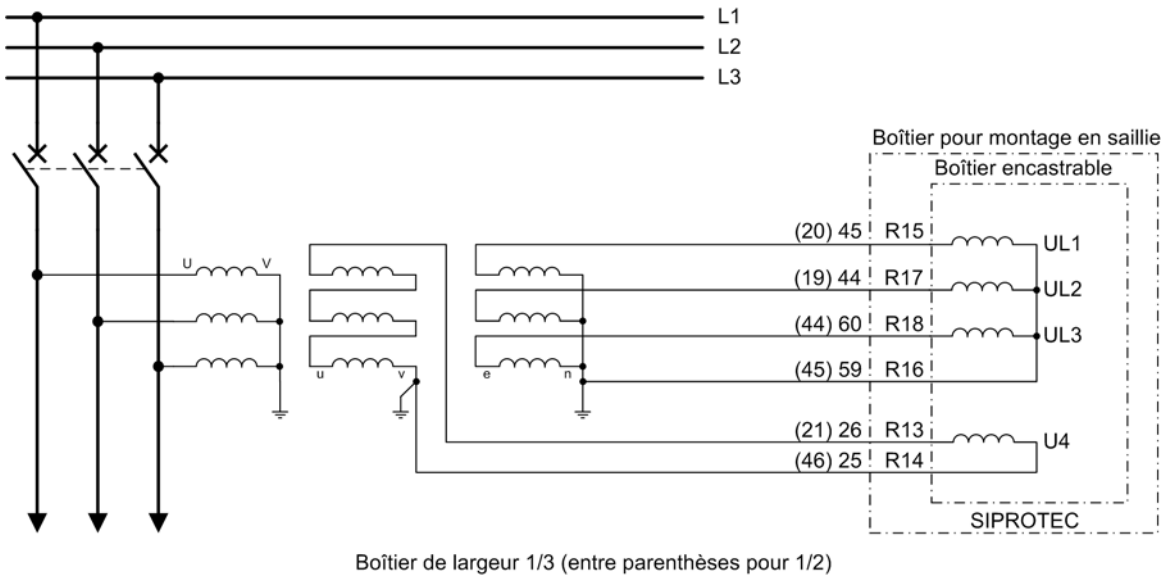


Fig. A-10 Connexion à trois transformateurs de tension montés en étoile avec connexion en triangle ouvert (enroulement t-n, pour protection voltmétrique, surveillance de la somme de tensions) **— non approprié pour applications de contrôle de synchronisme**

A.4 Routages par défaut

A la livraison des appareils, les diodes lumineuses, les entrées et sorties binaires ainsi que les touches de fonction ont été réglées par défaut. Elles sont listées dans les tableaux suivants.

A.4.1 Diodes lumineuses

Tableau A-1 Diodes lumineuses préréglées

N° de LED	Texte abrégé	N°. de signalisation	Commentaire
LED1	Démarrage gén.	501	Protection : démarrage (excit.) général
LED2	Décl. général	511	Déclenchement (général)
LED3	DECL définitif	536	Déclenchement définitif
LED4	DéfDisDécl T2	1494	Décl. prot. déf. disj. sur échelon 2
LED5	REEN cde d'encl	2851	Réencl. : commande d'enclenchement
LED6	REENCL non prêt	2784	Réenclencheur : momentanément indispon.
LED7	Alarme groupée	160	Alarmes groupées
LED8	Non affecté	1	Non affecté
LED9	Non affecté	1	Non affecté
LED10	Non affecté	1	Non affecté
LED11	Non affecté	1	Non affecté
LED12	Non affecté	1	Non affecté
LED13	Non affecté	1	Non affecté
LED14	Non affecté	1	Non affecté

A.4.2 Entrées binaires

Tableau A-2 Entrées binaires supplémentaires réglées par défaut pour l'appareil 7VK610

Entrée binaire	Texte abrégé	N°. de signalisation	Commentaire
EB1	>DémGén pREENCL	2711	>Démarrage général pour lancement Réencl
	>Aut.DéfDisj	1432	>Autor. ext. pour prot.def.disjoncteur
EB2	>Décl. triph.	2716	>Réencl. : déclenchement triphasé
	>Lan.DéfDis 3ph	1415	>Lancement triphasé prot. défail. disj.
EB3	>CA DJ1 3p ENCL	410	>Cont.aux. DJ1 triph. encl. (REEN, test)
	>CA DJ 3p ENCL	379	>Contact auxiliaire DJ triph. enclenché
EB4	>Disj1 prêt	371	>Disjoncteur 1 prêt
EB5	>Encl. manuel	356	>Encl. manuel bouton "tourner+pousser"
EB6	>Décl. IP U1	361	>Décl. Interrupteur de prot. TP 1
EB7	>Décl. IP U2	362	>Décl. Interrupteur de prot. TP 2

Tableau A-3 Entrées binaires supplémentaires réglées par défaut pour l'appareil 7VK611

Entrée binaire	Texte abrégé	N°. de signalisation	Commentaire
EB1	>DémGén pREENCL >Aut.DéfDisj	2711 1432	>Démarrage général pour lancement Réencl >Autor. ext. pour prot.def.disjoncteur
EB2	>Bloq.REEN mono	2737	>Bloquer cycle de réenclenchement mono
EB3	>Bloq.REEN tri.	2738	>Bloquer cycle de réenclenchement triph.
EB4	>Disj1 prêt	371	>Disjoncteur 1 prêt
EB5	>Encl. manuel	356	>Encl. manuel bouton "tourner+pousser"
EB6	>Décl. IP U1	361	>Décl. Interrupteur de prot. TP 1
EB7	>Décl. IP U2	362	>Décl. Interrupteur de prot. TP 2
EB8	>Décl L1 p.REEN >Lan.DéfDisL1	2712 1435	>Décl. L1 pour lancement du Réencl. >Prot. defail. disj. lancement L1
EB9	>Décl L2 p.REEN >Lan.DéfDisL2	2713 1436	>Décl. L2 pour lancement du Réencl. >Prot. defail. disj. lancement L2
EB10	>Décl L3 p.REEN >Lan.DéfDisL3	2714 1437	>Décl. L3 pour lancement du Réencl. >Prot. defail. disj. lancement L3
EB11	>Disj1 pos. En1 >Cont.aux.R	366 351	>Contact auxiliaire disj. 1 L1 (En) >Contact aux. R du disj. encl. (L1)
EB12	>Disj1 pos. En2 >Cont.aux.S	367 352	>Contact auxiliaire disj. 1 L2 (En) >Contact aux. S du disj. encl. (L2)
EB13	>Disj1 pos. En3 >Cont.aux.T	368 353	>Contact auxiliaire disj. 1 L3 (En) >Contact aux. T du disj. encl. (L3)
EB14	Non affecté	1	Non affecté
EB15	Non affecté	1	Non affecté
EB16	Non affecté	1	Non affecté
EB17	Non affecté	1	Non affecté
EB18	Non affecté	1	Non affecté
EB19	Non affecté	1	Non affecté
EB20	Non affecté	1	Non affecté

A.4.3 Sorties binaires

Tableau A-4 Relais de sortie supplémentaires réglés par défaut pour l'appareil 7VK610

Rel. de sortie	Texte abrégé	N°. de signalisation	Commentaire
SB1	Démarrage gén.	501	Protection : démarrage (excit.) général
SB2	Décl. général	511	Déclenchement (général)
SB3	Alarme groupée	160	Alarmes groupées
SB4	DéfDisDécl T2	1494	Décl. prot. déf. disj. sur échelon 2
SB5	REEN cde d'encl	2851	Réencl. : commande d'enclenchement

Tableau A-5 Relais de sortie supplémentaires réglés par défaut pour l'appareil 7VK611

Rel. de sortie	Texte abrégé	N°. de signalisation	Commentaire
SB1	Démarrage gén.	501	Protection : démarrage (excit.) général
SB2	Décl. général	511	Déclenchement (général)
SB3	Alarme groupée	160	Alarmes groupées
SB4	Non affecté	1	Non affecté
SB5	REEN cde d'encl	2851	Réencl. : commande d'enclenchement
SB6	AlarDiEcras.	563	Alarme du disjoncteur écrasée
SB7	REEN cde d'encl	2851	Réencl. : commande d'enclenchement
SB8	DéfDisDécl T2	1494	Décl. prot. déf. disj. sur échelon 2
SB9	DéclMonoPerm	2864	Réencl. permet décl. monophasé
SB10	Décl. ph. L1 Décl. triph.	512 515	Déclen. général monophasé L1 Déclenchement général triphasé
SB11	Non affecté	1	Non affecté
SB12	Non affecté	1	Non affecté
SB13	Décl. ph. L2 Décl. triph.	513 515	Déclen. général monophasé L2 Déclenchement général triphasé
SB14	Non affecté	1	Non affecté
SB15	Non affecté	1	Non affecté
SB16	Non affecté	1	Non affecté
SB17	Décl. ph. L3 Décl. triph.	514 515	Déclen. général monophasé L3 Déclenchement général triphasé
SB18	Non affecté	1	Non affecté

A.4.4 Touches de fonction

Tableau A-6 Valable pour tous les appareils et modèles en option

Touches de fonction	Texte abrégé	N°. de signalisation	Commentaire
F1	Affichage des messages d'exploitation	-	-
F2	Affichage des valeurs de mesure d'exploitation primaires	-	-
F3	Vue d'ensemble des messages des huit derniers événements du carnet de bord	-	-
F4	Non affecté par défaut	-	-

A.4.5 Ecran de base

Écran à quatre lignes

Les lignes affichées suivantes permettent de paramétrer la page initiale. Au moyen du paramètre 640 **`Page dém synop.`** il est possible de choisir, lequel des écrans de base disponibles est affiché en exploitation normale.

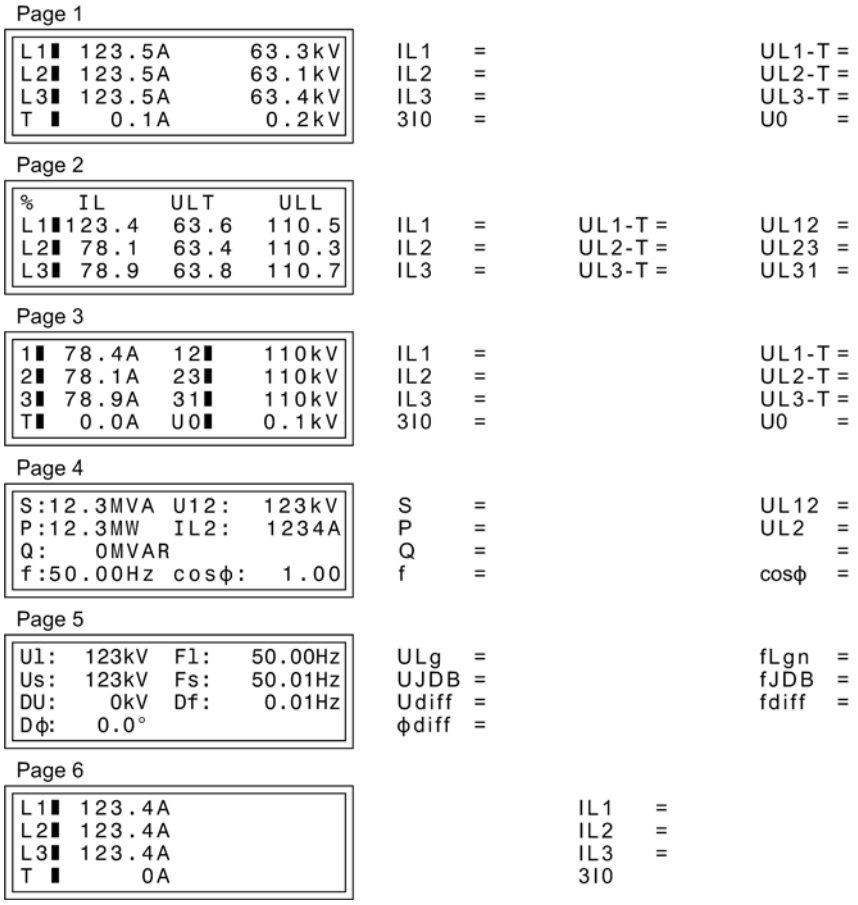


Fig. A-11 Ecrans de base

Affichage spontané de défaut sur l'écran à quatre lignes

Après un défaut, les appareils pourvus d'un écran à quatre lignes affichent automatiquement et sans d'autres manoeuvres les données de défaut les plus importantes après déclenchement général dans l'ordre suivant :

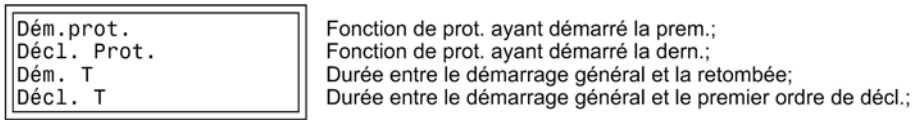


Fig. A-12 Affichage de défauts spontanés à l'écran

A.4.6 Schémas CFC prédéfinis

Lors de la livraison de l'appareil SIPROTEC® 4, un schéma CFC est déjà installé.

Logique d'appareil et logique système (Device, System logic)

Avec des éléments de la logique lente (**PLC1_BEARB**), une fonction logique contrôlée par des événements est réalisée. Ainsi, l'entrée binaire „>Bloc. Mess&Mes“ est transformée d'une signalisation simple (SI) en une signalisation simple interne (IS) à l'aide de l'élément NEGATOR.

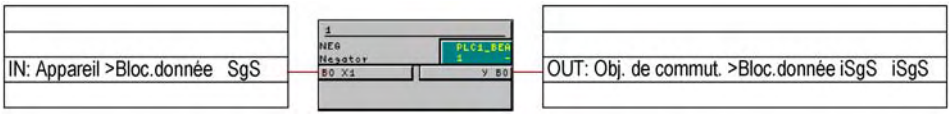


Fig. A-13 Connexion de l'entrée et de la sortie

A.5 Fonctions associées au protocole de communication

Protocole → / Fonction ↓	CEI 60870-5-103	Profibus FMS	Profibus DP	DNP3.0	Interface de service supplémentaire (en option)
Mesures d'exploitation	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Valeurs de comptage	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Perturbographie	Oui	Oui	Non. Seulement via interface de service supplémentaire	Non. Seulement via interface de service supplémentaire	Oui
Réglage de protection à distance	Non. Seulement via interface de service supplémentaire	Oui	Non. Seulement via interface de service supplémentaire	Non. Seulement via interface de service supplémentaire	Oui
Signalisations définies par l'utilisateur et les appareils de commutation	Oui	Oui	"Signalisations définies par l'utilisateur" prédéfinies dans CFC	"Signalisations définies par l'utilisateur" prédéfinies dans CFC	Oui
Synchronisation temporelle	Via protocole ; DCF77/IRIG B ; interface ; entrée binaire	Via protocole ; DCF77/IRIG B ; interface ; entrée binaire	Via DCF77/IRIG B ; interface ; entrée binaire	Via protocole ; DCF77/IRIG B ; interface ; entrée binaire	-
Signalisations avec marquage temporel	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
Outils de mise en route					
Blocage des signalisations	Oui	Oui	Non	Non	Oui
Emission des signalisations de test	Oui	Oui	Non	Non	Oui
Mode physique	Asynchrone	Asynchrone	Asynchrone	Asynchrone	-
Mode de transmission	Cyclique/par événement	Cyclique/par événement	Cyclique	Cyclique/par événement	-
Débit en Bauds	4800 à 38400	Jusqu'à 1,5 MBaud	Jusqu'à 1,5 MBaud	2400 à 19200	2400 à 115200
Type	RS232 RS485 Fibre optique	RS485 Fibre optique Double anneau	RS485 Fibre optique Double anneau	RS485 Fibre optique	RS232 RS485

A.6 Volume fonctionnel

Adr.	Paramètre	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
103	PERMUT.JEUPARAM	Non disponible Disponible	Non disponible	Permutation jeu de paramètres
106	-	- - Non	-	-
107	-	Oui Non	Oui	-
110	Décl.Mono	triphasé seul mono/triphasé	triphasé seul	Autorisation pour déclenchement mono
133	REENCLENCHEUR	1 cycle REENCL 2 cycles REENCL 3 cycles REENCL 4 cycles REENCL 5 cycles REENCL 6 cycles REENCL 7 cycles REENCL 8 cycles REENCL TPA Non disponible	Non disponible	Réenclenchement automatique
134	Mode REENCL	Dét .et Taction Dét.sansTaction Décl et Taction Décl sans Tact.	Décl et Taction	Mode de fonct. du réenclenchement
135	Vérif. Synchro.	Non disponible Disponible	Non disponible	Vérification de synchronisme
137	VOLTMETRIQUE	Non disponible Disponible	Non disponible	Protection voltmétrique
139	DEFAILL. DISJ.	Non disponible Disponible	Non disponible	Prot. contre défaillances de disjoncteur
140	SURV.CIRC.DECL.	Non disponible 1 Circuit 2 Circuits 3 Circuits	Non disponible	Surveillance du circuit de déclenchement

A.7 Vue d'ensemble des paramètres

Les adresses suivies d'un "A“ ne peuvent être changées que par l'intermédiaire de DIGSI dans "Autres paramètres“.

Adr.	Paramètre	Fonction	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
201	POINT NEUT TC's	Données poste-1	Côté ligne Côté JdB	Côté ligne	Position du point neutre des TC's
203	Un PRIMAIRE	Données poste-1	1.0 .. 1200.0 kV	400.0 kV	Tension nominale primaire
204	Un SECONDAIRE	Données poste-1	80 .. 125 V	100 V	Tension nominale secondaire
205	In PRIMAIRE	Données poste-1	10 .. 5000 A	1000 A	Courant nominal primaire capteur
206	In SECONDAIRE	Données poste-1	1 A 5 A	1 A	Courant secondaire équipement
207	Point Neutre	Données poste-1	mis à la terre compensé isolé	mis à la terre	Type de point neutre du réseau
210	Enroul. U4	Données poste-1	non connecté TP Uen TP Usyn TP UX	non connecté	Connexion enroulement U4
211	Uph/Udelta TP	Données poste-1	0.10 .. 9.99	1.73	Facteur d'adapt. Uph/Udelta (tens. sec.)
212	Usyn.Connecté	Données poste-1	L1-T L2-T L3-T L1-L2 L2-L3 L3-L1	L1-L2	Usyn connecté
214A	φ Ubar-Ulig	Données poste-1	0 .. 360 °	0 °	Correction du déphasage Ubarres-Uligne
215	Uligne/Ubarres	Données poste-1	0.50 .. 2.00	1.00	Facteur d'adaptation Uligne/Ubarres
220	Enroul. I4	Données poste-1	non connecté propre ligne	propre ligne	Connexion enroulement I4
221	I4/Iph TC	Données poste-1	0.010 .. 5.000	1.000	Facteur d'adaptation pour enroulement I4
230	FREQUENCE NOM.	Données poste-1	50 Hz 60 Hz	50 Hz	Fréquence nominale
235	SUCCESS. PHASES	Données poste-1	L1 L2 L3 L1 L3 L2	L1 L2 L3	Ordre de succession des phases
239	T-ENCL DJ	Données poste-1	0.01 .. 0.60 s	0.06 s	Durée d'enclenchement disjoncteur (SYN)
240A	T DECL. MIN	Données poste-1	0.02 .. 30.00 s	0.10 s	Durée min. de commande de déclenchement
241A	T ENCL. MAX	Données poste-1	0.01 .. 30.00 s	0.10 s	Durée max. de commande d'enclenchement
242	EssaiDisjTpause	Données poste-1	0.00 .. 30.00 s	0.10 s	T pause essai disjoncteur
302	ACTIVATION	Chgt de jeu	Jeu A Jeu B Jeu C Jeu D Par entrée bin. Par protocole	Jeu A	Activation
402A	COND. D'INIT.	Perturbographie	Critère=détect. Critère=décl. Référence=décl.	Critère=détect.	Initiation de la perturbographie
403A	ETENDUE ENREG.	Perturbographie	Défaut individ. Séquence déf.	Défaut individ.	Etendue de l'enregistrement
410	T-MAX	Perturbographie	0.30 .. 5.00 s	2.00 s	Longueur maxi. par enregistrement Tmax
411	T-PRE	Perturbographie	0.05 .. 0.50 s	0.25 s	Durée d'enregistrement pré-évén. Tpré.
412	T-POST	Perturbographie	0.05 .. 0.50 s	0.10 s	Durée d'enregistrement post-évén. Tpost.
415	T-BIN ENREG.	Perturbographie	0.10 .. 5.00 s ; ∞	0.50 s	Durée d'enr. sur init. par entrée bin.

Adr.	Paramètre	Fonction	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
610	AFFICH. DEFAUTS	Equipement	Sur détection Sur déclench.	Sur détection	Affich. défauts sur LEDs et écran LCD
640	Page dém synop.	Equipement	Côté 1 Côté 2 Côté 3 Côté 4 Côté 5 -	Côté 1	Page de démarrage synoptique
1103	Un PRIM.EXPLOI.	Données poste-2	1.0 .. 1200.0 kV	400.0 kV	Tension nominale d'exploit.côté primaire
1104	In PRIM.EXPLOI.	Données poste-2	10 .. 5000 A	1000 A	Courant nominal d'exploit. côté primaire
1107	Convention P,Q	Données poste-2	Non inversé Inversé	Non inversé	Sens convent. positif des mesures P, Q
1130A	I repos	Données poste-2	0.05 .. 1.00 A	0.10 A	I repos : détection de ligne ouverte
1131A	U repos	Données poste-2	2 .. 70 V	30 V	U repos : détection de ligne ouverte
1135	Annul.Com.Décl.	Données poste-2	Seulement I< Cont.Aux. ET I<<	Seulement I<<	Ordre de déclenchement annulé par
1150A	TFct.Encl.Man	Données poste-2	0.01 .. 30.00 s	0.30 s	Temps de fonctionnement encl. manuel
1151	CDE ENC MOD MAN	Données poste-2	Avec sync. Sans sync. Non	Non	Commande d'encl. sur mode encl. manuel
1152	Imp-EM apr.Cmde	Données poste-2	(Possibilités de réglage en fonction de l'application)	Non	Impuls. d'encl. manuel suite à commande
2901	SUPERV. MESURES	Surv. mesures	En Hors	En	Supervision des mesures
2902A	SEUIL SYMETR. U	Surv. mesures	10 .. 100 V	50 V	Seuil de symétrie pour surv. tensions
2903A	FACT. SYMETR. U	Surv. mesures	0.58 .. 0.95	0.75	Facteur de symétrie pour surv. tensions
2904A	SEUIL SYMETR. I	Surv. mesures	0.10 .. 1.00 A	0.50 A	Seuil de symétrie pour surv. courants
2905A	FACT. SYMETR. I	Surv. mesures	0.10 .. 0.95	0.50	Facteur de symétrie pour surv. courants
2906A	SEUIL SYM SOM I	Surv. mesures	0.05 .. 2.00 A	0.10 A	Seuil sur somme I pour surv. courants
2907A	FACT.SYM.SOM. I	Surv. mesures	0.00 .. 0.95	0.10	Facteur sur somme I pour surv. courants
2908A	T SYM. SEUIL U	Surv. mesures	5 .. 100 s	5 s	Symétrie Uph : temporisation d'alarme
2909A	T SYM. SEUIL I	Surv. mesures	5 .. 100 s	5 s	Symétrie Iph : temporisation d'alarme
2910	FUSE FAIL	Surv. mesures	En Hors	En	Mode d'utilisation Fuse Failure Monitor
2911A	FFM U>	Surv. mesures	10 .. 100 V	30 V	U> pour reconnaissance FFM
2912A	FFM I<	Surv. mesures	0.10 .. 1.00 A	0.10 A	I< pour reconnaissance FFM
2913A	FFM UMES<	Surv. mesures	2 .. 100 V	5 V	Umes< pour effondrement tension triph.
2914A	FFM IDIFF	Surv. mesures	0.05 .. 1.00 A	0.10 A	Idiff pour effondrement tension triph.
2915	Surv. perte U	Surv. mesures	Avec critère I I et Co. Aux DJ Hors	Avec critère I	Surveillance perte de tensions
2916A	T surv. U	Surv. mesures	0.00 .. 30.00 s	3.00 s	Tempo. surveillance perte de tensions
3401	REENCLENCHEUR	Réenclencheur	Hors En	En	Réenclenchement automatique
3402	DISJ? AV. LANCT	Réenclencheur	Oui Non	Non	Vérifier dispon. disj. avant lancem. ?
3403	T BLOCAGE	Réenclencheur	0.50 .. 300.00 s	3.00 s	Durée blocage après réenclenchement
3404	T BLC ENCL MAN	Réenclencheur	0.50 .. 300.00 s ; 0	1.00 s	Durée de blocage sur encl. manuel
3406	DET DEF EVOLUT.	Réenclencheur	Avec dét.défaut Avec cde décl.	Avec cde décl.	Détection de défaut évolutif

Adr.	Paramètre	Fonction	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
3407	DEFAUT EVOLUTIF	Réenclencheur	Bloque Réencl. Lancem. TP EVOL	Lancem. TP EVOL	Déf. évolutif lors de la pause sans U
3408	T SURVLANC REEN	Réenclencheur	0.01 .. 300.00 s	0.20 s	Temps de surveillance réenclencheur
3409	T SURV. DISJ.	Réenclencheur	0.01 .. 300.00 s	3.00 s	Temps de surveillance du disjoncteur
3410	T INTER-ENC	Réenclencheur	0.00 .. 300.00 s ; ∞	∞ s	Temps jusqu'à l'inter-ENCL.
3411A	T ALLONG PAUSE	Réenclencheur	0.50 .. 300.00 s ; ∞	∞ s	Allongement maximum du temps de pause
3430	ELARGIS. TRIPH.	Réenclencheur Réenclencheur	Oui Non	Oui	Elargissement du déclt triphasé disj.
3431	VERIF PERSIS. U	Réenclencheur	sans REEN ABREGE VERIF PERSIS. U	sans	Vérification de persistance tension
3433	TACTION TPA	Réenclencheur	0.01 .. 300.00 s ; ∞	0.20 s	Temps d'action sur pause sans U adapt.
3434	T MAX TPA	Réenclencheur	0.50 .. 3000.00 s	5.00 s	Temps de pause sans U adaptable max.
3435	TPA mono	Réenclencheur	Oui Non	Non	Déclt mono p. pause sans U adap permis ?
3436	DISJ ? TPA	Réenclencheur	Oui Non	Non	Vérif. de disponib. disj. avant réencl.
3437	TPA:SynCheck	Réenclencheur	Oui Non	Non	Vérif. de synchr. après pause sans U tri
3438	T STABIL U	Réenclencheur Réenclencheur	0.10 .. 30.00 s	0.10 s	Durée nécessaire pour mesure stable de U
3440	Mode Uph-t>	Réenclencheur Réenclencheur	30 .. 90 V	48 V	Valeur limite pour mode sans défaut
3441	Mode Uph-t<	Réenclencheur Réenclencheur	2 .. 70 V	30 V	Valeur limite pour mode sans tension
3450	1. REEN : LANCEM	Réenclencheur	Oui Non	Oui	Lancement réencl. permis sur ce cycle ?
3451	1. REEN T ACTION	Réenclencheur	0.01 .. 300.00 s ; ∞	0.20 s	Temps d'action
3453	1. REEN TP MR1Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur mise en route monoph.
3454	1. REEN TP MR2Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur mise en route biph.
3455	1. REEN TP MR3Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	0.50 s	Temps de pause sur mise en route triph.
3456	1. REEN TP DC1Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur déclenchement monoph.
3457	1. REEN TP DC3Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	0.50 s	Temps de pause sur déclenchement triph.
3458	1. REEN TP EVOL	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Temps de pause sur défaut évolutif
3459	1. REEN DJ?avRE	Réenclencheur	Oui Non	Non	Vérif. de disponib. disj. avant réencl ?
3460	1. REEN : SynCheck	Réenclencheur	Oui Non	Non	Vérif. de synchr. après pause sans U tri
3461	2. REEN : LANCEM	Réenclencheur	Oui Non	Non	Lancement réencl. permis sur ce cycle ?
3462	2. REEN T ACTION	Réenclencheur	0.01 .. 300.00 s ; ∞	0.20 s	Temps d'action
3464	2. REEN TP MR1Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur mise en route monoph.
3465	2. REEN TP MR2Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur mise en route biph.
3466	2. REEN TP MR3Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	0.50 s	Temps de pause sur mise en route triph.
3467	2. REEN TP DC1Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	∞ s	Temps de pause sur déclenchement monoph.
3468	2. REEN TP DC3Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	0.50 s	Temps de pause sur déclenchement triph.
3469	2. REEN TP EVOL	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Temps de pause sur défaut évolutif
3470	2. REEN DJ?avRE	Réenclencheur	Oui Non	Non	Vérif. de disponib. disj. avant réencl. ?

Adr.	Paramètre	Fonction	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
3471	2. REEN : SynCheck	Réenclencheur	Oui Non	Non	Vérif. de synchr. après pause sans U tri
3472	3. REEN : LANCEM	Réenclencheur	Oui Non	Non	Lancement réencl. permis sur ce cycle ?
3473	3. REEN T ACTION	Réenclencheur	0.01 .. 300.00 s ; ∞	0.20 s	Temps d'action
3475	3. REEN TP MR1Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur mise en route monoph.
3476	3. REEN TP MR2Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur mise en route biph.
3477	3. REEN TP MR3Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	0.50 s	Temps de pause sur mise en route triph.
3478	3. REEN TP DC1Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	∞ s	Temps de pause sur déclenchement monoph.
3479	3. REEN TP DC3Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	0.50 s	Temps de pause sur déclenchement triph.
3480	3. REEN TP EVOL	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Temps de pause sur défaut évolutif
3481	3. REEN DJ?avRE	Réenclencheur	Oui Non	Non	Vérif. de disponib. disj. avant réencl. ?
3482	3. REEN : SynCheck	Réenclencheur	Oui Non	Non	Vérif. de synchr. après pause sans U tri
3483	4. REEN : LANCEM	Réenclencheur	Oui Non	Non	Lancement réencl. permis sur ce cycle ?
3484	4. REEN T ACTION	Réenclencheur	0.01 .. 300.00 s ; ∞	0.20 s	Temps d'action
3486	4. REEN TP MR1Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur mise en route monoph.
3487	4. REEN TP MR2Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	1.20 s	Temps de pause sur mise en route biph.
3488	4.REEN TP MR3Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	0.50 s	Temps de pause sur mise en route triph.
3489	4.REEN TP DC1Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	∞ s	Temps de pause sur déclenchement monoph.
3490	4.REEN TP DC3Ph	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s ; ∞	0.50 s	Temps de pause sur déclenchement triph.
3491	4. REEN TP EVOL	Réenclencheur	0.01 .. 1800.00 s	1.20 s	Temps de pause sur défaut évolutif
3492	4. REEN DJ?avRE	Réenclencheur	Oui Non	Non	Vérif. de disponib. disj. avant réencl. ?
3493	4. REEN : SynCheck	Réenclencheur	Oui Non	Non	Vérif. de synchr. après pause sans U tri
3501	Contrl.Sync.	SynchroCheck	En Hors ES : s. cmde ENCL	En	Vérification de synchronisme
3502	U<	SynchroCheck	1 .. 60 V	5 V	U< (crit. ligne ou barres hors tension)
3503	U>	SynchroCheck	20 .. 125 V	90 V	U> (crit. ligne ou barres sous tension)
3504	Umax	SynchroCheck	20 .. 140 V	110 V	Tension maximum
3507	T SURV. SYNCHRO	SynchroCheck	0.01 .. 600.00 s ; ∞	1.00 s	Durée max. du processus de synchro
3508	T TEMPO LIB	SynchroCheck	0.00 .. 30.00 s	0.00 s	Tempo de libération sur réseaux synchro.
3509	ORGAN MANOEUVRE	SynchroCheck	(Possibilités de réglage en fonction de l'application)	Non	Organe de manoeuvre à synchroniser
3510	Couplage	SynchroCheck	Av. Tps ENCL-DJ S. Tps ENCL-DJ	S. Tps ENCL-DJ	Mode de couplage
3511	Udiff	SynchroCheck	1.0 .. 40.0 V	2.0 V	Ecart de tension permis
3512	f diff	SynchroCheck	0.03 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Ecart de fréquence permis
3513	PHIdiff	SynchroCheck	2 .. 80 °	10 °	Déphasage permis
3515A	SYNCHRONE	SynchroCheck	Oui Non	Oui	Coupl. si U> barres, U> ligne et sychro.
3516	Sync.Ubar>Ulig<	SynchroCheck	Oui Non	Non	Couplage si U> barres et U< ligne
3517	Sync.Ubar<Ulig>	SynchroCheck	Oui Non	Non	Couplage si U< barres et U> ligne

Adr.	Paramètre	Fonction	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
3518	Sync.Ubar<Ulig<	SynchroCheck	Oui Non	Non	Couplage si U< barres et U< ligne
3519	Sans vérificat.	SynchroCheck	Oui Non	Non	Couplage sans vérif. de synchronisme
3530	EM-couplage	SynchroCheck	Av. Tps ENCL-DJ S. Tps ENCL-DJ	S. Tps ENCL-DJ	Mode de couplage sur encl. manuel
3531	EM-Udiff	SynchroCheck	1.0 .. 40.0 V	2.0 V	Ecart de tension permis
3532	EM-f diff	SynchroCheck	0.03 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Ecart de fréquence permis
3533	EM-PHIdiff	SynchroCheck	2 .. 80 °	10 °	Déphasage permis
3535A	EM-SYNCHRON	SynchroCheck	Oui Non	Oui	Coupl. si U> barres, U> ligne et sychro.
3536	EMSynUbar>Ulig<	SynchroCheck	Oui Non	Non	Couplage si U> barres et U< ligne
3537	EMSynUbar<Ulig>	SynchroCheck	Oui Non	Non	Couplage si U< barres et U> ligne
3538	EMSynUbar<Ulig<	SynchroCheck	Oui Non	Non	Couplage si U< barres et U< ligne
3539	EM sans vérif.	SynchroCheck	Oui Non	Non	Couplage sans vérif. de synchronisme
3701	Uph>(>)	Voltmétrique	Hors Signaler seult. En	Hors	Mode de fonctionnement max. de U Ph-T
3702	Uph>	Voltmétrique	1.0 .. 170.0 V ; ∞	85.0 V	Uph> : seuil de mise en route
3703	T Uph>	Voltmétrique	0.00 .. 100.00 s ; ∞	2.00 s	Uph> : temporisation
3704	Uph>>	Voltmétrique	1.0 .. 170.0 V ; ∞	100.0 V	Uph>> : seuil de mise en route
3705	T Uph>>	Voltmétrique	0.00 .. 100.00 s ; ∞	1.00 s	Uph>> : temporisation
3709A	Uph>(>) Retomb.	Voltmétrique	0.30 .. 0.98	0.98	Uph>(>) : retombée
3711	Uphph>(>)	Voltmétrique	Hors Signaler seult. En	Hors	Mode de fonctionnement max. de U Ph-Ph
3712	Uphph>	Voltmétrique	2.0 .. 220.0 V ; ∞	150.0 V	Uphph> : seuil de mise en route
3713	T Uphph>	Voltmétrique	0.00 .. 100.00 s ; ∞	2.00 s	Uphph> : temporisation
3714	Uphph>>	Voltmétrique	2.0 .. 220.0 V ; ∞	175.0 V	Uphph>> : seuil de mise en route
3715	T Uphph>>	Voltmétrique	0.00 .. 100.00 s ; ∞	1.00 s	Uphph>> : temporisation
3719A	Uphph>(>) Ret.	Voltmétrique	0.30 .. 0.98	0.98	Uphph>(>) : retombée
3721	3U0>(>) ou Ux	Voltmétrique	Hors Signaler seult. En	Hors	Mode de fonct. max de U 3U0 (ou Ux)
3722	3U0>	Voltmétrique	1.0 .. 220.0 V ; ∞	30.0 V	3U0> (ou Ux>) : seuil de mise en route
3723	T 3U0>	Voltmétrique	0.00 .. 100.00 s ; ∞	2.00 s	3U0> (ou Ux>) : temporisation
3724	3U0>>	Voltmétrique	1.0 .. 220.0 V ; ∞	50.0 V	3U0>> (ou Ux>>) : seuil de mise en route
3725	T 3U0>>	Voltmétrique	0.00 .. 100.00 s ; ∞	1.00 s	3U0>> (ou Ux>>) : temporisation
3728A	3U0>(>) Stabil.	Voltmétrique	En Hors	En	3U0>(>) : Stabilisation de la mesure 3U0
3729A	3U0>(>) Retomb.	Voltmétrique	0.30 .. 0.98	0.95	3U0>(>) ou Ux : retombée
3731	U1>(>)	Voltmétrique	Hors Signaler seult. En	Hors	Mode de fonct. max de U comp. directe U1
3732	U1>	Voltmétrique	2.0 .. 220.0 V ; ∞	150.0 V	U1> : seuil de mise en route
3733	T U1>	Voltmétrique	0.00 .. 100.00 s ; ∞	2.00 s	U1> : temporisation
3734	U1>>	Voltmétrique	2.0 .. 220.0 V ; ∞	175.0 V	U1>> : seuil de mise en route
3735	T U1>>	Voltmétrique	0.00 .. 100.00 s ; ∞	1.00 s	U1>> : temporisation
3739A	U1>(>) Retomb.	Voltmétrique	0.30 .. 0.98	0.98	U1>(>) : retombée
3741	U2>(>)	Voltmétrique	Hors Signaler seult. En	Hors	Mode de fonct. max de U comp. inverse U2
3742	U2>	Voltmétrique	2.0 .. 220.0 V ; ∞	30.0 V	U2> : seuil de mise en route
3743	T U2>	Voltmétrique	0.00 .. 100.00 s ; ∞	2.00 s	U2> : temporisation
3744	U2>>	Voltmétrique	2.0 .. 220.0 V ; ∞	50.0 V	U2>> : seuil de mise en route

Adr.	Paramètre	Fonction	Possibilités de paramétrage	Réglage par défaut	Explication
3745	T U2>>	Voltmétrique	0.00 .. 100.00 s ; ∞	1.00 s	U2>> : temporisation
3749A	U2>(>) Retomb.	Voltmétrique	0.30 .. 0.98	0.98	U2>(>) : retombée
3751	Uph<(<)	Voltmétrique	Hors Signaler seult. En	Hors	Mode de fonctionnement min. de U Ph-T
3752	Uph<	Voltmétrique	1.0 .. 100.0 V ; 0	30.0 V	Uph< : seuil de mise en route
3753	T Uph<	Voltmétrique	0.00 .. 100.00 s ; ∞	2.00 s	Uph< : temporisation
3754	Uph<<	Voltmétrique	1.0 .. 100.0 V ; 0	10.0 V	Uph<< : seuil de mise en route
3755	T Uph<<	Voltmétrique	0.00 .. 100.00 s ; ∞	1.00 s	Uph<< : temporisation
3758	CRIT COURANT PH	Voltmétrique	En Hors	En	Uph<(<) : critère de courant
3761	Uphph<(<)	Voltmétrique	Hors Signaler seult. En	Hors	Mode de fonctionnement min. de U Ph-Ph
3762	Uphph<	Voltmétrique	1.0 .. 175.0 V ; 0	50.0 V	Uphph< : seuil de mise en route
3763	T Uphph<	Voltmétrique	0.00 .. 100.00 s ; ∞	2.00 s	Uphph< : temporisation
3764	Uphph<<	Voltmétrique	1.0 .. 175.0 V ; 0	17.0 V	Uphph<< : seuil de mise en route
3765	T Uphph<<	Voltmétrique	0.00 .. 100.00 s ; ∞	1.00 s	Uphph<< : temporisation
3768	CRITERE I UPHPH	Voltmétrique	En Hors	En	Uphph<(<) : critère de courant
3771	U1<(<)	Voltmétrique	Hors Signaler seult. En	Hors	Mode de fonct. min de U comp. directe U1
3772	U1<	Voltmétrique	1.0 .. 100.0 V ; 0	30.0 V	U1< : seuil de mise en route
3773	T U1<	Voltmétrique	0.00 .. 100.00 s ; ∞	2.00 s	U1< : temporisation
3774	U1<<	Voltmétrique	1.0 .. 100.0 V ; 0	10.0 V	U1<< : seuil de mise en route
3775	U1<<	Voltmétrique	0.00 .. 100.00 s ; ∞	1.00 s	U1<< : temporisation
3778	CRITERE I U1	Voltmétrique	En Hors	En	U1<(<) : critère de courant
3901	Prot.Déf.Disj.	Défaill. disj.	En Hors	En	Protection défaillance disjoncteur
3902	I> ADD	Défaill. disj.	0.05 .. 20.00 A	0.10 A	Seuil de courant pour ADD
3903	DECLT MONO (T1)	Défaill. disj.	Non Oui	Oui	Déclenchement monophasé après T1
3904	T1 1POL	Défaill. disj.	0.00 .. 30.00 s ; ∞	0.00 s	Temporisation T1 sur détection monop.
3905	T1 3POL	Défaill. disj.	0.00 .. 30.00 s ; ∞	0.00 s	Temporisation T1 sur détection polyp.
3906	T2	Défaill. disj.	0.00 .. 30.00 s ; ∞	0.15 s	Temporisation T2
3907	T3 DEF DISJ	Défaill. disj.	0.00 .. 30.00 s ; ∞	0.00 s	Temporisation T3 sur défail. disjoncteur
3908	DEF DISJ	Défaill. disj.	Non DECL ADD T1 DECL ADD T2 DECL ADD T1/T2	Non	Choix de cmde de déclt sur défail. disj.
3909	CRIT.CONT.AUXI.	Défaill. disj.	Non Oui	Oui	Utilisation contacts auxil. disjoncteur
3921	DEF ZONE MORTE	Défaill. disj.	En Hors	Hors	Protection zone morte
3922	T ZONE MORTE	Défaill. disj.	0.00 .. 30.00 s ; ∞	2.00 s	Temporisation défaut zone morte
3931	SURV DISC	Défaill. disj.	En Hors	Hors	Surveillance discordance
3932	T SURV DISC	Défaill. disj.	0.00 .. 30.00 s ; ∞	2.00 s	Temporisation de surv. discordance
4001	Surv.Cer.Décl.	Surv.Circ.Décl.	En Hors	Hors	Surveillance cercle de déclenchement
4002	NbEntr.Bin.	Surv.Circ.Décl.	1 .. 2	2	Nombre d'entrées binaires par cercle
4003	T DélaiSignalis	Surv.Circ.Décl.	1 .. 30 s	2 s	Temps de délai signalisations

A.8 Liste d'informations

Les signalisations pour CEI 60 870-5-103 sont toujours signalées comme VENANT/PARTANT, si une requête générale est obligatoire pour CEI 60 870-5-103 ; sinon elles sont signalées comme VENANT seulement.

Les signalisation nouvelles définies ou affectées à CEI 60 870-5-103 sont mises à VENANT/PARTANT ou nécessitent une requête générale si le type d'information est inégal au contact de passage („.._W“). Pour autres informations concernant les signalisations, voir le manuel système du SIPROTEC® 4, no. de commande E50417-H1100-C151.

Pour les colonnes "Message d'exploitation“, "Message de défaut“ et "Message de défaut“, est valable ce qui suit :

EN MAJUSCULES
MIN/MAJ : fixe, non-affectable

en minuscules min/maj : préréglé, affectable

* : non-préréglé, affectable

<espace vierge> : ni préréglé ni affectable

Pour la colonne „Marquage de perturbographie“, est valable ce qui suit :

EN MAJUSCULES M : fixe, non-affectable

en minuscules M : préréglé, affectable

* : non-préréglé, affectable

<espace vierge> : ni préréglé ni affectable

N°	Signification	Fonction	Type d'information	Mémoire de signalisations				Possibilités de routage					CEI 60870-5-103			
				Signalisation d'exploitation VEN/PART	Signalisation de défaut VEN/PART	Signalisation de défaut terre VEN/PART	Marquage de perturbographie	LED	Entrée binaire	Touche de fonction	Relais	Filtre anti-rebond	Type	Numéro d'information	Data Unit	Requête générale
-	Mode de test (Mode Test)	Equipement	iSgS	V P	*		*	LED			REL		94	21	1	Oui
-	Bloquer transmission messages/mesures (Bloq. Mess)	Equipement	iSgS	V P	*		*	LED			REL		94	20	1	Oui
-	Synchronisation de l'horloge (Synch.Horl)	Equipement	iSgS_C	*	*		*	LED			REL					
-	>Lumière allumée (écran) (>Lumière)	Equipement	SgS	V P	*		*		EB							
-	Mode test matériel (ModTestMat)	Equipement	iSgS	V P	*		*	LED			REL					
-	Défaillance FMS sur liaison optique 1 (Déf.FMSfo1)	Equipement	SgSo	V P	*	*	*	LED			REL					
-	Défaillance FMS sur liaison optique 2 (Déf.FMSfo2)	Equipement	SgSo	V P	*	*	*	LED			REL					
-	Jeu de paramètres A (JeuParam A)	Chgt de jeu	iSgS	V P	*		*	LED			REL		94	23	1	Oui
-	Jeu de paramètres B (JeuParam B)	Chgt de jeu	iSgS	V P	*		*	LED			REL		94	24	1	Oui

N°	Signification	Fonction	Type d'information	Mémoire de signalisations				Possibilités de routage					CEI 60870-5-103			
				Signalisation d'exploitation VEN/PART	Signalisation de défaut VEN/PART	Signalisation de défaut terre VEN/PART	Marquage de perturbographie	LED	Entrée binaire	Touche de fonction	Relais	Filtre anti-rebond	Type	Numéro d'information	Data Unit	Requête générale
-	Jeu de paramètres C (JeuParam C)	Chgt de jeu	iSgS	V P	*		*	LED			REL		94	25	1	Oui
-	Jeu de paramètres D (JeuParam D)	Chgt de jeu	iSgS	V P	*		*	LED			REL		94	26	1	Oui
-	Démarrage perturbographie (Dém.Pertu.)	Perturbographie	iSgS	V P	*		*	LED			REL					
-	Test En/Hors disjoncteur : Disj.1 Mono L1 (TSTDisj1L1)	Tests	-	*	*											
-	Test En/Hors disjoncteur : Disj.1 Mono L2 (TSTDisj1L2)	Tests	-	*	*											
-	Test En/Hors disjoncteur : Disj.1 Mono L3 (TSTDisj1L3)	Tests	-	*	*											
-	Test En/Hors disjoncteur : Disj.1 Triphasé (TSTDisj13P)	Tests	-	*	*											
-	Contrôle à distance (Ctrl Dist.)	Ctrôle autorité	iSgS	V P	*			LED								
-	Niveau d'accès (Niv. accès)	Ctrôle autorité	iSgS	V P	*			LED					101	85	1	Oui
-	Niveau d'accès : sur place (NivAcPlace)	Ctrôle autorité	iSgS	V P	*			LED					101	86	1	Oui
-	Déverrouillage transm. Mess&Mes via EB (DévTrMes)	Organe manoeuv.	iSgS	*	*		*									
-	Réinitialisation des compteurs (RéinCompt.)	Compt. énergie	iSgS_C	V	*											
-	Interface système en dérangement (ErrIntSyst)	Protocoles	iSgS	v p				LED			REL					
-	Seuil 1 (Seuil 1)	Permutat. seuil	iSgS	V P	*		*	LED	EB	FK T	REL	FS				
1	Non affecté (Non affecté)	Equipement	SgS													
2	Non disponnible (Non disponible)	Equipement	SgS													
3	>Synchroniser l'horloge (>Synchr. horl.)	Equipement	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
4	>Dém. la perturbographie par cmde ext. (>Dém. perturbo.)	Perturbographie	SgS	V	*		m	LED	EB		REL					
5	>Réinitialiser les LEDs (>Réinit. LED)	Equipement	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
7	>Sél. du jeu de paramètres (Bit 1) (>Sél. Jeu Par-1)	Chgt de jeu	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
8	>Sél. du jeu de paramètres (Bit 2) (>Sél. Jeu Par-2)	Chgt de jeu	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
11	>Sign. 1 défi. par l'utilisateur (>Sign.défi. 1)	Equipement	SgS	*	*	*	*	LED	EB		REL		94	27	1	Oui
12	>Sign. 2 défi. par l'utilisateur (>Sign.défi. 2)	Equipement	SgS	*	*	*	*	LED	EB		REL		94	28	1	Oui
13	>Sign. 3 défi. par l'utilisateur (>Sign.défi. 3)	Equipement	SgS	*	*	*	*	LED	EB		REL		94	29	1	Oui
14	>Sign. 4 défi. par l'utilisateur (>Sign.défi. 4)	Equipement	SgS	*	*	*	*	LED	EB		REL		94	30	1	Oui
15	>Mode test (>Mode test)	Equipement	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		135	53	1	Oui
16	>Bloquer transmission messages/mesures (>Bloq. Mess&Mes)	Equipement	SgS	*	*		*	LED	EB		REL		135	54	1	Oui

N°	Signification	Fonction	Type d'information	Mémoire de signalisations				Possibilités de routage					CEI 60870-5-103			
				Signalisation d'exploitation VEN/PART	Signalisation de défaut VEN/PART	Signalisation de défaut terre VEN/PART	Marquage de perturbographie	LED	Entrée binaire	Touche de fonction	Relais	Filtre anti-rebond	Type	Numéro d'information	Data Unit	Requête générale
51	Equipement en service (Equip. en serv.)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	81	1	Oui
52	1 fonct. de prot. au moins est active (Prot. act.)	Equipement	iSgS	V P	*		*	LED			REL		94	18	1	Oui
55	Démarrage (Démarrage)	Equipement	SgSo	*	*		*	LED			REL		94	4	1	Non
56	Premier démarrage (1er démarrage)	Equipement	SgSo	V	*		*	LED			REL		94	5	1	Non
60	Affichages LED réinitialisés (Réinit. LED)	Equipement	SgSo_C	V	*		*	LED			REL		94	19	1	Non
67	Démarrage à chaud (Démarr. à chaud)	Equipement	SgSo	V	*		*	LED			REL		135	97	1	Non
68	Erreur horloge (Erreur horloge)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL					
69	Heure d'été (Heure d'été)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL					
70	Charger les nouveaux paramètres (Chargem. param.)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		94	22	1	Oui
71	Vérification des paramètres (Test paramètres)	Equipement	SgSo	*	*		*	LED			REL					
72	Paramètres niveau 2 modifiés (Modif. niveau2)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL					
73	Paramétrage sur place (Param. SurPlace)	Equipement	SgSo	*	*		*									
110	Perte de messages (Perte mess.)	Equipement	SgSo_C	V	*		*	LED			REL		135	130	1	Non
113	Perte de repères (Perte repères)	Equipement	SgSo	V	*		m	LED			REL		135	136	1	Oui
125	Filtre anti-rebonds (FiltreRebond)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	145	1	Oui
126	Protection EN/HORS (CEI60870-5-103) (Eq.EN/HORS)	Equipement	iSgS	V P	*		*	LED			REL					
127	Réenclencheur En/HORS (CEI60870-5-103) (REENCL E/H)	Equipement	iSgS	V P	*		*	LED			REL					
140	Signalisation groupée de défaillance (SignGrp.Défail.)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		94	47	1	Oui
144	Défaut de l'alimentation interne 5 V (Défaill. +5 V)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	164	1	Oui
160	Alarmes groupées (Alarme groupée)	Equipement	SgSo	*	*		*	LED			REL		94	46	1	Oui
161	Contrôle des courants mes, sign. group. (Surv. mesures I)	Surv. mesures	SgSo	*	*		*	LED			REL		94	32	1	Oui
162	Erreur mes. somme I (Err. somme I)	Surv. mesures	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	182	1	Oui
163	Erreur symétrie I (Err. symétrie I)	Surv. mesures	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	183	1	Oui
164	Contrôle des tensions mes, sign. group. (Surv.U mes.)	Surv. mesures	SgSo	*	*		*	LED			REL		94	33	1	Oui
165	Erreur somme tensions mes.(phase-terre) (Err.SO Uph-t)	Surv. mesures	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	184	1	Oui
167	Erreur symétrie tensions mesurées (Err. symétrie U)	Surv. mesures	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	186	1	Oui
168	Erreur perte de tension mesurée (Er. U mes.)	Surv. mesures	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	187	1	Oui
169	Fusion fusible (Fus. fusib.)	Surv. mesures	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	188	1	Oui

N°	Signification	Fonction	Type d'information	Mémoire de signalisations				Possibilités de routage					CEI 60870-5-103			
				Signalisation d'exploitation VEN/PART	Signalisation de défaut VEN/PART	Signalisation de défaut terre VEN/PART	Marquage de perturbographie	LED	Entrée binaire	Touche de fonction	Relais	Filtre anti-rebond	Type	Numéro d'information	Data Unit	Requête générale
170	Détection fusion fusible (Dét.fus fusib)	Surv. mesures	SgSo	V P	*		*	LED			REL					
171	Défaut champ tournant (Déf. chmp trnt)	Surv. mesures	SgSo	V P	*		*	LED			REL		94	35	1	Oui
177	Défaillance batterie (Déf. batterie)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	193	1	Oui
181	Défaut convertisseur A/D (Déf. conv. A/D)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	178	1	Oui
182	Alarme : Horloge temps réel (Alarm horloge)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	194	1	Oui
183	Erreur carte 1 (Erreur carte 1)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	171	1	Oui
184	Erreur carte 2 (Erreur carte 2)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	172	1	Oui
185	Erreur carte 3 (Erreur carte 3)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	173	1	Oui
186	Erreur carte 4 (Erreur carte 4)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	174	1	Oui
187	Erreur carte 5 (Erreur carte 5)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	175	1	Oui
188	Erreur carte 6 (Erreur carte 6)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	176	1	Oui
189	Erreur carte 7 (Erreur carte 7)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	177	1	Oui
190	Erreur carte 0 (Erreur carte 0)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	210	1	Oui
191	Erreur offset (Erreur offset)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL					
192	Erreur : 1A/5Ajumper différent de param. (Erreur1A/5AFaux)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	169	1	Oui
193	Alarme : Pas de données de calibr. disp. (Alarm PAScalib.)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	181	1	Oui
194	Erreur : Enroul. terre différent de MLFB (Erreur ITerroné)	Equipement	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	180	1	Oui
195	Défaut : Conducteur coupé (ConducteurCoupé)	Surv. mesures	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	195	1	Oui
196	Fuse Failure Monitor désactivé (FuseFail M.HORS)	Surv. mesures	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	196	1	Oui
197	Surveillance de mesure désactivée (Surv.Mes.dés.)	Surv. mesures	SgSo	V P	*		*	LED			REL		135	197	1	Oui
203	Mémoire perturbo. effacée (MémPertEffacée)	Perturbographie	SgSo_C	V	*		*	LED			REL		135	203	1	Non
301	Défaut réseau (Déf. réseau)	Données poste-2	SgSo	V P	V		*						135	231	2	Oui
302	Cas de défaut (Défaut)	Données poste-2	SgSo	*	V		*						135	232	2	Non
351	>Contact aux. R du disj. encl. (L1) (>Cont.aux.R)	Données poste-2	SgS	*	*		m	LED	EB		REL		150	1	1	Oui
352	>Contact aux. S du disj. encl. (L2) (>Cont.aux.S)	Données poste-2	SgS	*	*		m	LED	EB		REL		150	2	1	Oui
353	>Contact aux. T du disj. encl. (L3) (>Cont.aux.T)	Données poste-2	SgS	*	*		m	LED	EB		REL		150	3	1	Oui
356	>Encl. manuel bouton "tourner+pousser" (>Encl. manuel)	Données poste-2	SgS	*	*		*	LED	EB		REL		150	6	1	Oui
357	>Bloquer toutes com. ext. d'encl. (>BloqEnclExt.)	Données poste-2	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		150	7	1	Oui
361	>Décl. Interrupteur de prot. TP 1 (>Décl. IP U1)	Données poste-2	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		94	38	1	Oui

N°	Signification	Fonction	Type d'information	Mémoire de signalisations				Possibilités de routage					CEI 60870-5-103			
				Signalisation d'exploitation VEN/PART	Signalisation de défaut VEN/PART	Signalisation de défaut terre VEN/PART	Marquage de perturbographie	LED	Entrée binaire	Touche de fonction	Relais	Filtre anti-rebond	Type	Numéro d'information	Data Unit	Requête générale
362	>Décl. Interrupteur de prot. TP 2 (>Décl. IP U2)	Données poste-2	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		150	12	1	Oui
366	>Contact auxiliaire disj. 1 L1 (En) (>Disj1 pos. En1)	Données poste-2	SgS	*	*		m	LED	EB		REL		150	66	1	Oui
367	>Contact auxiliaire disj. 1 L2 (En) (>Disj1 pos. En2)	Données poste-2	SgS	*	*		m	LED	EB		REL		150	67	1	Oui
368	>Contact auxiliaire disj. 1 L3 (En) (>Disj1 pos. En3)	Données poste-2	SgS	*	*		m	LED	EB		REL		150	68	1	Oui
371	>Disjoncteur 1 prêt (>Disj1 prêt)	Données poste-2	SgS	*	*		*	LED	EB		REL		150	71	1	Oui
378	>Anomalie disjoncteur (>Anomalie disj.)	Données poste-2	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
379	>Contact auxiliaire DJ triph. enclenché (>CA DJ 3p ENCL)	Données poste-2	SgS	*	*		m	LED	EB		REL		150	78	1	Oui
380	>Contact auxiliaire DJ triph. déclenché (>CA DJ 3p DECL)	Données poste-2	SgS	*	*		m	LED	EB		REL		150	79	1	Oui
385	>Lockout SET (>Lockout SET)	Données poste-2	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		150	35	1	Oui
386	>Lockout RESET (>Lockout RESET)	Données poste-2	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		150	36	1	Oui
410	>Cont.aux. DJ1 triph. encl. (REEN, test) (>CA DJ1 3p ENCL)	Données poste-2	SgS	*	*		*	LED	EB		REL		150	80	1	Oui
411	>Cont.aux. DJ1 triph. décl. (REEN, test) (>CA DJ1 3p DECL)	Données poste-2	SgS	*	*		*	LED	EB		REL		150	81	1	Oui
501	Protection : démarrage (excit.) général (Démarrage gén.)	Données poste-2	SgSo	*	*		m	LED			REL					
503	Démarrage général L1 de la protection (DémGénL1)	Données poste-2	SgSo	*	*		*	LED			REL		94	64	2	Oui
504	Démarrage général L2 de la protection (DémGénL2)	Données poste-2	SgSo	*	*		*	LED			REL		94	65	2	Oui
505	Démarrage général L3 de la protection (DémGénL3)	Données poste-2	SgSo	*	*		*	LED			REL		94	66	2	Oui
506	Démarrage terre général de la protect. (DémGénTerr)	Données poste-2	SgSo	*	*		*	LED			REL		94	67	2	Oui
507	Déclenchement général phase L1 (DéclGén1)	Données poste-2	SgSo	*	*		*	LED			REL		94	69	2	Non
508	Déclenchement général phase L2 (DéclGén2)	Données poste-2	SgSo	*	*		*	LED			REL		94	70	2	Non
509	Déclenchement général phase L3 (DéclGén3)	Données poste-2	SgSo	*	*		*	LED			REL		94	71	2	Non
510	Enclenchement (général) (Encl. général)	Données poste-2	SgSo	*	*	*	*	LED			REL					
511	Déclenchement (général) (Décl. général)	Données poste-2	SgSo	*	P		m	LED			REL		94	68	2	Non
512	Déclen. général monophasé L1 (Décl. ph. L1)	Données poste-2	SgSo	*	*		*	LED			REL					
513	Déclen. général monophasé L2 (Décl. ph. L2)	Données poste-2	SgSo	*	*		*	LED			REL					
514	Déclen. général monophasé L3 (Décl. ph. L3)	Données poste-2	SgSo	*	*		*	LED			REL					
515	Déclenchement général triphasé (Décl. triph.)	Données poste-2	SgSo	*	*		*	LED			REL					

N°	Signification	Fonction	Type d'information	Mémoire de signalisations				Possibilités de routage					CEI 60870-5-103			
				Signalisation d'exploitation VEN/PART	Signalisation de défaut VEN/PART	Signalisation de défaut terre VEN/PART	Marquage de perturbographie	LED	Entrée binaire	Touche de fonction	Relais	Filtre anti-rebond	Type	Numéro d'information	Data Unit	Requête générale
530	AUTOMAINTIEN actif (AUTOMAINTIEN)	Données poste-2	iSgS	V P	V P		*	LED			REL		150	170	1	Oui
533	Courant de défaut primaire IL1 (IL1 :)	Données poste-2	SgSo	*	V P								150	177	4	Non
534	Courant de défaut primaire IL2 (IL2 :)	Données poste-2	SgSo	*	V P								150	178	4	Non
535	Courant de défaut primaire IL3 (IL3 :)	Données poste-2	SgSo	*	V P								150	179	4	Non
536	Déclenchement définitif (DECL définitif)	Données poste-2	SgSo	V	V	*	*	LED			REL		150	180	2	Non
545	Tps entre démarrage et retombée (Tps rtb =)	Données poste-2	SgSo													
546	Tps entre dém. et déclenchement (Tps décl.)	Données poste-2	SgSo													
561	Disjoncteur enclenché en manuel (Encl. manu.)	Données poste-2	SgSo	V	*		*	LED			REL		150	211	1	Non
562	Com. d'enclenchement de disj. en manuel (Com.Encl.Man)	Données poste-2	SgSo	*	*		*	LED			REL		150	212	1	Non
563	Alarme du disjoncteur écrasée (AlarDiEcras.)	Données poste-2	SgSo	*	*	*		LED			REL					
591	Pause sans tension reconnue sur phase L1 (Pause mono L1)	Données poste-2	SgSo	V P	V P		*	LED			REL					
592	Pause sans tension reconnue sur phase L2 (Pause mono L2)	Données poste-2	SgSo	V P	V P		*	LED			REL					
593	Pause sans tension reconnue sur phase L3 (Pause mono L3)	Données poste-2	SgSo	V P	V P		*	LED			REL					
916	Incrément d'énergie active (WpΔ =)	Compt. énergie	-													
917	Incrément d'énergie réactive (WqΔ =)	Compt. énergie	-													
1000	Nombre de cmdes de déclenchement (Nbre décl.)	Statistiques	SgSo													
1001	Nombre de com. de décl. ph. L1 (Nomb. décl.L1)	Statistiques	SgSo													
1002	Nombre de com. de décl. ph L2 (Nomb. décl.L2)	Statistiques	SgSo													
1003	Nombre de com. de décl. ph. L3 (Nomb. décl.L3)	Statistiques	SgSo													
1027	Cumul des courants coupés Ph L1 (ΣIL1)	Statistiques	SgSo													
1028	Cumul des courants coupés Ph L2 (ΣIL2)	Statistiques	SgSo													
1029	Cumul des courants coupés Ph L3 (ΣIL3)	Statistiques	SgSo													
1030	Courant de défaut coupé max phase L1 (MAX IL1)	Statistiques	SgSo													
1031	Courant de défaut coupé max phase L2 (MAX IL2)	Statistiques	SgSo													
1032	Courant de défaut coupé max phase L3 (MAX IL3)	Statistiques	SgSo													

N°	Signification	Fonction	Type d'information	Mémoire de signalisations				Possibilités de routage					CEI 60870-5-103			
				Signalisation d'exploitation VEN/PART	Signalisation de défaut VEN/PART	Signalisation de défaut terre VEN/PART	Marquage de perturbographie	LED	Entrée binaire	Touche de fonction	Relais	Filtre anti-rebond	Type	Numéro d'information	Data Unit	Requête générale
1401	>Activer prot. défaillance disjoncteur (>Act.DefDisj)	Défaill. disj.	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
1402	>Désactiv. prot.défaillance disjoncteur (>DésPrDéfDisj)	Défaill. disj.	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
1403	>Bloquer prot. défaillance disj. (>BlqProtDéfDisj)	Défaill. disj.	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		166	103	1	Oui
1415	>Lancement triphasé prot. défail. disj. (>Lan.DéfDis 3ph)	Défaill. disj.	SgS	V P	*		m	LED	EB		REL					
1432	>Autor. ext. pour prot.def.disjoncteur (>Aut.DéfDisj)	Défaill. disj.	SgS	V P	*		m	LED	EB		REL					
1435	>Prot. defail. disj. lancement L1 (>Lan.DéfDisL1)	Défaill. disj.	SgS	V P	*		m	LED	EB		REL					
1436	>Prot. defail. disj. lancement L2 (>Lan.DéfDisL2)	Défaill. disj.	SgS	V P	*		m	LED	EB		REL					
1437	>Prot. defail. disj. lancement L3 (>Lan.DéfDisL3)	Défaill. disj.	SgS	V P	*		m	LED	EB		REL					
1439	>Lanc prot. déf. disj. sans I (buchholz) (>Lan.DéfDis s I)	Défaill. disj.	SgS	V P	*		m	LED	EB		REL					
1440	Prot. déf. disj. En/Hors service par EB (DéfDis E/HS EB)	Défaill. disj.	iSgS	V P	*		*	LED			REL					
1451	Prot. défaillance disj. désactivée (PrDéfDisjDésact)	Défaill. disj.	SgSo	V P	*		*	LED			REL		166	151	1	Oui
1452	Prot. défaillance disj. bloquée (ProtDéfDisjBlq)	Défaill. disj.	SgSo	V P	V P		*	LED			REL		166	152	1	Oui
1453	Prot. défaillance disjoncteur active (PrDéfDisjActive)	Défaill. disj.	SgSo	*	*		*	LED			REL		166	153	1	Oui
1461	Prot. défaillance disjoncteur lancée (PrDéfDisjLanc)	Défaill. disj.	SgSo	*	V P		*	LED			REL		166	161	1	Oui
1472	Pro.défaillance disj : décl par refus L1 (DéfDisjDéclL1)	Défaill. disj.	SgSo	*	V		m	LED			REL					
1473	Pro.défaillance disj : décl par refus L2 (DéfDisjDéclL2)	Défaill. disj.	SgSo	*	V		m	LED			REL					
1474	Pro.défaillance disj : décl par refus L3 (DéfDisjDéclL3)	Défaill. disj.	SgSo	*	V		m	LED			REL					
1476	Pro.défaillance disj : com. décl. triph. (DéfDisDéclTri)	Défaill. disj.	SgSo	*	V		m	LED			REL					
1493	Décl. prot. déf. disj. sur anomal. disj. (DéfDisDécl AnDJ)	Défaill. disj.	SgSo	*	V		m	LED			REL					
1494	Décl. prot. déf. disj. sur échelon 2 (DéfDisDécl T2)	Défaill. disj.	SgSo	*	V		m	LED			REL		94	85	2	Non
1495	Décl. prot. déf. disj. sur zone morte (DéfDisDécl ZM)	Défaill. disj.	SgSo	*	V		m	LED			REL					
1496	Lancement généralisation triphasée (Lanc.génér.tri.)	Défaill. disj.	SgSo	*	V P		*	LED			REL					
1497	Généralisation triphasée sur L1 (Génér. trip. L1)	Défaill. disj.	SgSo	*	V P		*	LED			REL					
1498	Généralisation triphasée sur L2 (Génér. trip. L2)	Défaill. disj.	SgSo	*	V P		*	LED			REL					
1499	Généralisation triphasée sur L3 (Génér. trip. L3)	Défaill. disj.	SgSo	*	V P		*	LED			REL					

N°	Signification	Fonction	Type d'information	Mémoire de signalisations				Possibilités de routage					CEI 60870-5-103			
				Signalisation d'exploitation VEN/PART	Signalisation de défaut VEN/PART	Signalisation de défaut terre VEN/PART	Marquage de perturbographie	LED	Entrée binaire	Touche de fonction	Relais	Filtre anti-rebond	Type	Numéro d'information	Data Unit	Requête générale
1500	Déclenchement sur généralisat. triphasée (Décl.génér.tri.)	Défaill. disj.	SgSo	*	V		m	LED			REL					
2701	>Activer réenclencheur (>Activer REENCL)	Réenclencheur	SgS	*	*		*	LED	EB		REL		40	1	1	Non
2702	>Désactiver réenclencheur (>Désact. REENCL)	Réenclencheur	SgS	*	*		*	LED	EB		REL		40	2	1	Non
2703	>Blocage extérieur du réenclencheur (>Bloquer REENCL)	Réenclencheur	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		40	3	1	Oui
2711	>Démarrage général pour lancement Réencl (>DémGén pREENCL)	Réenclencheur	SgS	*	V		m	LED	EB		REL		40	11	2	Oui
2712	>Décl. L1 pour lancement du Réencl. (>Décl L1 p.REEN)	Réenclencheur	SgS	*	K		m	LED	EB		REL		40	12	2	Oui
2713	>Décl. L2 pour lancement du Réencl. (>Décl L2 p.REEN)	Réenclencheur	SgS	*	V		m	LED	EB		REL		40	13	2	Oui
2714	>Décl. L3 pour lancement du Réencl. (>Décl L3 p.REEN)	Réenclencheur	SgS	*	V		m	LED	EB		REL		40	14	2	Oui
2715	>Réencl. : déclenchement monophasé (>Décl. monoph.)	Réenclencheur	SgS	*	V		m	LED	EB		REL		40	15	2	Oui
2716	>Réencl. : déclenchement triphasé (>Décl. triph.)	Réenclencheur	SgS	*	V		m	LED	EB		REL		40	16	2	Oui
2727	>REEN : interencl. depuis autre extrémité (>REEN inter ENC)	Réenclencheur	SgS	*	V		*	LED	EB		REL		40	22	2	Oui
2731	>Autor. synchro par com. ext. (>Syn.par ext.)	Réenclencheur	SgS	*	*		*	LED	EB		REL		40	31	2	Oui
2737	>Bloquer cycle de réenclenchement mono (>Bloq.REEN mono)	Réenclencheur	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		40	32	1	Oui
2738	>Bloquer cycle de réenclenchement triph. (>Bloq.REEN tri.)	Réenclencheur	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		40	33	1	Oui
2739	>Bloquer cycle réencl. monophasé (>Bloq. REEN 1ph)	Réenclencheur	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		40	34	1	Oui
2740	>Bloquer cycle réencl. biphasé (>Bloq. REEN 2ph)	Réenclencheur	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		40	35	1	Oui
2741	>Bloquer cycle réencl. triphasé (>Bloq. REEN 3ph)	Réenclencheur	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		40	36	1	Oui
2742	>Bloquer 1er. cycle réenclencheur (>Bloq. 1. REEN)	Réenclencheur	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		40	37	1	Oui
2743	>Bloquer 2ème cycle réenclencheur (>Bloq. 2. REEN)	Réenclencheur	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		40	38	1	Oui
2744	>Bloquer 3ème cycle réenclencheur (>Bloq. 3. REEN)	Réenclencheur	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		40	39	1	Oui
2745	>Bloquer 4ème cycle réencl. et suivants (>Bloq. 4-n REEN)	Réenclencheur	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL		40	40	1	Oui
2746	>Réencl : décl. gén. pour lancem. externe (>DEC GEN p.REEN)	Réenclencheur	SgS	*	V		m	LED	EB		REL		40	41	2	Oui
2747	>Réencl : dét. déf. L1 pour lanc. externe (>Déf L1 p. REEN)	Réenclencheur	SgS	*	V		*	LED	EB		REL		40	42	2	Oui
2748	>Réencl : dét. déf. L2 pour lanc. externe (>Déf L2 p. REEN)	Réenclencheur	SgS	*	V		*	LED	EB		REL		40	43	2	Oui

N°	Signification	Fonction	Type d'information	Mémoire de signalisations				Possibilités de routage					CEI 60870-5-103			
				Signalisation d'exploitation VEN/PART	Signalisation de défaut VEN/PART	Signalisation de défaut terre VEN/PART	Marquage de perturbographie	LED	Entrée binaire	Touche de fonction	Relais	Filtre anti-rebond	Type	Numéro d'information	Data Unit	Requête générale
2749	>Réenc : dét. déf. L3 pour lanc. externe (>Déf L3 p. REEN)	Réenclencheur	SgS	*	V		*	LED	EB		REL		40	44	2	Oui
2750	>Réenc : dét. déf. 1ph p. lanc. externe (>Déf 1ph p REEN)	Réenclencheur	SgS	*	V		*	LED	EB		REL		40	45	2	Oui
2751	>Réenc : dét. déf. 2ph p. lanc. externe (>Déf 2ph p REEN)	Réenclencheur	SgS	*	V		*	LED	EB		REL		40	46	2	Oui
2752	>Réenc : dét. déf. 3ph p. lanc. externe (>Déf 3ph p REEN)	Réenclencheur	SgS	*	V		*	LED	EB		REL		40	47	2	Oui
2781	Réenclencheur désactivé (REENC désact.)	Réenclencheur	SgSo	V P	*		*	LED			REL		40	81	1	Oui
2782	Réenclencheur activé (REENC activé)	Réenclencheur	iSgS	*	*		*	LED			REL		94	16	1	Oui
2783	Réenclencheur bloqué (REENC bloqué)	Réenclencheur	SgSo	V P	*		*	LED			REL		40	83	1	Oui
2784	Réenclencheur : momentanément indispon. (REENC pas prêt)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		94	130	1	Oui
2787	Réenclencheur : disjoncteur indisponible (REENC DisjNDisp)	Réenclencheur	SgSo	*	*		*	LED			REL		40	87	1	Non
2788	Réenclencheur : fin tempo. de surv. disj. (REEN FinTemSurv)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	88	2	Non
2796	Réenc : m. en/hors service par ent. bin. (REEN E/HS p. EB)	Réenclencheur	iSgS	*	*		*	LED			REL					
2801	Réenc. automatique lancé (REENCL lancé)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	101	2	Oui
2809	Réenc : tps de surv. lancement échu (REENC fin Tsurv)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	174	1	Non
2810	Réenc : temps de pause max. dépassé (RE TPa max dép.)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	175	1	Non
2818	Réenc : défaut évolutif détecté (Déf. évol RR)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	118	2	Oui
2820	Réenc. programmé sur mono. seulement (REEN : mono. pr.)	Réenclencheur	SgSo	*	*		*	LED			REL		40	143	1	Non
2821	Temps de pause sur déf. évolut. en cours (REEN : Tévolutif)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	197	2	Non
2839	Temps de pause sans U monophasé en cours (REEN : TPa. mono)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	148	2	Oui
2840	Temps de pause sans U triphasé en cours (REEN : TPa. tri.)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	149	2	Oui
2841	Réenc : temps de pause 1ph en cours (REEN T1ph.Pause)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	150	2	Oui
2842	Réenc : temps de pause 2ph en cours (REEN T2ph.Pause)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	151	2	Oui
2843	Réenc : temps de pause 3ph en cours (REEN T3ph.Pause)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	154	2	Oui
2844	Réenc : 1. cycle en cours (REENC 1.cycle)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	155	2	Oui
2845	Réenc : 2. cycle en cours (REENC 2.cycle)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	157	2	Oui

N°	Signification	Fonction	Type d'information	Mémoire de signalisations				Possibilités de routage					CEI 60870-5-103			
				Signalisation d'exploitation VEN/PART	Signalisation de défaut VEN/PART	Signalisation de défaut terre VEN/PART	Marquage de perturbographie	LED	Entrée binaire	Touche de fonction	Relais	Filtre anti-rebond	Type	Numéro d'information	Data Unit	Requête générale
2846	Réencl: 3. cycle en cours (REENC 3.cycle)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	158	2	Oui
2847	Réenc : cycle >3 en cours (REENC >3.cycle)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	159	2	Oui
2848	Réenc : cycle tps pause adapt. en cours (REEN Cycle TPA)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	130	2	Oui
2851	Réenc : commande d'enclenchement (REEN cde d'encl)	Réenclencheur	SgSo	*	V		m	LED			REL		94	128	1	Non
2852	Réenc : encl. sur RR monophasé (EnclMonoRR)	Réenclencheur	SgSo	*	*		*	LED			REL		40	152	1	Non
2853	Réenc : encl. sur RR triphasé (EnclTriphRR)	Réenclencheur	SgSo	*	*		*	LED			REL		40	153	1	Non
2854	Réenc : commande d'enclenchement sur RL (REENC encl RL)	Réenclencheur	SgSo	*	*		*	LED			REL		94	129	1	Non
2861	Réenc : tps de blocage en cours (REEN tps bloc.)	Réenclencheur	SgSo	*	*		*	LED			REL		40	161	1	Non
2862	Réenc terminé avec succès (REENC = succès)	Réenclencheur	SgSo	*	*		*	LED			REL		40	162	1	Non
2864	Réenc permet décl. monophasé (DéclMonoPerm)	Réenclencheur	SgSo	*	*		m	LED			REL		40	164	1	Oui
2865	Réenc : lancement vérif. synchro (REEN CoMesSynch)	Réenclencheur	SgSo	*	*		*	LED			REL		40	165	2	Oui
2871	Réenc : décl. tri. par couplage tri. (REEN décl. tri.)	Réenclencheur	SgSo	*	V		m	LED			REL		40	171	2	Oui
2889	Réenc : cmde prot. avant 1. réenc. (CoProt av.1.REE)	Réenclencheur	SgSo	*	*		*	LED			REL		40	160	1	Non
2890	Réenc : cmde prot. avant 2. réenc. (CoProt av.2.REE)	Réenclencheur	SgSo	*	*		*	LED			REL		40	169	1	Non
2891	Réenc : cmde prot. avant 3. réenc. (CoProt av.3.REE)	Réenclencheur	SgSo	*	*		*	LED			REL		40	170	1	Non
2892	Réenc : cmde prot. avant réencl. >3 (CoProt av>3.REE)	Réenclencheur	SgSo	*	*		*	LED			REL		40	172	1	Non
2893	Réenc : libérat. de zone dans cycle TPA (REEN libér. TPA)	Réenclencheur	SgSo	*	*		*	LED			REL		40	173	1	Oui
2894	Réenc : interenclenchement (REEN inter-ENCL)	Réenclencheur	SgSo	*	V		*	LED			REL		40	129	1	Non
2895	Réenc: cmdes d'encl. après 1.cycle mono (REEN 1pôle,1cyc)	Statistiques	SgSo													
2896	Réenc : cmde encl. après 1. cycle triph. (REEN trip,1cycl)	Statistiques	SgSo													
2897	Réenc : cmdes encl à partir 2.cycle mono (REEN1p,>=2.cyc=)	Statistiques	SgSo													
2898	Réenc : cmde encl à part. cycle triph>=2 (REEN 3p,>=2.cyc)	Statistiques	SgSo													
2901	>Activer contrôle de synchronisme (>Act. CoSync.)	SynchroCheck	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
2902	>Désactiver contrôle de synchronisme (>Dés. CoSync.)	SynchroCheck	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					

N°	Signification	Fonction	Type d'information	Mémoire de signalisations				Possibilités de routage					CEI 60870-5-103			
				Signalisation d'exploitation VEN/PART	Signalisation de défaut VEN/PART	Signalisation de défaut terre VEN/PART	Marquage de perturbographie	LED	Entrée binaire	Touche de fonction	Relais	Filtre anti-rebond	Type	Numéro d'information	Data Unit	Requête générale
2903	>Blocage externe du contrôle de synchro (>Bloc.Synchro)	SynchroCheck	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
2905	>Sync lancement mesure pour encl. manuel (>Sync.Mesure.EM)	SynchroCheck	SgS	v p	*		*	LED	EB		REL					
2906	>Sync : contraintes de mesure externes (>CoMesExt)	SynchroCheck	SgS	v p	*		*	LED	EB		REL					
2907	>Sync : prog1 débloqué par synchron. (>Sync lib. syn.)	SynchroCheck	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
2908	>Sync : prog2 débloqué par U1>et U2< (>Sync U1>U2<)	SynchroCheck	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
2909	>Sync : prog3 débloqué par U1<et U2> (>Sync U1<U2>)	SynchroCheck	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
2910	>Sync : prog4 débloqué par U1<et U2< (>Sync U1<U2<)	SynchroCheck	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
2911	>Sync : prog5 débloqué sans mesure. (>Sync débloq.)	SynchroCheck	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
2930	Cont. de synchr. contrôlé par EB (Sync. En Hs Bin)	SynchroCheck	iSgS	V P	*		*	LED			REL					
2931	Cont. de synchr. désactivé (Sync désact)	SynchroCheck	SgSo	V P	*		*	LED			REL		41	31	1	Oui
2932	Cont. de synchr. verrouillé (Sync ver.)	SynchroCheck	SgSo	V P	V P		*	LED			REL		41	32	1	Oui
2934	Cont. de synchr. perturbé (Sync perturbé)	SynchroCheck	SgSo	V P	*		*	LED			REL		41	34	1	Oui
2935	Sync : fin du tps de surveillance (Sync FinTpsSurv)	SynchroCheck	SgSo	V	V		*	LED			REL		41	35	1	Non
2936	Sync : lancement mesure par conduite (Sync lanc Mes.)	SynchroCheck	SgSo	V	V		m	LED			REL		41	36	1	Non
2941	Contrôle de synchro. en cours (Sync en cours)	SynchroCheck	SgSo	V P	V		*	LED			REL		41	41	1	Oui
2942	Sync. état : inconditionnel (Sync incond)	SynchroCheck	SgSo	V P	V		*	LED			REL		41	42	1	Oui
2943	Sync. état : synchronisé (Sync syn.)	SynchroCheck	SgSo	V P	*		*	LED			REL		41	43	1	Oui
2944	Sync. état : U1> et U2< (Sync U1>et U2<)	SynchroCheck	SgSo	V P	*		*	LED			REL		41	44	1	Oui
2945	Sync. état : U1< et U2> (Sync U1<et U2>)	SynchroCheck	SgSo	V P	*		*	LED			REL		41	45	1	Oui
2946	Sync. état : U1< et U2< (Sync U1<et U2>)	SynchroCheck	SgSo	V P	*		*	LED			REL		41	46	1	Oui
2947	Vérif. synchronisme : delta U trop grand (Sync.Del. U>)	SynchroCheck	SgSo	V P	V P		*	LED			REL		41	47	1	Oui
2948	Vérif. synchronisme : delta f trop grand (Sync.Del. f>)	SynchroCheck	SgSo	V P	V P		*	LED			REL		41	48	1	Oui
2949	Vérif synchronisme : delta phi trop grand (Sync.Del.PHI>)	SynchroCheck	SgSo	V P	V P		*	LED			REL		41	49	1	Oui
2951	Sync : autorisation d'enclenchement (Sync AutorEncl.)	SynchroCheck	SgSo	*	*		m	LED			REL		41	51	1	Oui
2961	Sync : com. d'encl. (Sync com. encl)	SynchroCheck	SgSo	*	*		m	LED			REL		41	61	1	Oui

N°	Signification	Fonction	Type d'information	Mémoire de signalisations				Possibilités de routage					CEI 60870-5-103			
				Signalisation d'exploitation VEN/PART	Signalisation de défaut VEN/PART	Signalisation de défaut terre VEN/PART	Marquage de perturbographie	LED	Entrée binaire	Touche de fonction	Relais	Filtre anti-rebond	Type	Numéro d'information	Data Unit	Requête générale
2970	Sync. fréquence côté barres > (fn + 3Hz) (Sync. fbarres>>)	SynchroCheck	SgSo	V P	V P		*	LED			REL					
2971	Sync. fréquence côté barres < (fn - 3Hz) (Sync. fbarres<<)	SynchroCheck	SgSo	V P	V P		*	LED			REL					
2972	Sync. fréquence côté ligne > (fn + 3Hz) (Sync. fligne>>)	SynchroCheck	SgSo	V P	V P		*	LED			REL					
2973	Sync. fréquence côté ligne < (fn - 3Hz) (Sync. fligne<<)	SynchroCheck	SgSo	V P	V P		*	LED			REL					
2974	Sync. tension côté barres > Umax(P3504) (Sync. Ubarres>>)	SynchroCheck	SgSo	V P	V P		*	LED			REL					
2975	Sync. tension côté barres < U>(P3503) (Sync. Ubarres<<)	SynchroCheck	SgSo	V P	V P		*	LED			REL					
2976	Sync. tension côté ligne > Umax(P3504) (Sync. Uligne>>)	SynchroCheck	SgSo	V P	V P		*	LED			REL					
2977	Sync. tension côté ligne < U>(P3503) (Sync. Uligne<<)	SynchroCheck	SgSo	V P	V P		*	LED			REL					
6854	>SCD : Connexion RC circuit décl. 1 (>SCD RC1)	Surv.Circ.Décl.	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL					
6855	>SCD : Conn. Cont.Aux.Disj. circ. décl. 1 (>SCD Cont.Aux.1)	Surv.Circ.Décl.	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL					
6856	>SCD : Connexion RC circuit décl. 2 (>SCD RC2)	Surv.Circ.Décl.	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL					
6857	>SCD : Conn. Cont.Aux.Disj. circ. décl. 2 (>SCD Cont.Aux.2)	Surv.Circ.Décl.	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL					
6858	>SCD : Connexion RC circuit décl. 3 (>SCD RC3)	Surv.Circ.Décl.	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL					
6859	>SCD : Conn. Cont.Aux.Disj, circ, décl. 3 (>SCD Cont.Aux.3)	Surv.Circ.Décl.	SgS	V P	*		*	LED	EB		REL					
6861	Surveillance circuit de décl. désact. (SurCirDéc dés.)	Surv.Circ.Décl.	SgSo	V P	*		*	LED			REL					
6865	Perturbation circuit de déclenchement (PerturbCircDécl)	Surv.Circ.Décl.	SgSo	V P	*		*	LED			REL		94	36	1	Oui
6866	Erreur association1, Surv, Circuit Décl. (SCD Err.Assoc.1)	Surv.Circ.Décl.	SgSo	V P	*		*	LED			REL					
6867	Erreur association2, Surv. Circuit Décl. (SCD Err.Assoc.2)	Surv.Circ.Décl.	SgSo	V P	*		*	LED			REL					
6868	Erreur association3, Surv. Circuit Décl. (SCD Err.Assoc.3)	Surv.Circ.Décl.	SgSo	V P	*		*	LED			REL					
7325	Test disjoncteur1 déclenchement mono L1 (TST DécDisj1 L1)	Tests	SgSo	V P	*		*	LED			REL		153	25	2	Oui
7326	Test disjoncteur1 déclenchement mono L2 (TST DécDisj1 L2)	Tests	SgSo	V P	*		*	LED			REL		153	26	2	Oui
7327	Test disjoncteur1 déclenchement mono L3 (TST DécDisj1 L3)	Tests	SgSo	V P	*		*	LED			REL		153	27	2	Oui
7328	Test disjoncteur1 déclenchement triphasé (TST Déc.D1 L123)	Tests	SgSo	V P	*		*	LED			REL		153	28	2	Oui
7329	Test disjoncteur1 ordre enclenchement (TST D1 ord.encl)	Tests	SgSo	V P	*		*	LED			REL		153	29	2	Oui

N°	Signification	Fonction	Type d'information	Mémoire de signalisations				Possibilités de routage					CEI 60870-5-103			
				Signalisation d'exploitation VEN/PART	Signalisation de défaut VEN/PART	Signalisation de défaut terre VEN/PART	Marquage de perturbographie	LED	Entrée binaire	Touche de fonction	Relais	Filtre anti-rebond	Type	Numéro d'information	Data Unit	Requête générale
7345	Test disjoncteur en cours (TST Disj.)	Tests	SgSo	V P	*		*	LED			REL		153	45	2	Oui
7346	Test disj. interrompu - perturbation (TSTDisj perturb)	Tests	SgSo_C	V	*											
7347	Test disj. interrompu - disj. ouvert (TST Disj ouvert)	Tests	SgSo_C	V	*											
7348	Test disj. interrompu - disj. non prêt (TSTDis pas prêt)	Tests	SgSo_C	V	*											
7349	Test disj. interrompu - disj non ouvert (TSTDis fermé)	Tests	SgSo_C	V	*											
7350	Test disj. terminé de manière correcte (TSTDis terminé)	Tests	SgSo_C	V	*											
10201	>Blocage prot. maximum de tension Ph-T (>Bloc. Uph>(>))	Voltmétrique	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
10202	>Blocage prot. maximum de tension Ph-Ph (>Bloc.Uphph>(>))	Voltmétrique	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
10203	>Blocage maximum de tension homop. 3U0 (>Bloc. 3U0>(>))	Voltmétrique	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
10204	>Blocage maximum de tension directe U1 (>Bloc. U1>(>))	Voltmétrique	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
10205	>Blocage maximum de tension inverse U2 (>Bloc. U2>(>))	Voltmétrique	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
10206	>Blocage prot. minimum de tension Ph-T (>Bloc. Uph<(<))	Voltmétrique	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
10207	>Blocage prot. minimum de tension Ph-Ph (>Bloc.Uphph<(<))	Voltmétrique	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
10208	>Blocage minimum de tension directe U1 (>Bloc. U1<(<))	Voltmétrique	SgS	*	*		*	LED	EB		REL					
10215	Prot. maximum de tension Ph-T désactivée (Uph>(>) HS)	Voltmétrique	SgSo	V P	*		*	LED			REL		73	15	1	Oui
10216	Prot. maximum de tension Ph-T bloquée (Uph>(>) bloquée)	Voltmétrique	SgSo	V P	V P		*	LED			REL		73	16	1	Oui
10217	Prot. max. de tension Ph-Ph désactivée (Uphph>(>) HS)	Voltmétrique	SgSo	V P	*		*	LED			REL		73	17	1	Oui
10218	Prot. maximum de tension Ph-Ph bloquée (Uphph>(>) bloq.)	Voltmétrique	SgSo	V P	V P		*	LED			REL		73	18	1	Oui
10219	P. max. de tension homop. 3U0 désactivée (3U0>(>) HS)	Voltmétrique	SgSo	V P	*		*	LED			REL		73	19	1	Oui
10220	P. max. de tension homop. 3U0 bloquée (3U0>(>) bloquée)	Voltmétrique	SgSo	V P	V P		*	LED			REL		73	20	1	Oui
10221	P. max. de tension directe U1 désactivée (U1>(>) HS)	Voltmétrique	SgSo	V P	*		*	LED			REL		73	21	1	Oui
10222	P. max. de tension directe U1 bloquée (U1>(>) bloquée)	Voltmétrique	SgSo	V P	V P		*	LED			REL		73	22	1	Oui
10223	P.max. de tension inverse U2 désactivée (U2>(>) HS)	Voltmétrique	SgSo	V P	*		*	LED			REL		73	23	1	Oui
10224	P.max. de tension inverse U2 bloquée (U2>(>) bloquée)	Voltmétrique	SgSo	V P	V P		*	LED			REL		73	24	1	Oui
10225	Prot. minimum de tension Ph-T désactivée (Uph<(<) HS)	Voltmétrique	SgSo	V P	*		*	LED			REL		73	25	1	Oui

N°	Signification	Fonction	Type d'information	Mémoire de signalisations				Possibilités de routage					CEI 60870-5-103			
				Signalisation d'exploitation VEN/PART	Signalisation de défaut VEN/PART	Signalisation de défaut terre VEN/PART	Marquage de perturbographie	LED	Entrée binaire	Touche de fonction	Relais	Filtre anti-rebond	Type	Numéro d'information	Data Unit	Requête générale
10226	Prot. minimum de tension Ph-T bloquée (Uph<(<) bloquée)	Voltmétrique	SgSo	V P	V P		*	LED			REL		73	26	1	Oui
10227	Prot. min. de tension Ph-Ph désactivée (Uphph<(<) HS)	Voltmétrique	SgSo	V P	*		*	LED			REL		73	27	1	Oui
10228	Prot. min. de tension Ph-Ph bloquée (Uphph<(<) bloq.)	Voltmétrique	SgSo	V P	V P		*	LED			REL		73	28	1	Oui
10229	P. min. de tension directe U1 désactivée (U1<(<) HS)	Voltmétrique	SgSo	V P	*		*	LED			REL		73	29	1	Oui
10230	P. min. de tension directe U1 bloquée (U1<(<) bloquée)	Voltmétrique	SgSo	V P	V P		*	LED			REL		73	30	1	Oui
10231	Protections voltmétriques actives (VOLTM. actif)	Voltmétrique	SgSo	V P	*		*	LED			REL		73	31	1	Oui
10240	Uph> : mise en route (M. Route Uph>)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	40	2	Oui
10241	Uph>> : mise en route (M. Route Uph>>)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	41	2	Oui
10242	Uph>(>) : mise en route phase L1 (Uph>(>) MR L1)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	42	2	Oui
10243	Uph>(>) : mise en route phase L2 (Uph>(>) MR L2)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	43	2	Oui
10244	Uph>(>) : mise en route phase L3 (Uph>(>) MR L3)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	44	2	Oui
10245	Uph> : temporisation T Uph> écoulée (Fin T Uph>)	Voltmétrique	SgSo	*	*		*	LED			REL					
10246	Uph>> : temporisation T Uph>> écoulée (Fin T Uph>>)	Voltmétrique	SgSo	*	*		*	LED			REL					
10247	Uph>(>) : Déclenchement (DECL Uph>(>))	Voltmétrique	SgSo	*	V		*	LED			REL		73	47	2	Oui
10255	Uphph> : mise en route (M. Route Uphph>)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	55	2	Oui
10256	Uphph>> : mise en route (M.Route Uphph>>)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	56	2	Oui
10257	Uphph>(>) : Mise en route L1-L2 (Uphph>(>) MRL12)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	57	2	Oui
10258	Uphph>(>) : Mise en route L2-L3 (Uphph>(>) MRL23)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	58	2	Oui
10259	Uphph>(>) : Mise en route L3-L1 (Uphph>(>) MRL31)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	59	2	Oui
10260	Uphph> : temporisation T Uphph> écoulée (Fin T Uphph>)	Voltmétrique	SgSo	*	*		*	LED			REL					
10261	Uphph>> : tempo. T Uphph>> écoulée (Fin T Uphph>>)	Voltmétrique	SgSo	*	*		*	LED			REL					
10262	Uphph>(>) : Déclenchement (DECL Uphph>(>))	Voltmétrique	SgSo	*	V		*	LED			REL		73	62	2	Oui
10270	3U0> : mise en route (M. Route 3U0>)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	70	2	Oui
10271	3U0>> : mise en route (M. Route 3U0>>)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	71	2	Oui
10272	3U0> : tempo. T 3U0> écoulée (Fin T 3U0>)	Voltmétrique	SgSo	*	*		*	LED			REL					

N°	Signification	Fonction	Type d'information	Mémoire de signalisations				Possibilités de routage					CEI 60870-5-103			
				Signalisation d'exploitation VEN/PART	Signalisation de défaut VEN/PART	Signalisation de défaut terre VEN/PART	Marquage de perturbographie	LED	Entrée binaire	Touche de fonction	Relais	Filtre anti-rebond	Type	Numéro d'information	Data Unit	Requête générale
10273	3U0>> : tempo. T 3U0>> écoulée (Fin T 3U0>>)	Voltmétrique	SgSo	*	*		*	LED			REL					
10274	3U0>(>) : Déclenchement (DECL 3U0>(>))	Voltmétrique	SgSo	*	V		*	LED			REL		73	74	2	Oui
10280	U1> : mise en route (M. Route U1>)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	80	2	Oui
10281	U1>> : mise en route (M. Route U1>>)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	81	2	Oui
10282	U1> : tempo. T U1> écoulée (Fin T U1>)	Voltmétrique	SgSo	*	*		*	LED			REL					
10283	U1>> : tempo. T U1>> écoulée (Fin T U1>>)	Voltmétrique	SgSo	*	*		*	LED			REL					
10284	U1>(>) : Déclenchement (DECL U1>(>))	Voltmétrique	SgSo	*	V		*	LED			REL		73	84	2	Oui
10290	U2> : mise en route (M. Route U2>)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	90	2	Oui
10291	U2>> : mise en route (M. Route U2>>)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	91	2	Oui
10292	U2> : tempo. T U2> écoulée (Fin T U2>)	Voltmétrique	SgSo	*	*		*	LED			REL					
10293	U2>> : tempo. T U2>> écoulée (Fin T U2>>)	Voltmétrique	SgSo	*	*		*	LED			REL					
10294	U2>(>) : Déclenchement (DECL U2>(>))	Voltmétrique	SgSo	*	V		*	LED			REL		73	94	2	Oui
10300	U1< : mise en route (M. Route U1<)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	100	2	Oui
10301	U1<< : mise en route (M. Route U1<<)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	101	2	Oui
10302	U1< : tempo. T U1< écoulée (Fin T U1<)	Voltmétrique	SgSo	*	*		*	LED			REL					
10303	U1<< : tempo. T U1<< écoulée (Fin T U1<<)	Voltmétrique	SgSo	*	*		*	LED			REL					
10304	U1<(<) : Déclenchement (DECL U1<(<))	Voltmétrique	SgSo	*	V		*	LED			REL		73	104	2	Oui
10310	Uph<: mise en route (M. Route Uph<)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	110	2	Oui
10311	Uph<< : mise en route (M. Route Uph<<)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	111	2	Oui
10312	Uph<(<) : mise en route phase L1 (Uph<(<) MR L1)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	112	2	Oui
10313	Uph<(<) : mise en route phase L2 (Uph<(<) MR L2)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	113	2	Oui
10314	Uph<(<) : mise en route phase L3 (Uph<(<) MR L3)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	114	2	Oui
10315	Uph< : tempo. T Uph< écoulée (Fin T Uph<)	Voltmétrique	SgSo	*	*		*	LED			REL					
10316	Uph<< : tempo. T Uph<< écoulée (Fin T Uph<<)	Voltmétrique	SgSo	*	*		*	LED			REL					
10317	Uph<(<) : Déclenchement (DECL Uph<(<))	Voltmétrique	SgSo	*	V		*	LED			REL		73	117	2	Oui

N°	Signification	Fonction	Type d'information	Mémoire de signalisations				Possibilités de routage					CEI 60870-5-103			
				Signalisation d'exploitation VEN/PART	Signalisation de défaut VEN/PART	Signalisation de défaut terre VEN/PART	Marquage de perturbographie	LED	Entrée binaire	Touche de fonction	Relais	Filtre anti-rebond	Type	Numéro d'information	Data Unit	Requête générale
10325	Uphph< : mise en route (M. Route Uphph<)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	125	2	Oui
10326	Uphph<< : mise en route (M.Route Uphph<<)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	126	2	Oui
10327	Uphph<(<) : Mise en route L1-L2 (Uphph<(<) MRL12)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	127	2	Oui
10328	Uphph<(<) : Mise en route L2-L3 (Uphph<(<) MRL23)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	128	2	Oui
10329	Uphph<(<) : Mise en route L3-L1 (Uphph<(<) MRL31)	Voltmétrique	SgSo	*	V P		*	LED			REL		73	129	2	Oui
10330	Uphph< : tempo. T Uphph< écoulée (Fin T Uphph<)	Voltmétrique	SgSo	*	*		*	LED			REL					
10331	Uphph<< : tempo. T Uphph<< écoulée (Fin T Uphph<<)	Voltmétrique	SgSo	*	*		*	LED			REL					
10332	Uphph<(<) : Déclenchement (DECL Uphph<(<))	Voltmétrique	SgSo	*	V		*	LED			REL		73	132	2	Oui

A.9 Signalisations groupées

N°	Signification	N°	Signification
140	SignGrp.Défail.	144 181 192 194	Défaill. +5 V Déf. conv. A/D Erreur1A/5AFaux Erreur ITerroné
160	Alarme groupée	162 163 165 167 168 169 170 171 177 183 184 185 186 187 188 189 193 361	Err. somme I Err. symétrie I Err.SO Uph-t Err. symétrie U Er. U mes. Fus. fusib. Dét.fus fusib Déf. chmp trnt Déf. batterie Erreur carte 1 Erreur carte 2 Erreur carte 3 Erreur carte 4 Erreur carte 5 Erreur carte 6 Erreur carte 7 Alarm PAScalib. >Décl. IP U1
161	Surv. mesures I	162 163	Err. somme I Err. symétrie I
164	Surv. U mes.	165 167 168	Err. SO Uph-t Err. symétrie U Er. U mes.

A.10 Vue d'ensemble des valeurs de mesure

N°	Signification	Fonction	CEI 60870-5-103					Possibilités de routage		
			Type	Numéro d'information	Compatibilité	Data Unit	Position	CFC	Synoptique de contrôle	Synoptique de base
-	Niveau d'accès : DIGSI (NivAcDIGSI)	Ctrôle autorité	-	-	-	-	-	CFC	SdCtr	SdB
601	Courant phase L1 (IL1 =)	Valeurs mesure	94	148	Non	9	1	CFC	SdCtr	SdB
			134	124	Non	9	1			
602	Courant phase L2 (IL2 =)	Valeurs mesure	94	148	Non	9	2	CFC	SdCtr	SdB
			134	124	Non	9	2			
603	Courant phase L3 (IL3 =)	Valeurs mesure	94	148	Non	9	3	CFC	SdCtr	SdB
			134	124	Non	9	3			
610	Mesure courant homopolaire 3I0 (3I0 =)	Valeurs mesure	134	124	Non	9	14	CFC	SdCtr	SdB
619	Courant I1 (composante directe) (I1 =)	Valeurs mesure	-	-	-	-	-	CFC	SdCtr	SdB
620	Courant I2 (composante inverse) (I2 =)	Valeurs mesure	-	-	-	-	-	CFC	SdCtr	SdB
621	Tension UL1T (UL1T =)	Valeurs mesure	94	148	Non	9	4	CFC	SdCtr	SdB
			134	124	Non	9	4			
622	Tension UL2T (UL2T =)	Valeurs mesure	94	148	Non	9	5	CFC	SdCtr	SdB
			134	124	Non	9	5			
623	Tension UL3T (UL3T =)	Valeurs mesure	94	148	Non	9	6	CFC	SdCtr	SdB
			134	124	Non	9	6			
624	Tension UL12 (UL12 =)	Valeurs mesure	134	124	Non	9	10	CFC	SdCtr	SdB
625	Tension UL23 (UL23 =)	Valeurs mesure	134	124	Non	9	11	CFC	SdCtr	SdB
626	Tension UL31 (UL31 =)	Valeurs mesure	134	124	Non	9	12	CFC	SdCtr	SdB
627	Tension UT (UT =)	Valeurs mesure	-	-	-	-	-	CFC	SdCtr	SdB
631	Mesure 3U0 (3U0 =)	Valeurs mesure	-	-	-	-	-	CFC	SdCtr	SdB
632	Mesure Usyn (tension jeu de barres) (Usyn=)	Valeurs mesure	-	-	-	-	-	CFC	SdCtr	SdB
633	Mesure UX (UX =)	Valeurs mesure	-	-	-	-	-	CFC	SdCtr	SdB
634	Mesure U1 (composante directe) (U1 =)	Valeurs mesure	-	-	-	-	-	CFC	SdCtr	SdB
635	Mesure U2 (composante inverse) (U2 =)	Valeurs mesure	-	-	-	-	-	CFC	SdCtr	SdB
636	Mesure - écart de tension (Ligne-barres) (Udif=)	Valeurs mesure	130	1	Non	9	2	CFC	SdCtr	SdB
637	Mesure tension - côté ligne (Uligne=)	Valeurs mesure	130	1	Non	9	3	CFC	SdCtr	SdB
638	Mesure tension - côté barres (Ubarres=)	Valeurs mesure	130	1	Non	9	1	CFC	SdCtr	SdB
641	Mesure puissance active P (P =)	Valeurs mesure	94	148	Non	9	7	CFC	SdCtr	SdB
			134	124	Non	9	7			
642	Mesure puissance réactive Q (Q =)	Valeurs mesure	94	148	Non	9	8	CFC	SdCtr	SdB
			134	124	Non	9	8			
643	Mesure cosPHI (facteur de puissance) (cosφ=)	Valeurs mesure	134	124	Non	9	13	CFC	SdCtr	SdB
644	Mesure f (fréquence) (f =)	Valeurs mesure	94	148	Non	9	9	CFC	SdCtr	SdB
			134	124	Non	9	9			
645	Mesure S (puissance apparente) (S =)	Valeurs mesure	-	-	-	-	-	CFC	SdCtr	SdB
646	Mesure - fréquence barres (f barres)	Valeurs mesure	130	1	Non	9	4	CFC	SdCtr	SdB
647	Mesure - écart de fréquence (fdif=)	Valeurs mesure	130	1	Non	9	5	CFC	SdCtr	SdB
648	Mesure - déphasage PHI (φdif=)	Valeurs mesure	130	1	Non	9	6	CFC	SdCtr	SdB
649	Mesure fréquence - côté ligne (fligne=)	Valeurs mesure	130	1	Non	9	7	CFC	SdCtr	SdB
684	Mesure U0 (tension homopolaire) (U0 =)	Valeurs mesure	-	-	-	-	-	CFC	SdCtr	SdB

N°	Signification	Fonction	CEI 60870-5-103					Possibilités de routage		
			Type	Numéro d'information	Compatibilité	Data Unit	Position	CFC	Synoptique de contrôle	Synoptique de base
888	Energie Wp (compteur par impulsions) (Wp(puls)=)	Compt. énergie	133	55	Non	205	-		SdCtr	SdB
888	Energie Wp (compteur par impulsions) (Wp(puls)=)	Compt. énergie	-	-	-	-	-		SdCtr	SdB
889	Energie Wq (compteur par impulsions) (Wq(puls)=)	Compt. énergie	133	56	Non	205	-		SdCtr	SdB
889	Energie Wq (compteur par impulsions) (Wq(puls)=)	Compt. énergie	-	-	-	-	-		SdCtr	SdB
924	Mesure Wp+ vers LSA (Wp+ =)	Compt. énergie	133	51	Non	205	-		SdCtr	SdB
924	Mesure Wp+ vers LSA (Wp+ =)	Compt. énergie	-	-	-	-	-		SdCtr	SdB
925	Mesure Wq+ vers LSA (Wq+ =)	Compt. énergie	133	52	Non	205	-		SdCtr	SdB
925	Mesure Wq+ vers LSA (Wq+ =)	Compt. énergie	-	-	-	-	-		SdCtr	SdB
928	Mesure Wp- vers LSA (Wp- =)	Compt. énergie	133	53	Non	205	-		SdCtr	SdB
928	Mesure Wp- vers LSA (Wp- =)	Compt. énergie	-	-	-	-	-		SdCtr	SdB
929	Mesure Wq- vers LSA (Wq- =)	Compt. énergie	133	54	Non	205	-		SdCtr	SdB
929	Mesure Wq- vers LSA (Wq- =)	Compt. énergie	-	-	-	-	-		SdCtr	SdB

■

Bibliographie

/1/ SIPROTEC 4 Description du système ; E50417-H1177-C151-A1

/2/ SIPROTEC DIGSI , Start UP ; E50417-G1177-C152-A2

/3/ DIGSI CFC, Manual (anglais) ; E50417-H1176-C098-A9

/4/ SIPROTEC SIGRA 4, Manuel ; E50417-H1177-C070-A4

Glossaire

Abonnés Un maximum de seize appareils SIPROTEC 4 appropriés peut communiquer dans le cadre d'une communication réciproque des appareils appelée liaison CRA. Les appareils individuels sont appelés abonnés.

Adresse CEI Dans un bus CEI, une adresse CEI claire et non équivoque doit être attribuée à chaque appareil SIPROTEC 4. Au total, 254 adresses CEI sont disponibles par bus CEI.

Adresse de l'abonné Une adresse d'abonné se compose du nom de l'abonné, de l'indicatif pays, de l'indicatif de la zone interurbaine et du numéro de téléphone spécifique de l'abonné.

Adresse de liaison L'adresse de liaison indique l'adresse d'un appareil V3/V2.

Adresse PROFIBUS Dans un réseau PROFIBUS, une adresse PROFIBUS claire et non équivoque doit être attribuée à chaque appareil SIPROTEC 4. Au total, 254 adresses PROFIBUS sont disponibles par réseau PROFIBUS.

Adresse VD L'adresse VD est attribuée automatiquement par le gestionnaire DIGSI. Elle n'existe qu'une seule fois au sein du projet et sert à identifier clairement un appareil SIPROTEC 4 réellement existant. L'adresse VD attribuée par le gestionnaire DIGSI doit être transmise à l'appareil SIPROTEC 4 pour permettre une communication avec le programme DIGSI.

Affichage topologique Le gestionnaire DIGSI visualise toujours un projet dans l'affichage topologique. Cet affichage représente la structure hiérarchique d'un projet avec tous les objets existants.

Annuaire téléphonique Ce type d'objet permet de stocker les adresses des abonnés de la connexion modem.

Appareils combinés Les appareils combinés sont des appareils de contrôle dotés de fonctions de protection et d'un synoptique de contrôle.

Appareils de contrôle Ce terme regroupe tous les équipements attribués à un niveau de contrôle : Equipements de protection, équipements combinés, appareils de contrôle-commande.

Appareils de contrôle-commande Les équipements de contrôle de travée sont des équipements avec des fonctions de contrôle et de surveillance, sans fonctions de protection.

Appareils de protection — Cette catégorie comprend tous les appareils dotés de fonctions de protection, mais sans synoptique de contrôle.

Appareil SIPROTEC 4 — Ce type d'objet caractérise un appareil SIPROTEC 4 réel avec toutes ses valeurs de réglage et ses données de messages.

Arborescence — La zone gauche de la fenêtre de projet affichera les noms et les icônes de tous les conteneurs d'un projet sous forme hiérarchique. Ce volet est appelé arborescence de dialogue.

Batterie tampon — La batterie tampon garantit que des zones de données, des marques, des temps et des compteurs déterminés sont maintenus et sauvegardés.

Branche de communication — Une branche de communication est la configuration d'un nombre de 1 à n abonnés communicant via un bus commun.

Branche de communication CEI — Dans une branche de communication CEI, les abonnés communiquent sur la base du protocole CEI 60-870-5-103 via un bus CEI.

Branche de communication FMS — Dans une branche de communication FMS, les abonnés communiquent sur la base du protocole PROFIBUS FMS via un réseau PROFIBUS FMS.

Bus de processus — Pour les appareils avec interface de bus de processus, une communication directe avec des modules SICAM HT est possible. L'interface de bus de processus est équipée avec un module Ethernet.

C_xx — Commande sans acquit

CA_xx — Commande avec acquit

CB_xx — → Signalisation de configurations binaires (chaîne de bits of x Bit), x désigne la longueur en bits (8, 16, 24 ou 32 bits).

CEI — Commission Electrotechnique Internationale, Comité international de standardisation

CEM — → Compatibilité électromagnétique

Cex — Commande externe sans acquit via connexion ETHERNET, spécifique de l'appareil

CFC — Continuous Function Chart. CFC est un éditeur graphique permettant de configurer un programme sur la base d'éléments prédéfinis.

Chaîne d'initialisation — Une chaîne d'initialisation inclut une série de commandes spécifiques du modem. Ces commandes sont transmises au modem dans le cadre de son initialisation. Les commandes peuvent, par exemple, imposer certains réglages au modem.

Commande double Les commandes doubles sont des sorties de processus qui indiquent 4 états de processus à 2 sorties : 2 états définis (p.ex. En/Hors) et 2 états non-définis (p.ex. des positions de défaut)

Commande simple Les commandes simples sont des sorties de processus qui indiquent 2 états de processus (p.ex. En/Hors) à une sortie.

Communication réciproque des appareils (CRA) → Liaison CRA

Compatibilité électromagnétique La compatibilité électromagnétique (CEM) est la capacité d'un appareil électrique à fonctionner de manière correcte dans un environnement prédéfini sans influencer l'environnement de manière inadmissible.

COMTRADE Common Format for Transient Data Exchange, format pour les enregistrements de défaut.

Connexion modem Ce type d'objet comprend des informations relatives aux deux abonnés d'une connexion modem, à savoir les modems local et externe.

Conteneur Un conteneur est un objet qui peut contenir d'autres objets. L'objet Dossier, par exemple est un tel récipient.

DCF77 L'heure officielle très précise est gérée en Allemagne par la PTB à Braunschweig. L'horloge atomique de la PTB transmet cette heure via le transmetteur à grandes ondes du signal temporel à Mainflingen près de Francfort-sur-le-Main. Le signal temporel transmis peut être reçu dans un rayon d'approx. 1500 km autour de Francfort-sur-le-Main.

Description de champ HT Le fichier de description de projet HT comprend des informations indiquant quels champs existent au sein d'un projet ModPara. Les informations de travée réelles sont stockées dans un fichier de description de champ HT de chaque travée individuelle. Au sein du fichier de description de projet HT, chaque fichier de description de champ HT est affecté à une travée individuelle par l'intermédiaire d'une référence au nom du fichier.

Description de projet HT Après avoir configuré et paramétré les PCUs et les sous-modules à l'aide du logiciel ModPara, toutes les données sont exportées. Dans le cadre de l'exportation, les données sont réparties dans plusieurs fichiers. Un fichier comprend des informations relatives à la structure principale du projet. Cela comprend aussi l'information indiquant quels champs existent au sein de ce projet. Ce fichier s'appelle fichier de description de projet HT.

Dossier Ce type d'objet assure la structure hiérarchique d'un projet.

Dossier d'appareils En ce qui concerne les composants, tous les appareils SIPROTEC 4 sont attribués à un objet du type Dossier d'appareils. Cet objet est aussi un objet spécifique du gestionnaire DIGSI 4. Etant donné que le gestionnaire DIGSI ne met pas d'affichage de composants à disposition, cet objet n'est visible qu'avec utilisation du programme STEP 7.

Eléments CFC Les éléments sont des parties de l'application délimitées par leur fonction, leur structure ou leur emploi prévu.

En ligne En mode en ligne, il existe par contre une liaison physique avec un appareil SIPROTEC 4. Cette liaison peut être réalisée comme connexion directe, connexion modem ou connexion PROFIBUS FMS.

Esclave Un appareil dit Esclave ne peut échanger des données avec un appareil Maître qu'après demande de la part de l'appareil Maître. Les appareils SIPROTEC 4 fonctionnent en tant qu'appareil Esclave.

Fenêtre de données La partie droite de la fenêtre de projet montre le contenu du secteur sélectionné dans la fenêtre de navigation, comme p. ex. des signalisations, valeurs de mesure etc., des listes d'informations ou la sélection de fonction pour le paramétrage de l'appareil.

Fenêtre de navigation La zone gauche de la fenêtre de projet affiche les noms et les icônes de tous les conteneurs d'un projet sous forme d'arborescence.

Fichier RIO Relay data Interchange format by Omicron (format d'échange de données d'Omicron).

Filtre anti-rebond Une entrée rapidement intermittente (p.ex. à cause d'un défaut de contact du relais) est arrêtée au bout d'un temps de surveillance paramétrable et ne peut donc plus générer d'autres changements de signaux. En cas de présence d'un défaut, cette fonction empêche la surcharge du système.

Glisser-déplacer Fonction pour copier, déplacer et lier des données, utilisée pour les interfaces graphiques. La souris permet de sélectionner, maintenir sélectionnés et déplacer des objets d'une zone de données à l'autre.

GPS Global Positioning System (système de navigation par satellite). Des satellites avec horloges atomiques tournent autour de la terre deux fois par jour sur différentes voies à l'altitude d'environ 20 000 km. Ils émettent des signaux qui contiennent entre outre le temps universel GPS. Le récepteur GPS détermine sa propre position à l'aide des signaux reçus. De cette position, il peut déduire le temps de transit du signal d'un satellite et ainsi corriger le temps universel GPS transmis.

Hors ligne En mode hors ligne, la connexion à l'appareil SIPROTEC 4 n'est pas nécessaire. Vous traitez seulement les données enregistrées dans des fichiers.

ImpVC Valeur de comptage Impulsion

Interface de service Interface série sur le panneau arrière des appareils pour le raccordement de DIGSI 4 (p.ex. via modem).

Interface système Interface série sur le panneau arrière des appareils pour le raccordement à une contrôle-commande via CEI ou PROFIBUS.

Interface RSxxx Interfaces série RS232, RS422/485

iSgD Signalisation double interne → signalisation double

iSgD_D Signalisation double interne avec position de défaut 00 → signalisation double

iSgS Signalisation simple interne → signalisation simple

iSgS_C Signalisation simple interne de courte durée → signalisation de contact glissant, → signalisation simple

ISO 9001 La série de normes ISO 9000 et suivantes définit les mesures d'assurance qualité du développement d'un produit jusqu'à sa fabrication.

Isolé de la terre Sans connexion galvanique à la → terre.

IRIG-B Code du signal temporel de l'Inter-Range Instrumentation Group.

Jeu de paramètres Le jeu de paramètres est l'ensemble des paramètres réglables dans un appareil SIPROTEC 4.

Liaison CRA La communication réciproque des appareils (liaison CRA) sert à échanger directement des informations de processus entre les appareils SIPROTEC 4. Pour configurer une communication entre des appareils, il vous faut un objet du type Liaison CRA. Cet objet sert à spécifier les abonnés individuels du groupement, ainsi que les paramètres de communication nécessaires. Le mode et le volume de l'échange d'informations des abonnés sont aussi stockés dans cet objet.

Liste d'objets Le volet droit de la fenêtre de projet sert à afficher les noms et les icônes des objets se trouvant dans un conteneur sélectionné dans l'affichage de l'arborescence de dialogue. Etant donné que la représentation est effectuée sous la forme d'une liste, cette zone est appelée liste d'objets.

Maître Les appareils dits Maître peuvent transmettre des données à d'autres abonnés et demander des données d'autres abonnés. DIGSI fonctionne en tant que maître.

Marquage temporel Le marquage temporel est l'attribution du temps réel à un événement de processus.

Matrice de liaison Un maximum de seize appareils SIPROTEC 4 appropriés peut communiquer dans le cadre d'un groupement d'intercommunication appelé Liaison CRA. Dans la matrice de liaison, vous pouvez déterminer quels appareils échangent quelles informations.

Mes Valeur de mesure

MesT Mesure avec temps

MesU Mesure utilisateur

MesVC Valeur de comptage de mesure

Mettre qc à la terre Mettre un élément à la terre signifie lier une partie conductrice avec la → terre via un dispositif de mise à la terre.

Mise à la terre La mise à la terre comprend tous les moyens et mesures pour mettre quelque chose à la terre.

Modems Ce type d'objet sert à stocker des profils de modem pour une connexion modem.

Niveau hiérarchique Le niveau hiérarchique est un niveau d'objets d'ordre égal dans une structure avec des objets supérieurs et inférieurs.

Numéro MLFB MLFB est l'abréviation de la désignation de Siemens "Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung" (spécifications de fabrication lisibles via une machine). Ce numéro correspond à la référence de commande. Le type et la version de l'appareil SIPROTEC 4 sont contenus codés dans la référence de commande.

Objet Dans DIGSI, chaque élément de la structure d'un projet est nommé objet.

Paramétrage Terme comprenant l'ensemble des travaux de réglage de l'appareil. Le paramétrage s'effectue à l'aide de DIGSI ou parfois aussi directement sur l'appareil.

Prise de transformateur La prise de transformateur est une fonction de traitement de l'entrée numérique (DI = Digital Input) à l'aide de laquelle les différents niveaux de réglage du transformateur peuvent être saisis et traités.

PROFIBUS PROcess FIeld BUS, standard allemand de bus de processus et de travée, spécifié par la norme EN 50170, volume 2, PROFIBUS. Ce standard spécifie toutes les propriétés fonctionnelles, électriques et mécaniques dont doit disposer un bus de contrôle à transmission sérielle de bits.

Profil modem Un profil modem se compose du nom du profil, d'un pilote de modem et, en option, de plusieurs commandes d'initialisation, ainsi que d'une adresse d'abonné. Vous pouvez créer plusieurs profils modem pour un modem physique. A cet effet, il faut lier des commandes d'initialisation différentes ou des adresses d'abonnés à un pilote de modem et à ses propriétés. Puis, il faut les enregistrer sous un autre nom.

Projet Du point de vue du contenu, un projet est le synoptique d'un système réel d'alimentation en énergie électrique. Du point de vue graphique, un projet consiste en un nombre d'objets incorporés dans une structure hiérarchique. Du point de vue physique, un projet se compose d'un nombre de répertoires et de fichiers comprenant les données de projet.

Propriétés d'objet Chaque objet possède des propriétés. D'un côté, il existe des propriétés générales communes à plusieurs objets. D'un autre côté, il existe des propriétés spécifiques à un objet individuel.

Protection ESD La protection ESD comprend tous les moyens et mesures pour protéger des composants sujets aux dégâts par décharges électrostatiques.

PrTra → Prise de transformateur

Référence de communication RC La référence de communication décrit le type et la version d'un abonné d'une communication via PROFIBUS.

Réorganiser Lorsque vous ajoutez et supprimez fréquemment des objets, certaines zones de mémoire ne sont plus disponibles. Grâce à la réorganisation de projets, ces zones sont à nouveau utilisables. Cependant, la réorganisation provoque aussi l'attribution de nouvelles adresses VD. Par conséquence, il faut réinitialiser tous les appareils SIPROTEC 4.

Requête générale Lors de la mise en marche du système, il y a une requête générale sur la situation de toutes les entrées de processus, de l'état et du synoptique de défaut. Grâce à ces informations, le synoptique de processus côté système est mis à jour. Après une perte de données, l'état actuel de processus peut être interrogé à l'aide d'une requête générale.

SgD → Signalisation double

SgD_D → Signalisation double avec position de défaut 00

SgS → Signalisation simple

SgS_C → Signalisation simple de courte durée → signalisation de contact glissant, → signalisation simple

SgSo Signalisation de sortie

SgSo_C Signalisation de sortie de courte durée → Signalisation de contact glissant

SICAM SAS Système contrôle-commande de station modulaire à la base du contrôleur de sous-station → SICAM SC et du système d'opération et de surveillance SICAM WinCC.

SICAM SC Contrôleur de sous-station. Système modulaire de sous-station à la base du système d'automatisation SIMATIC M7.

SICAM WinCC Le système d'opération et de surveillance SICAM WinCC visualise l'état de votre réseau de manière graphique, visualise des alarmes et des signalisations, classe les données de réseau dans les archives, donne la possibilité d'intervenir de manière manuelle dans le processus et gère les droits d'accès au système pour tous les employés.

Signalisation de configurations binaires La signalisation de configurations binaires est une fonction de traitement à l'aide de laquelle les informations numériques de processus appliquées en parallèle via plusieurs entrées peuvent être saisies et traitées. La longueur peut être sélectionnée comme 1, 2, 3 ou 4 octets.

Signalisation de contact glissant
Les signalisations de contact glissant sont des → signalisations simples de courte durée où seulement l'arrivée du signal de processus est saisie et traitée en temps réel.

Signalisation double
Les signalisations doubles sont des informations de processus qui indiquent 4 états de processus à 2 sorties : 2 états définis (p.ex. En/Hors) et 2 états non-définis (p.ex. des positions de défaut).

Signalisation simple
Les signalisations simples sont des sorties de processus qui indiquent 2 états de processus (p.ex. En/Hors) à une sortie.

SIPROTEC
La marque déposée SIPROTEC est utilisée pour tous les équipements fonctionnant sur la base du système V4.

Synoptique de contrôle
Le synoptique de contrôle est affiché après avoir appuyé sur la touche de contrôle d'appareils équipés d'un grand écran (graphique). Il contient les organes de manoeuvre à contrôler dans la travée avec la représentation de leur état. Il sert à exécuter des manoeuvres. La spécification de ce synoptique fait partie de la configuration.

Terre
La terre conductrice dont le potentiel électrique peut être mis à zéro à chaque point. A proximité de prises de terre, la terre peut avoir un potentiel différent de zéro. Ce phénomène est souvent appelé "terre de référence".

VaL
Valeur limite

Valeur de comptage
Les valeurs de comptage sont une fonction de traitement à l'aide de laquelle on peut déterminer le nombre total d'événements discrets similaires (impulsions de comptage), le plus souvent sous forme d'intégrale par rapport à une période de temps. Dans le domaine des sociétés de distribution de l'électricité, l'énergie électrique est normalement saisie en tant que valeur de comptage (fourniture d'énergie, transport d'énergie).

VaLU
Valeur limite utilisateur

Variante SIPROTEC 4
Ce type d'objet représente une variante d'un objet du type appareil SIPROTEC 4. Les données d'appareil de cette variante peuvent se distinguer des données d'appareil de l'objet original. Toutes les variantes dérivées de l'objet original ont cependant leur adresse VD. Pour cette raison, elles correspondent toujours au même appareil SIPROTEC 4 réel que l'objet d'origine. Elles utilisent des objets du type variante SIPROTEC 4, par exemple pour documenter des états de travail différents pendant le paramétrage d'un appareil SIPROTEC 4.

VD
Un appareil VD (Virtual Device - appareil virtuel) comprend tous les objets de communication ainsi que leurs propriétés et états d'exploitation pouvant être utilisé par un abonné via les programmes utilitaires. Un appareil VD peut être un appareil physique, un module fonctionnel d'un appareil ou un module de logiciel.

VFD
Un appareil VFD (Virtual Field Device - appareil de contrôle virtuel) comprend tous les objets de communication, ainsi que leurs propriétés et états d'exploitation pouvant être utilisés par un abonné à l'aide des programmes utilitaires.

Affichage des composants
Le gestionnaire SIMATIC met un affichage topologique ainsi qu'un affichage des composants à disposition. L'affichage des composants ne donne pas une vue d'ensemble de la structure hiérarchique du projet. Elle sert en fait à afficher tous les appareils SIPROTEC 4 existant au sein d'un projet.

xCA
Commande externe avec acquit via connexion ETHERNET, spécifique de l'appareil

xSgD
Signalisation double externe via connexion ETHERNET, spécifique de l'appareil → signalisation double

xSgD_D
Signalisation double externe via connexion ETHERNET, avec position de défaut, spécifique de l'appareil → signalisation double

xSgS
Signalisation simple externe via connexion ETHERNET, spécifique de l'appareil → signalisation simple

xSgS_C
Signalisation simple externe via connexion ETHERNET, contact glissant, spécifique de l'appareil, → signalisation de contact glissant, → signalisation simple

xSigCBxx
Signalisation de configurations binaires externe via connexion ETHERNET, spécifique de l'appareil → signalisation de configurations binaires

xVC
Valeur de comptage externe via connexion ETHERNET, spécifique de l'appareil

Index

A

Récupération des messages *155*
Fréquence d'échantillonnage *124*
Temps de pause hors tension adaptable *236*
Temps de pause hors tension adaptable (TPA) *63*
Généralités *24*
Entrées analogiques *226*
Données poste 1 *30*
Données poste 2 *37*
Logique générale de déclenchement de l'appareil *144*
Fonctions programmables par l'utilisateur *245*
Activation de la protection contre défaillance disjoncteur *109*
Zone d'affichage *153*
Relais de sortie *152*
Relais de sorties binaires *227*
Lecture des paramètres *160*
Lecture/Réglage/Réinitialisation *157*
Surveillance du circuit de déclenchement *174, 244*
Logique de déclenchement général de l'appareil *145*
Déclenchement du disjoncteur de puissance à l'extrémité opposée *115*
Déclenchements *156*
Courants interrompus *156*
Interfaces interchangeables *178*

B

Interface de commande *228*
Vérification *200*
de l'ordre de commande *163*
Sortie de commande *169*
Traitement des commandes *162*
Exécution de commandes *164*
Chemin de la commande *163*
Acquittement des commandes *169*
Types de commandes *162*
Limitation des fonctions définies par l'utilisateur *246*
Préparation finale de l'appareil *224*
Spécifications de la commande *254*
Modes de fonctionnement pour le contrôle de l'enclenchement *76*
Mémoire de messages d'exploitation *248*
Messages d'exploitation *155*
Valeurs de service mesurées *248*
Sorties binaires *152*
Entrées binaires *227*

D

Télédéclenchement triphasé du disjoncteur *62*

E

Attribution du temps réel et batterie tampon *249*
Durée d'enclenchement du disjoncteur *220*
Carte entrée/sortie
C-I/O-11 *189*
C-I/O-2 *187*
Carte entrée/sortie C-I/O-4
Conditions d'exploitation *234*
Ordre d'enclenchement du RA *156*
Jeux de paramètres *36*
Jeux de paramètres / Changement du jeu des paramètres
Commutation *173*
Protection contre défaillance de disjoncteur à un échelon *118*
Essais CEM d'émission de perturbation (essai type) *233*
Tests d'immunité aux perturbations électromagnétiques (CEM) (essais types) *232*
Protection de zone morte *115, 119*
Comptage d'énergie *160*

F

Réactions de l'appareil en cas de défaillance *131*
Paramétrage des fonctions *25*
Humidité *234*
Logique de libération *167*
Blocs fonctionnels *245*
Contrôle des fonctions *140*
Volume fonctionnel *24*
Surveillance fusion fusible *128, 133*

G

Requête générale *156*
Montage sur châssis *197*
Tension continue *226*
Limites des modules CFC *246*
Synoptiques de base *153*

H

Tension auxiliaire *177, 226*

I

Informations vers une centrale *154*
Essais d'isolation *231*

K

Schéma d'affectation des bornes *259*
Essais de sollicitation climatique *234*
Signalisations dépendantes des commandes de déclenchement *28*
Durée de la commande de déclenchement *34*
Communication *18*
Interfaces de communication *228*
Exécutions de construction *235*
Type de contact pour les relais de sortie *178*
Vérification :
  Fonctions programmables par l'utilisateur *221*
  Interface de commande *200*
  Interface de service *200*
  Terminaison *201*
  Interface de synchronisation temporelle *201*
Vérification : Connexions de l'installation *202*
Vérification : Interface système *200*

L

Disjoncteur
  Contrôle de déclenchement *222*
  Temps de manoeuvre *34*
  Mesure du temps de manoeuvre *220*
  Programme de test *150*
  Vérification *35*
  Position du disjoncteur *140*
  Défaut *115*
  Reconnaissance de la position du disjoncteur *140*
Surveillance de la discordance des pôles *120*
Contacts auxiliaires du disjoncteur *108*
Protection contre défaillance disjoncteur *106*
  Conditions d'activation *242*
  Protection de zone morte *242*
  Surveillance de la discordance des pôles *242*
  Surveillance du disjoncteur *242*
  Temporisations *242*
Position du disjoncteur *38*
Conducteur coupé *126*
Caractéristiques de la ligne *38*
Fibres optiques *202*
Contact de vie „Chien de garde" *177*

M

Essais de sollicitation mécanique *233*
Messages *154*
Grandeurs de mesure *243*
Perte de la tension de mesure *129*
Surveillance de la perte de tension de mesure *130, 133*
Entrées de tension de mesure *32*
Acquisition des grandeurs de mesure
  Tensions *125*
  Courants *124*
Montage: Montage en saillie *199*

N

Fréquence nominale *34*
Courants nominaux *177*
Echelons de tension homopolaire associés à une tension monophasée *93*

O

Détecteur de pôle ouvert (Open-Pole Detector) *143*

P

Changement du jeu de paramètres *36*
Protection contre défaillance disjoncteur avec lancement par phase *111*
Test de polarité
  Entrée de courant I_4 *220*
Test de polarité :
  Entrée de tension U_4 *217*
Vérifier :
  Interface de synchronisation temporelle *206*
Vérification :
  Rotation des phases *215*
  Protection contre défaillance disjoncteur *213*

Réglage de polarité pour l'entrée de courant I_4 *220*
Réglage de polarité pour l'entrée de tension U_4 *217*
Direction *216*
Essais d'enclenchement et de déclenchement d'équipements primaires *222*
Contrôle des entrées/sorties binaires *209*
Transmission de signaux (protection contre défaillance de disjoncteur/protection de zone morte) *221*
Disjoncteur de protection pour transformateurs de tension *216*
Raccordement du courant et de la tension *215*
Interface système *207*
Batterie tampon *123*

R

Tensions de référence *123*
Test de direction avec courant de charge *216*
Surveillance d'acquit *169*
Contrôle de retour de tension *63, 236*

S

Déclenchement par jeu de barres *214*
Opérations de commande verrouillées/non verrouillées *165*
Manoeuvres pour un réseau asynchrone *78*
Manoeuvres dans un réseau synchrone *77*
Surveillance de la discordance des pôles *116*
Protection contre défaillance disjoncteur *117*
Protection contre les fausses manoeuvres *164*
Commande des organes de manoeuvre *168*
Essai d'enclenchement et de déclenchement d'équipements primaires *222*
Statistiques de déclenchement *249*
Montage en saillie *252*
Montage encastré *251*
Montage en armoire *197*
Montage en armoire et montage encastré *250*
Résistance aux vibrations et aux chocs en exploitation *233*
Résistance aux vibrations et aux chocs durant le transport *233*
Interface de service/ de modem *228*
Interface de service
Vérification *200*
Champ tournant de tension *127*
Entrées de tension *226*
Manoeuvres hors tension *77*
Protection voltmétrique *239*
Symétrie de la tension *127*
Mémoires internes *123*
Affichages spontanés *155*
Messages spontanés *155*
Verrouillage standard *166*
Tension de commande *182*
Tension de commande des entrées binaires EB1 à EB5 *182*
Tension de commande des entrées binaires *177*
Tensions de commande des entrées binaires *227*
Affichage de défauts *28*
Messages de défaut *155*
Carnet de bord des événements *248*
Perturbographie *42*
Anomalie du disjoncteur local *119*
Perturbographie *18, 249*
Entrées de courant *226*
Symétrie du courant *126*
Alimentation en courant *226*
Surveillance des courants cumulés *133*
Supervision de la symétrie *132*
Conditions de synchronisation pour un réenclenchement automatique *80*
Conditions de synchronisation pour l'enclenchement manuel et par signal de commande *81*
Contrôle de synchronisme *237*
Réseau asynchrone *237*
Modes de fonctionnement *237*
Tensions *237*
Réseau synchrone *237*
Mesure ΔU *237*
Interface système *229*

T

Températures ambiantes *234*
Terminaison *201*
Terminaison des interfaces à bus *178*
Enregistrement de perturbation de test *223*
Mode d'essai *206*
Lancement du test de perturbographie *223*

U

Schémas généraux *259*
Protection de surtension
Autre tension monophasée *240*
Composante inverse U_2 *90, 99, 240*
Composante directe U_1 *89, 98, 239*
Composante homopolaire *99*
Composante homopolaire $3U_0$ *91, 240*
Phase-Terre *98, 239*

Phase-Phase *89, 98, 239*
Blocage de transmission *206*
Supervision de la circulation du courant *107*
Surveillance par entrée binaire *138*
Fonction de surveillance *123*
Fonctions de surveillance *243*

U

Changement du jeu de paramètres *173*
Interruption asymétrique de la tension de mesure *133*
Protection de sous-tension
Composante directe U_1 101, 241
Phase-Terre *93, 100, 241*
Phase-Phase *95, 101, 241*

V

Réenclenchement abrégé *63*
Tension d'alimentation *226*
Temporisations de protection contre défaillance disjoncteur à un/deux échelons *113*
Règlementations *231*

W

Watchdog „Chien de garde“ *125*
Tension alternative *227*
Réenclenchement automatique *45*
Modes de fonctionnement *47*
Cycle d'interruption triphasée *50*
Cycle d'interruption mono-/triphasée *51*
Cycle d'interruption monophasée *50*
Contacts auxiliaires du disjoncteur *49*
Test du disjoncteur *142*
Réenclenchement
Blocage *48*
plusieurs essais *52*
Cycle de réenclenchement *65, 67, 68*

Z

Compteurs et mémoires *156*
Interface de synchronisation temporelle *201, 231*
Fonctions complémentaires *152*
Protection contre défaillance disjoncteur à deux échelons *117*