



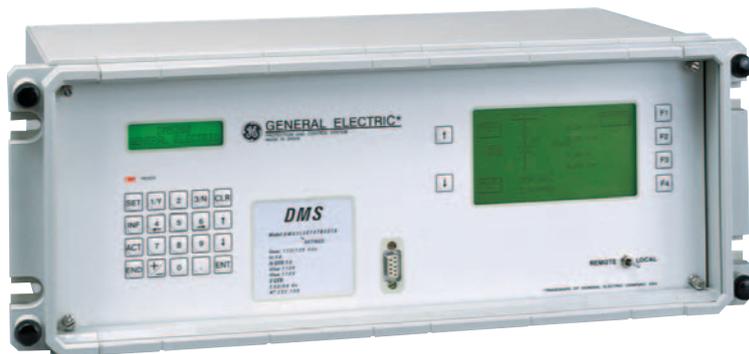
GE Consumer & Industrial  
**Multilin**

# DDS

Système Intégré de Protection et  
Contrôle

Manuel d'Instructions  
GEK-106275E

Copyright © 2005 GE Multilin



## GE Multilin

215 Anderson Avenue  
L6E 1B3 Markham, ON -CANADA  
Tel: (905) 294 6222 Fax: (905) 294 8512  
E-mail: gemultilin@ge.com

## GE Multilin

Avda. Pinoa, 10  
48170 Zamudio ESPAGNE  
Tel: +34 94 485 88 00 Fax: +34 94 485 88 45  
E-mail: gemultilin.euro@ge.com

Internet: [www.GEIndustrial.com/Multilin](http://www.GEIndustrial.com/Multilin)

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
<b>2. DESCRIPTION GENERALE</b>	<b>7</b>
2.1. EQUIPEMENTS DE NIVEAU 1	8
2.1.1. DESCRIPTION GÉNÉRALE .....	8
2.1.2. DESCRIPTION DU HARDWARE .....	10
2.1.3. POSITIONS DDS DISPONIBLES .....	12
2.2. FONCTIONS COMPRISES DANS LES MODULES DMS.	17
2.2.4. FONCTIONS DE PROTECTION. ....	17
2.2.5. FONCTIONS DE MESURE.....	18
2.2.6. FONCTIONS DE MONITORISATION. ....	19
2.2.7. FONCTIONS D'ENREGISTREMENT ET D'ANALYSE. ....	22
2.2.8. FONCTIONS DE CONTRÔLE.....	24
2.3. INTERFACE D'UTILISATEUR ET DE COMMUNICATIONS.	26
2.3.9. INTERFACE LOCALE D'UTILISATEUR.....	26
2.3.10. COMMUNICATIONS A DISTANCE. SOFTWARE. ....	28
2.4. POSITIONS DDS STANDARDS.	31
2.4.11. LIGNES DE HAUTE, MOYENNE ET BASSE TENSION, TRANSFORMATEURS DE HAUTE ET MOYENNE TENSION, ACCOUPLEMENTS DE BARRES : .....	32
2.4.12. BARRES : .....	33
2.4.13. SERVICES AUXILIAIRES ET GÉNÉRAUX : .....	34
<b>3. FONCTIONS DE PROTECTION</b>	<b>35</b>
3.1. LISTE DES PROTECTIONS	35
3.1.14. UNITÉS DE SURINTENSITÉ.....	35
3.1.15. UNITÉS DE TENSION .....	37
3.1.16. UNITÉS DE FRÉQUENCE .....	37
3.1.17. UNITÉ DIFFÉRENTIELLE DU TRANSFORMATEUR.....	37
3.2. CARACTÉRISTIQUES DES FONCTIONS DE PROTECTION	38
3.2.18. CARACTÉRISTIQUES DES FONCTIONS DE SURCOURANT TEMPORISÉES 51 .....	38
3.2.19. FONCTIONS DIRECTIONNELLES 67 .....	38
3.2.20. FONCTIONS DE TENSION 2/2/3N/59 .....	41
3.2.21. FONCTIONS DE FRÉQUENCE 81U/810.....	41
3.2.22. FONCTION DIFFÉRENTIELLE DU TRANSFORMATEUR 87.....	42
3.2.23. FONCTIONS DE SURINTENSITÉS DE TERRE 50/51G ET DE CUVE DU TRANSFORMATEUR 50/51C.....	42
3.2.24. SURINTENSITÉ DE SÉQUENCE NÉGATIVE 46T .....	42
3.2.25. FONCTION DE DÉFAUT DE L'INTERRUPTEUR 50(62)BF.....	43
3.3. FONCTIONS DE PROTECTION RELATIVES AU CONTRÔLE	43
3.3.26. RÉENCLENCHEUR (79) .....	43
3.3.27. VÉRIFICATION DE SYNCHRONISME (25).....	46
3.4. RÉGLAGES DE PROTECTION	46
3.4.28. CHANGEMENT DES RÉGLAGES .....	46
3.4.29. TABLEAUX DES RÉGLAGES MODÈLE SMOR .....	48
<b>4. FONCTIONS DE MESURE, MONITORISATION ET ANALYSE</b>	<b>55</b>
4.1. MESURES	55
4.2. HISTORIQUES	55
4.3. ETAT DE L'APPAREILLAGE	56

4.4.	SIGNALISATIONS VISUELLES, LED.	56
4.5.	SUPERVISION DES CIRCUITS DE DÉCLENCHEMENT ET DE FERMETURE.	56
4.6.	MONITORISATION DU VIEILLISSEMENT DE L'INTERRUPTEUR	58
4.7.	AUTO-CONTRÔLE DE L'ETAT DE L'EQUIPEMENT.	58
4.8.	FONCTIONS D'ANALYSE	58
4.9.	ENREGISTREMENT HISTORIQUE D'ÉVÉNEMENTS	59
4.10.	TRAITEMENT DES ALARMES	66
4.11.	SIGNALISATIONS	67
4.12.	ENREGISTREMENT OSCILLOGRAPHIQUE	67
<hr/>		
<b>5.</b>	<b>FONCTIONS DE CONTROLE DU SYSTEME DDS</b>	<b>73</b>
5.1.	INTRODUCTION	73
5.1.30.	FONCTIONS DE CONTRÔLE D'APPAREILLAGE : .....	73
5.1.31.	FONCTIONS DE CONTRÔLE D'EQUIPEMENTS EXTERNES : .....	73
5.1.32.	FONCTIONS DE CONFIGURATION DES ENTRÉES ET DES SORTIES : .....	73
5.1.33.	FONCTIONS DE GESTION DES ÉVÉNEMENTS : .....	73
5.1.34.	FONCTIONS DE GESTION DES ENTRÉES DE NUMÉRIQUES, BINAIRES ET D'IMPULSIONS : .....	74
5.1.35.	FONCTIONS DE CONTRÔLE VARIÉES : .....	74
5.2.	PROCESSUS DE CONFIGURATION.	74
5.2.36.	CONFIGURATION DE L'APPAREILLAGE.....	74
5.2.37.	CONFIGURATION DE MANŒUVRES : LES TEMPS D'ACTION, DE SORTIE ET DE DÉFAUT.....	75
5.2.38.	ASSIGNATION DES ENTRÉES.....	76
5.2.39.	ASSIGNATION DES SORTIES.....	78
5.2.40.	ASSIGNATION DES ÉVÉNEMENTS.....	83
5.2.41.	INTERVALLE DE CONFIRMATION.....	84
5.2.42.	ASSIGNATION DE L'ETAT DE COMMANDE.....	85
5.2.43.	CONDITIONS D'ACTION. (INTERBLOCAGES).....	86
5.2.44.	CONDITIONS DE DÉFAUT.....	90
5.2.45.	CONDITIONS DE SUCCÈS.....	91
5.2.46.	CONFIGURATION DU DISPLAY GRAPHIQUE .....	92
5.3.	DIAGRAMMES LOGIQUES	93
<hr/>		
<b>6.</b>	<b>DESCRIPTION DU HARDWARE</b>	<b>95</b>
6.1.	CONSTRUCTION MÉCANIQUE	95
6.1.47.	CONSTRUCTION DU BOÎTIER.....	95
6.1.48.	5.1.2.- CONNEXIONS ELECTRIQUES.....	95
6.1.49.	CONSTRUCTION INTERNE.....	96
6.1.50.	IDENTIFICATION .....	97
6.2.	CARTES	98
6.2.51.	MODULE MAGNÉTIQUE .....	99
6.2.52.	CARTE DE TRAITEMENT CPU DE PROTECTION.....	99
6.2.53.	CARTE CPU DE COMMUNICATIONS.....	100
6.2.54.	CARTE CPU DE CONTRÔLE .....	100
6.2.55.	CARTE DES ENTRÉES NUMÉRIQUES.....	100
6.2.56.	CARTES DE SORTIES NUMÉRIQUES.....	100
6.2.57.	CARTE MIXTE D'ENTRÉES/SORTIES NUMÉRIQUES.....	100
6.2.58.	CARTE DES ENTRÉES ANALOGIQUES (DE TRANSDUCTEURS DE MESURE) .....	101
6.2.59.	SOURCE D'ALIMENTATION .....	101

6.3.	RÉCEPTION, MANIPULATION ET STOCKAGE	101
6.4.	INSTALLATION	101
6.5.	CONNEXIONS EXTERNES	102
<hr/>		
<b>7.</b>	<b>CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES UNITES DU NIVEAU 1</b>	<b>105</b>
7.1.	NORMES DE COMPATIBILITÉ ELECTROMAGNÉTIQUE	106
<hr/>		
<b>8.</b>	<b>CLAVIER ET DISPLAY</b>	<b>107</b>
8.1.	ARBRE DES MENUS.	108
8.2.	GROUPE DES RÉGLAGES.	110
8.3.	GROUPE D'INFORMATION.	116
8.4.	GROUPE DE MANŒUVRES.	119
8.5.	OPÉRATION AVEC UNE SEULE TOUCHE.	120
8.6.	MENU DE CONFIGURATION.	121
<hr/>		
<b>9.</b>	<b>TESTS D'ACCEPTATION</b>	<b>123</b>
9.1.	INSPECTION VISUELLE	123
9.2.	TEST D'ISOLEMENT	123
9.3.	SOURCE D'ALIMENTATION	123
9.4.	COMMUNICATIONS	124
9.5.	MESURES	124
9.6.	ENTRÉES NUMÉRIQUES	126
9.7.	SORTIES	126
9.7.60.	VÉRIFICATION DES SORTIES DE DÉCLENCHEMENT. (NON CONFIGURABLES) ..	126
9.7.61.	VÉRIFICATION DES SORTIES DE FERMETURE. (NON CONFIGURABLES).....	126
9.7.62.	VÉRIFICATION DE LA SORTIE D'ALARME.....	126
9.7.63.	VÉRIFICATION DES SORTIES CONFIGURABLES.....	127
9.8.	SUPERVISION DES BOBINES	127
9.8.64.	VÉRIFICATION DE L'ALARME D'ALIMENTATION. ....	127
9.8.65.	VÉRIFICATION DE L'ALARME DE CONTINUITÉ DES BOBINES.....	128
9.9.	FONCTIONS DE PROTECTION	129
9.9.66.	UNITÉS DE SURINTENSITÉ DES PHASES (50/51P).....	129
9.9.67.	UNITÉS DE SURINTENSITÉ DE NEUTRE (50/51N) .....	131
9.9.68.	UNITÉ DIRECTIONNELLE DE PHASES (67) .....	132
9.9.69.	UNITÉ DIRECTIONNELLE DE NEUTRE (67N) .....	133
9.9.70.	UNITÉ DE TENSION MINIMALE (27).....	134
9.9.71.	UNITÉ DE FRÉQUENCE MINIMALE (81U) .....	134
9.9.72.	UNITÉ DE FRÉQUENCE MAXIMALE (81O).....	135
9.9.73.	RÉENCLENCHEUR (79) .....	136

---

<b>10. MIMIQUE DE LA POSITION</b>	<b>139</b>
10.1. ECRAN PRINCIPAL	139
10.2. ECRAN D'ALARMES	141
10.3. ECRAN DES MESURES	142
10.4. ECRAN DES ENTRÉES ET DES SORTIES	142

## 1. INTRODUCTION

Le système intégré de protection et de contrôle DDS constitue un puissant outil pour l'automatisation de sous-stations, qui incorpore des unités de champ de Niveau 1 (relais de protection ou unités de protection et de contrôle ou seulement de contrôle) et des unités centrales de contrôle de sous-station au Niveau 2 composées d'ordinateurs et d'un software de gestion et monitorisation.

La caractéristique principale du système DDS est sa très grande flexibilité et versatilité, ce qui permet l'implantation de multiples variantes, autant au niveau du hardware que du software. Cette caractéristique du système, avec la complexité d'inclure de multiples composants, rend difficile sa documentation car il est pratiquement impossible d'inclure dans un manuel de référence maniable toutes les possibles variantes et configurations qui peuvent être présentées dans un système concret.

Ce manuel, complété par les livres d'instructions du software de Niveau 1 : programme de communication GE\_LOCAL, de configuration GE-INTRO et d'oscillographie GE-OSC, prétend couvrir la description générique des fonctions standards des systèmes DDS. L'ensemble de ces 4 livres d'instructions fournit la description complète du système DDS, mais elle doit être complétée par la documentation propre à chaque système, qui est remise aux utilisateurs avec ce système.

Pour les utilisateurs qui utilisent pour la première fois le système DDS et qui n'ont besoin que d'une introduction leur permettant de comprendre l'architecture et les capacités du système, un premier chapitre de description générale a été inclus dans ce livre, qui comprend de manière résumée (même si des informations apparaissant plus détaillées dans d'autres volets sont répétées) la description complète du système et qui permet d'obtenir des connaissances suffisantes sur le système DDS sans avoir à lire le reste de la documentation.



## 2. DESCRIPTION GENERALE

Le système DDS intègre les fonctions de protection et de contrôle des sous-stations de distribution et de sous-transmission sur la base de trois éléments :

- Unités de base de champ ou Niveau 1 : Equipements réalisant les fonctions de protection, contrôle, mesure, tarification et commande locale au niveau de position.
- Liaison de communications entre les Niveaux 1 et 2.
- Contrôle central de la sous-station ou Niveau 2 : Contrôleur central de sous-station, qui concentre les informations provenant des différents équipements de Niveau 1 et qui les transmet au bureau central, en réalisant de plus les fonctions de protection et de contrôle qui impliquent plusieurs positions.

conformément à l'architecture que montre le diagramme joint :

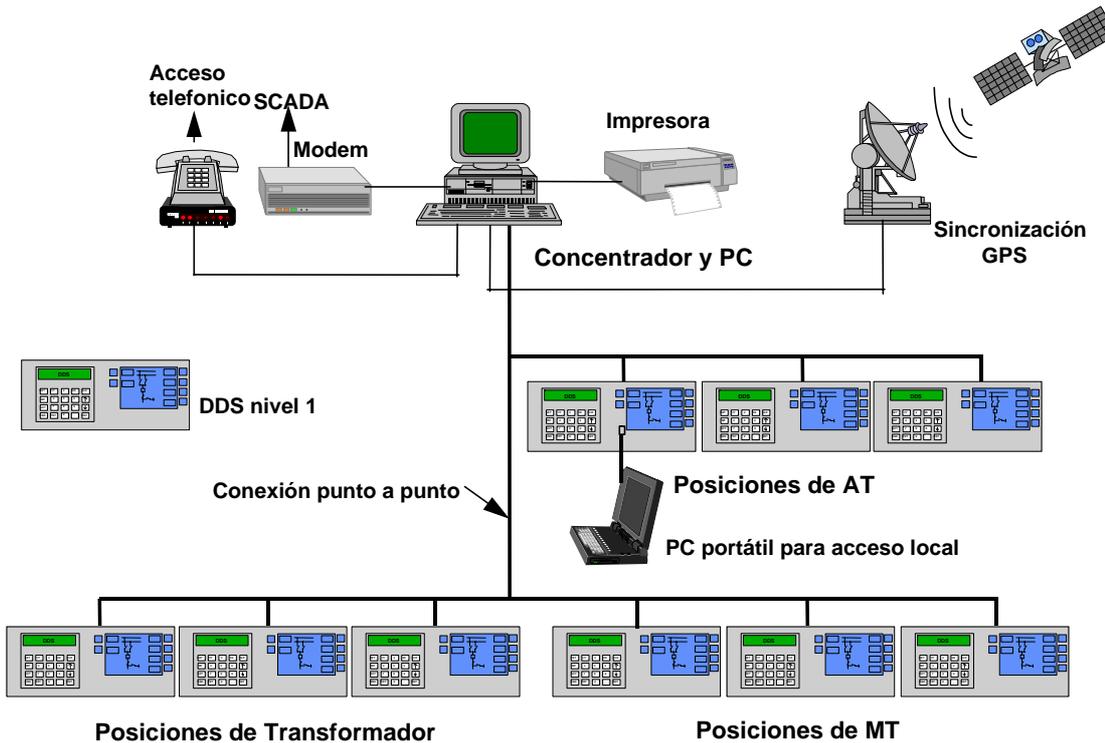


FIGURE 1.1. ARCHITECTURE DU SYSTEME

Les équipements DDS de Niveau 1 peuvent être utilisés de manière indépendante, comme des équipements de protection et/ou de contrôle pour alimentateurs, transformateurs, etc. sans avoir à les intégrer dans un système.

Le système DDS dispose de la principale fonctionnalité suivante :

- Fonctions de protection associées à la position.
- Réglage des équipements de protection, obtention des mesures et recueil des événements et des registres oscillographiques générés dans les unités de Niveau 1.
- Réalisation des opérations d'Ouverture/Fermeture des éléments d'appareillage.
- Acquisition en temps réel des états des éléments d'appareillage.
- Réalisation des fonctions séquentielles de contrôle (interblocages de la position).
- Réalisation des fonctions de vérification de synchronisme.
- Délestage programmé des charges.
- Remplacement électrique des relais de déclenchement et de blocage.
- Acquisition en temps réel des mesures sans avoir à utiliser des transducteurs.
- Représentation de l'état de la sous-station en temps réel à travers des diagrammes unifilaires.

- Configuration et déploiement des schémas unifilaires de la sous-station et des positions individuelles, avec indication des états correspondants.
- Auto-contrôles, alarmes du système et de l'état du hardware.
- Communication et transfert de données et de fonctions au Niveau 2 et au système SCADA.

Ceci permet qu'un seul système DDS remplace un nombre élevé d'équipements conventionnels :

- Equipements de protection.
- Transducteurs et compteurs de mesure.
- Enregistreurs d'événements.
- Panneaux d'alarmes.
- Unités à distance d'acquisition de données.
- Panneaux mimiques locaux et à distance et équipement relatif à ceux-ci.
- Panneaux des équipements de synchronisation et équipement relié.

## 2.1 EQUIPEMENTS DE NIVEAU 1

### 2.1.1 DESCRIPTION GENERALE

L'élément de base du système est constitué des unités du Niveau 1. Celles-ci peuvent être soit des équipements de protection GE Power Management compatibles avec l'architecture DDS comme le SMOR\_B, DBF, DFF ou DTP, soit des équipements de protection et de contrôle DMS, spécifiquement conçus pour opérer comme des unités de champ distribuées du système DDS, et qui regroupent toute la fonctionnalité exigée pour la réalisation des fonctions de protection, de contrôle, de mesure et de monitorisation nécessaires à une position (alimentateur de moyenne ou de basse tension, transformateur, barre, accouplement, services généraux, etc.) dans une sous-station.

Compte tenu que les équipements de protection standards sont bien connus, ce volet se centrera sur la description des modules de protection et de contrôle DMS. Dans une sous-station avec des modules DDS qui incluent des fonctions de contrôle, un module sera disponible pour chaque position, conformément au schéma joint :

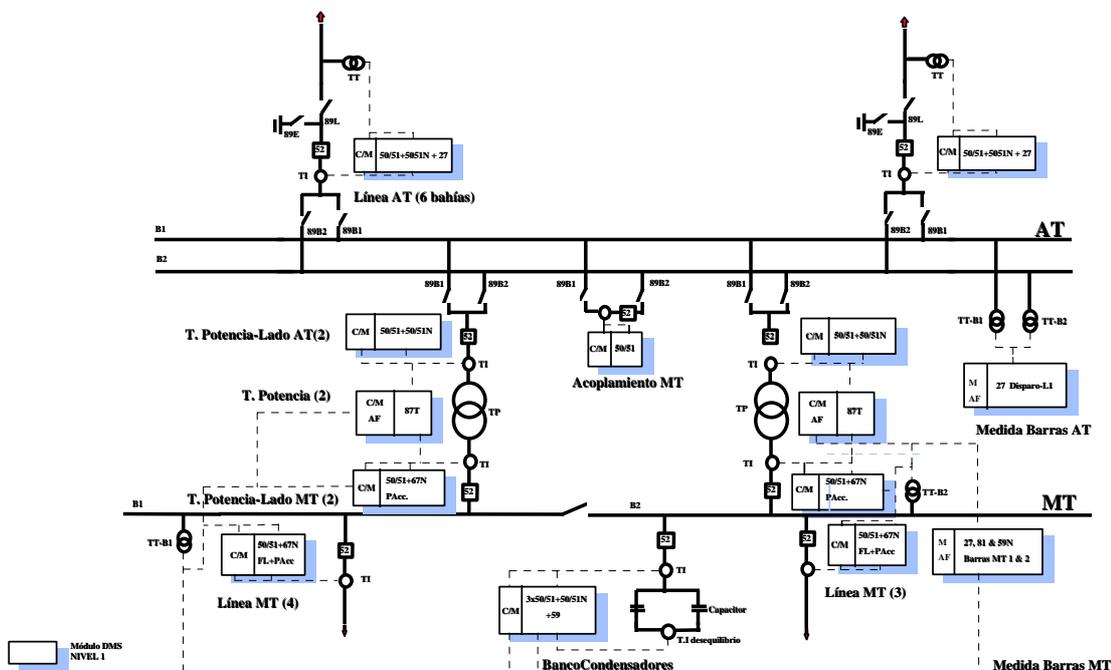


FIGURE 1.2. EXEMPLE DE SOUS-STATION AT/MT

Chaque module DMS contient des sous-modules se consacrant aux fonctions de protection et de contrôle, avec des cartes d'acquisition de signaux analogiques et numériques indépendants contrôlés par des cartes CPU séparées pour chaque fonction.

Sur chaque position, le sous-module de protection du module DMS reçoit les signaux analogiques provenant des transformateurs de tension et d'intensité et les signaux numériques de la position, réalise les algorithmes de protection qui ont été inclus dans l'unité (les fonctions de protection comprises dans un modèle sont sélectionnables en fonction de l'application que l'on souhaite donner) et fournit les sorties numériques de déclenchement et de signalisation nécessaires.

De la même manière, le sous-module de contrôle du module DMS monitorisera les états et les mesures au moyen des entrées analogiques (provenant des transformateurs, ceux-ci pouvant être consacrés ou communs à la protection, ou des transducteurs) et numériques, et réalisera les algorithmes de contrôle programmés, en fournissant les sorties numériques nécessaires à la manœuvre d'appareillage, de signalisation ou de sortie des interblocages.

De plus de ces fonctions principales, les deux parties du module DMS réalisent des fonctions de monitorisation et d'enregistrement, l'information enregistrée, les réglages, etc. étant accessibles sur le mode local ou à distance à travers le sous-module de communications compris dans le module DMS.

Le diagramme suivant montre la connexion d'un module DMS à une position de type générique :

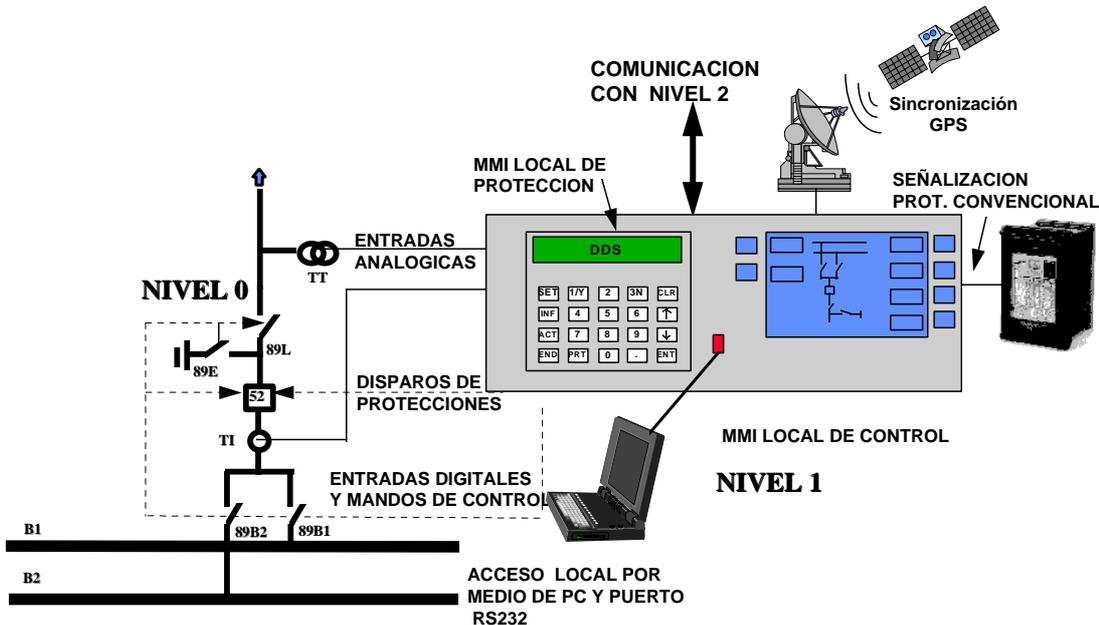


FIGURE 1.3. APPLICATION DU MODULE SUR UNE POSITION

2.1.2 DESCRIPTION DU HARDWARE.

Les unités de champ de Niveau 1, constituées des équipements de protection et/ou de contrôle en racks de 19" standards, sont structurées autour d'une plate-forme de hardware unique pour les différentes positions, indépendamment de ses fonctions, qui sont particularisées par le software de l'application.

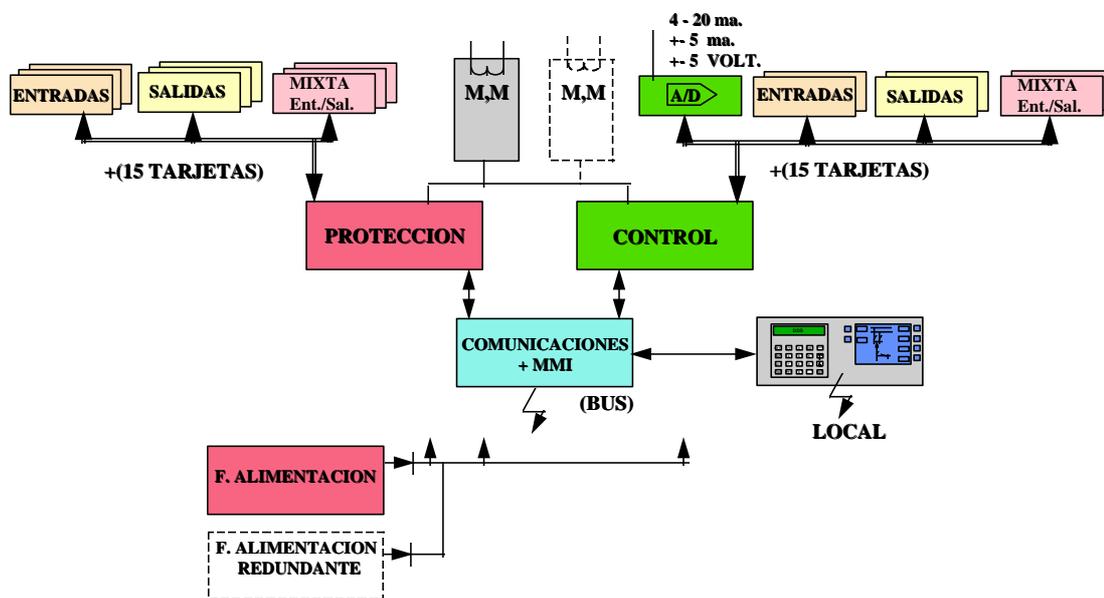
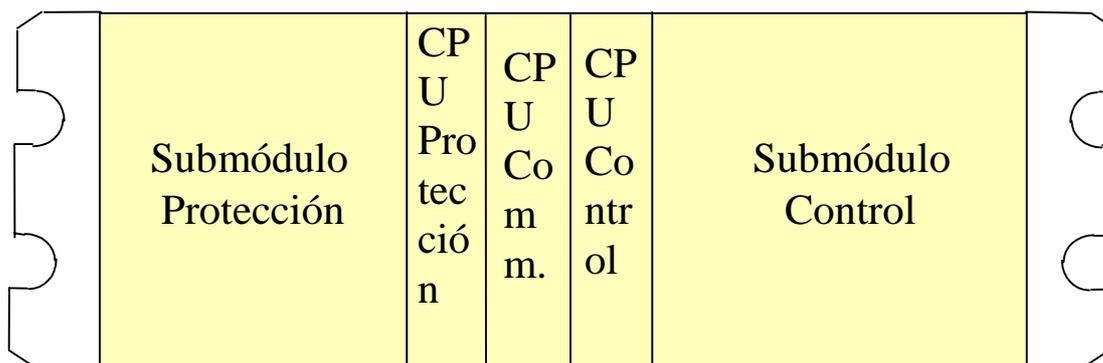


FIGURE 1.4. ARCHITECTURE HARDWARE

Cette architecture, montrée sur le diagramme précédent, est modulaire et se fonde sur l'architecture bien connue des PLC industrielles. Elle compte sur une série de modules hardware indépendants, séparés selon leur fonctionnalité (d'acquisition de données, de sorties, d'alimentation, etc.) interconnectés au moyen d'un bus.

L'équipement DMS complet inclut les sous-modules, un de protection et un autre de contrôle (il est possible de disposer d'équipements DMS avec seulement l'un des sous-modules) qui utilisent des cartes hardware identiques, chaque sous-module étant contrôlé par une CPU indépendante. Il est possible d'inclure dans chaque sous-module le nombre de cartes souhaité avec une limitation théorique établie par la capacité de directionnement (un maximum de 15 cartes similaires dans un même sous-module) et la capacité de manipulation des entrées et des sorties par le firmware, et une autre limitation physique fournie par les dimensions du boîtier (1 rack de 19 pouces).



Vue frontale d'une unité DMS

Chaque module contient tous les éléments nécessaires à la réalisation de sa fonctionnalité complète, y compris les connecteurs pour la connexion au bus frontal, et ceux de la connexion aux blocs des terminaux situés sur la partie arrière de l'équipement, et à ceux qu'incorpore le câblage conventionnel de la position. Cette connexion est réalisée au moyen d'un connecteur extractible et court-circuitable qui permet l'extraction frontale de toutes les cartes, ce qui facilite les opérations d'entretien.

Les cartes disponibles pour la configuration hardware des modules DMS sont :

1. **Source d'alimentation** qui inclut un relais d'alarme, 4 relais avec des caractéristiques de déclenchement (utilisés comme contacts principaux de sortie pour les fonctions de déclenchement et de réenclenchement) et deux éléments de supervision pour des circuits de déclenchement et/ou de fermeture.

La supervision réalisée par ces circuits est double, de continuité, en injectant un faible courant à travers le circuit et en vérifiant sa circulation, et d'alimentation, en vérifiant le niveau de la tension de commande.

En option, il existe la possibilité d'inclure une deuxième source d'alimentation redondante dans l'équipement (celle-ci sans contacts ni circuits de supervision). Lorsqu'on opère avec une source d'alimentation redondante, les deux sont dimensionnées pour alimenter l'équipement complet, en fonctionnant sur la charge moyenne dans des conditions normales et en commutant la charge complète à la source opérante lorsqu'un défaut se produit dans l'une d'entre elles.

2. **Module magnétique** avec capacité pour 8 canaux analogiques de courant et/ou de tension provenant des transformateurs.

Sur l'option la plus standard, le module DMS inclura un seul module magnétique, l'acquisition de signaux étant réalisée à travers de celui-ci, autant pour la réalisation des fonctions de protection que pour la mesure. En option, et limité par les dimensions du boîtier, il sera possible de disposer d'un deuxième module magnétique consacré au sous-module de contrôle, qui pourrait être connecté aux transformateurs externes de mesure et qui serait utilisé pour l'acquisition de signaux en ce qui concerne les mesures de la position.

3. **Carte des entrées numériques** standard (commune à la protection et au contrôle) avec 21 entrées numériques, regroupées en 3 groupes de 7 entrées avec un même commun.
4. **Carte des entrées analogiques** avec capacité de lecture des signaux de mA provenant des convertisseurs de mesure.
5. **Carte des sorties** standard (commune à la protection et au contrôle) avec 12 relais de sortie avec caractéristique de déclenchement ou de signalisation, et contacts configurables comme normalement fermés.
6. **Carte mixte des entrées/sorties numériques** avec 7 entrées numériques (sélectionnables comme un seul groupe de 7 avec un commun, ou 2 groupes de 3 avec communs indépendants) et 8 sorties numériques.
7. **Carte CPU de protection** fondée sur un microprocesseur de 16 bits.
8. **Carte CPU de contrôle** fondée sur un microprocesseur de 16 bits.

Les cartes CPU de protection et de contrôle sont identiques au niveau du hardware indépendamment de l'utilisation qu'on leur donne (pour protection ou contrôle) ou des fonctions chargées dans un modèle concret, et ne se différencient qu'en fonction de l'application par le firmware chargé dans les mémoires EPROM.

9. **Carte CPU de communications** fondée sur un microprocesseur de 16 bits, avec capacité future de supporter différents protocoles de communications, plusieurs alternatives étant disponibles pour la communication par moyen physique RS-232, Fibre optique de plastique ou de verre et RS-485.

Tous les modules cités précédemment sont extractibles et sont unis entre eux par une carte de bus frontal qu'il faut extraire avant d'extraire un autre module. De plus, le module d'interface avec l'utilisateur est disponible ; il est connecté au module CPU de communications à travers le câble plat.

10. **Module MMI** qui supporte la double interface locale d'utilisateur comprise dans les équipements DMS, une pour le module de protection, constitué d'un clavier alphanumérique de 20 touches et d'un display LCD alphanumérique de 2 lignes de 16 caractères et une autre pour le module de contrôle, composé d'un clavier fonctionnel de 6 touches et display LCD graphique.

Le principal aspect à souligner de l'architecture hardware utilisée est la séparation des fonctions de protection, de contrôle et de communications dans différents microprocesseurs (utilisation de 3 cartes CPU différentes), unies entre elles par un protocole de communications série interne de grande vitesse. Cette séparation fournit une série d'avantages :

- **Plus grande capacité de traitement et de fonctionnalité** en augmentant la capacité de computation globale de l'ensemble.
- **Plus grande fiabilité.** La perte de l'une des fonctions à cause d'un défaut hardware n'affecte pas les autres fonctions.
- **Facilité de modification et d'actualisation de l'équipement.** Tous les modules individuels sont facilement extractibles et remplaçables par des modules de futures révisions qui sont appropriés à "l'état de l'art" de la technologie, ce qui prolonge la vie des équipements et réduit les investissements des utilisateurs pour maintenir leurs équipements conformes aux dernières innovations.

Ce dernier avantage est spécialement important lorsqu'il s'agit du module CPU de communications. Dans ce domaine, il faut avertir de la tendance à exiger de plus grandes performances aux systèmes de protection et de contrôle qui implique des améliorations nécessaires dans les canaux de communication (vitesses plus grandes et communications horizontales "peer to peer"). La disponibilité dans le système DDS de cartes de communications modulaires permettra dans le futur d'actualiser ou de convertir, avec peu de frais, les unités déjà existantes à d'autres protocoles au moyen du changement de cette carte.

### **2.1.3 POSITIONS DDS DISPONIBLES.**

Comme nous l'avons déjà indiqué, il existe deux types d'équipements disponibles qui sont compatibles, et donc utilisables avec le système intégré DDS. Ces deux types d'équipements sont des équipements n'ayant qu'une fonctionnalité de protection et des équipements n'ayant qu'une fonctionnalité de protection et de contrôle ou seulement de contrôle (modules DMS).

#### **2.1.3.1 EQUIPEMENTS DE PROTECTION.**

La liste des équipements de protection de GE Power Management compatibles avec le système disponible est la suivante :

**Tableau 1.1. Equipements DDS disponibles**

<b>2.1.3.1.1</b>	<b>Description</b>	<b>Fonctions de protection</b>
<b>DMS</b>	Terminal de protection et de contrôle	3x50/51(67)+50/51N(67N),46,27, 59, 59NH, 59NL,81U, 81O, 79
<b>SMOR</b>	Protection pour alimentateurs de distribution	3x50/51(67)+50/51N(67N),46,27, 59, 59NH, 59NL,81U, 81O, 79
<b>DTP</b>	Protection différentielle du transformateur	87T
<b>2.1.3.1.2</b>	Protection de défaut de l'interrupteur	50(62)BF
<b>DFF</b>	Protection de fréquence	8 x 81U ou df/dt, 27, 59
<b>MOV</b>	Protection de tension	27/59 pour configurations d'interrupteur et de moyen
<b>DRS</b>	Système de Réenclenchement Multifonctions	79, 25
<b>DTR</b>	Automatisme échangeur de prises	90

Les caractéristiques techniques, la connexion et les fonctions de monitorisation et de mesure de ces équipements sont celles indiquées dans leurs livres d'instructions correspondants. Ils sont tous compatibles avec le système et, en tant que relais individuels, il sont utilisés avec les paquets de software GE-NESIS du DDS pour leur configuration et communication.

### 2.1.3.2 MODULES DE PROTECTION ET DE CONTROLE DMS.

De plus, des équipements de protection et/ou de contrôle DMS sont disponibles. Des équipements DMS ont été définis pour les principales applications suivantes :

- Unité de ligne de HT.
- Unité d'accouplement et de mesure de barres de HT.
- Unité du primaire du transformateur de puissance.
- Unité du transformateur de puissance.
- Unité du secondaire du transformateur de puissance.
- Unité de ligne de MT.
- Unité du banc des condensateurs de MT.
- Unité d'accouplement et de mesure de barres de MT.
- Unité des services auxiliaires.

Il existe différents modèles dans chaque application en fonction de la combinaison des fonctions de protection, de contrôle et de mesure disponibles dans le modèle. Les numéros de modèle des modules DMS sont créés conformément au tableau suivant de sélection de modèles générique.

Ce tableau ne fait qu'indiquer toutes les options possibles des modules DMS, mais non pas celle disponibles commercialement comme modèles standards. Afin de définir des dernières, les variantes standards et leurs listes de sélection de modèles, indiquées dans le volet 6, ont été définies.

**DESCRIPTION GENERALE**

**TABLEAU 1.2. LISTE DE SELECTION DES MODELES DMS**

POSITION	DMS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	-	DESCRIPTION	
4															<b>Fonctionnalité :</b>	
		2													Contrôle	
		3													Protection et Contrôle	
5															<b>Application :</b>	
			L												Ligne (uniquement modèle 3)	
			S												Trafo Services Auxiliaires (uniquement modèle 2)	
6															<b>Variante Application</b>	
				-											Voir Tableau Suivant	
7															<b>Rangs</b>	
					-										Selon Modèle	
8															<b>Communications</b>	
						0									RS232	
						1									F.O. Plastique 1mm	
						2									F.O. Verre 62,5/125	
						3									RS-485	
						4									P2, P3 : F.O. plastique (*) 2 portes, 2 connecteurs P2 (intégrable), P3 (commuté)	
9															<b>Entrées et Sorties Protection</b>	
							-								Selon Modèle	
10															<b>Entrées et Sorties Contrôle</b>	
								-							Selon Modèle	
11															<b>Tension Auxiliaire</b>	
															<b>Source simple</b>	
										G					48-125 Vcc	
										H					110-250 Vcc.	
															<b>Source redondante</b>	
										J					48 Vcc.	
										M					110-250 Vcc.	
12, 13, 14															<b>Mesure d'énergie</b>	
															Par comptage des impulsions	
															Mesure directe (erreur 1% sur V, I et 2% sur P,Q, Energie)	
15															<b>Protocole</b>	
														A	Mlink	
													B	ModBus + Mlink		
16															<b>Langue</b>	
															-	Espagnol
															I	Anglais

(\*) Le connecteur LOCAL/A DISTANCE n'est pas opératif

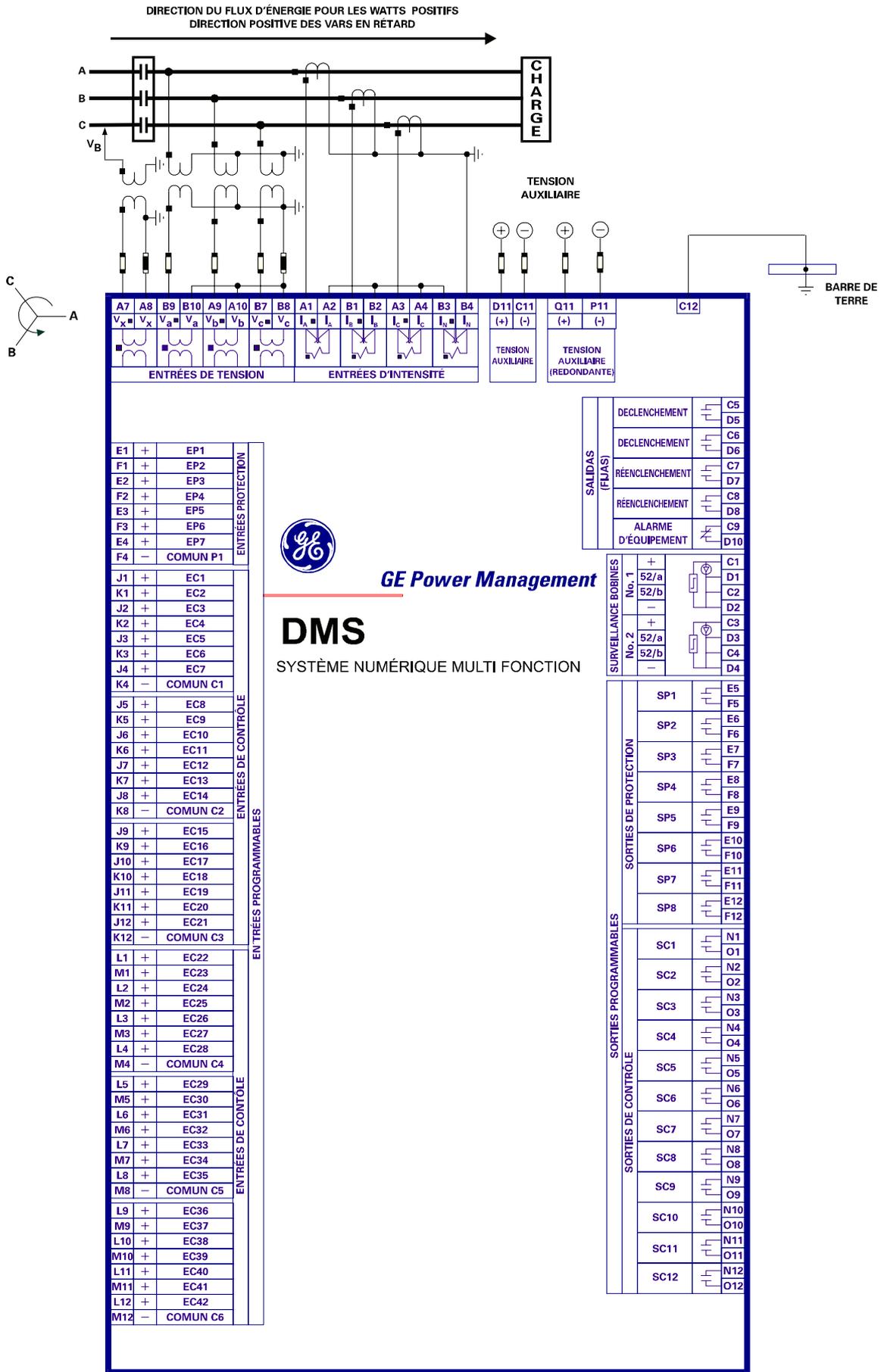
A leur tour, les différentes variantes dans chaque application sont définies par le tableau :

qui indique, pour chaque application, la liste complète des fonctions de protection et de contrôle comprises dans un modèle. Par exemple, pour une variante d'application DMS 3L1 (protection et contrôle des alimentateurs de distribution), la fonctionnalité de l'unité est la suivante :

- Protection : 3x50/51, 50/51N, 67, 67N, 46, Réenclencheur.
- Contrôle : Commande sur des éléments d'appareillage.  
Capacité de programmation des interblocages.  
Vérification de synchronisme (25).
- Mesures :  $I_a, I_b, I_c, I_n, I_2, V_{ab}, V_{bc}, V_{ca}, V_{barre}, P, Q, \cos \varphi$ .
- Monitorisation : Etats des interrupteurs et des sectionneurs.  
Événements de protection et de contrôle.  
Entretien de l'interrupteur.  
Supervision des circuits de déclenchement.
- Analyse : Enregistrement des événements.  
Enregistrement oscillographique.  
Tableaux des réglages multiples.  
Fonction de charge froide.  
Synchronisation horaire.  
Entrées et sorties configurables.

Les connexions externes des modules DMS varient en fonction du nombre de modules des entrées/sorties, magnétiques et de source d'alimentation sélectionnés pour chaque sous-module de protection et de contrôle. Ci-après est fourni, comme référence, un schéma typique de connexions externes d'un module DMS.

# DESCRIPTION GENERALE



## 2.2 FONCTIONS COMPRISES DANS LES MODULES DMS.

Ci-après sont décrites les capacités et les caractéristiques à souligner de chaque fonction comprise dans les modules DMS (voir pour chaque module les fonctions comprises dans celui-ci conformément au tableau du volet 2.3.2.)

### 2.2.1 FONCTIONS DE PROTECTION.

#### **Fonctions de surintensité 51, 50, 51N, 50N.**

Des fonctions de surintensité de phases et neutre sont disponibles autant temporisées 51P, 51N qu'instantanées, 50P, 50N, et l'on dispose ainsi d'un niveau unique d'instantané.

Les caractéristiques des unités temporisées de surintensité sont sélectionnables parmi les courbes suivantes : **Inverse, Très Inverse, Extrêmement Inverse et de Temps Défini**

Toutes les caractéristiques mentionnées avant sont générées conformément à l'expression suivante :

$$t = TD \left| \frac{K}{(M^\alpha - 1)} \right|$$

où t = temps en secondes

TD = dial de temps de la courbe (0,05 pour la courbe inférieure de la famille et 1 pour la courbe supérieure)

M = Fois l'intensité de démarrage réglée pour l'unité.

K,  $\alpha$  = Les coefficients identifiant la courbe sélectionnée et répondant au tableau suivant :

**Tableau 1.4. Courbes inverses**

Courbe	Caractéristique	K	$\alpha$
3	Inverse	0,13	0,02
2	Très inverse	16	1
1	Extrêmement Inverse	96	2

**Fonctions directionnelles 67, 67N.**

Les modules DMS disposent d'une supervision directionnelle indépendamment réglable pour chaque unité de surintensité, de manière à ce que chacune peut devenir une unité directionnelle.

Autant les unités de phase que celles de terre sont polarisées par tension, cette tension étant composée de phase saine (polarisation croisée) pour les unités de phase et de la tension homopolaire pour les unités de terre. L'angle caractéristique est indépendamment réglable pour les unités de phase et de terre entre  $-90^\circ$  et  $+90^\circ$ , la logique d'action (autorisation/blocage) étant aussi réglable face à la perte de la tension de polarisation.

**Surintensité de Séquence Négative 46**

Cette fonction sera utilisée sur des alimentateurs ou des lignes où l'on souhaite limiter ou déterminer le déséquilibre des charges et aussi dans des situations extrêmes de manque comme en cas de rupture d'un conducteur sans que le contact avec la terre ait été établi.

Elle se fonde sur la quantification de la quantité de courant de séquence négative existante. Cette fonction pourrait être éventuellement applicable aux systèmes de protection des générateurs pour obtenir des signaux d'alarme provoqués par un déséquilibre dans la charge et qui leur provoquent des dommages considérables à cause du chauffage supplémentaire produit.

**Fonctions de Tension 59/27/59N/64**

Les unités de surtension ou de sous-tension de phases sont triphasées, et elles sont mesurées sur les trois phases et agissent lorsqu'une condition de tension maximale ou minimale respectivement se produit sur l'une des trois phases. Les deux unités sont réglées et agissent sur des valeurs de tensions composées, calculées à partir des tensions simples appliquées à l'équipement. L'unité de tension minimale est supervisée par l'état de l'interrupteur, l'action de l'unité n'étant pas permise quand l'interrupteur est ouvert.

Les unités de neutre 59N et 64 sont déterminées de formes différentes. Dans le premier cas, le calcul est réalisé à partir des tensions de phase, de façon que la dernière dispose d'une entrée de tension de neutre totalement indépendante à partir de laquelle est réalisé son calcul. Ce signal est filtré pour éliminer les harmoniques existant dans le neutre, sauf le composant fondamental.

**Fonctions de Fréquence 81U/810**

Toutes les unités de fréquence sont déterminées à partir d'un seul signal monophasique de tension établi en usine et qui correspond à la phase B.

Les fonctions autant de sous-fréquence que de surfréquence ont un seul échelon d'action réglable, à partir duquel, et de manière temporisée, l'unité génère une sortie. La temporisation mentionnée est réglable selon la caractéristique du temps défini.

Toutes les unités de fréquence sont sujettes à la supervision d'une tension de séquence positive réglable en dessous de laquelle leur action est interdite.

**2.2.2 FONCTIONS DE MESURE.**

Sur n'importe quel module DMS, il est possible de disposer de jusqu'à 32 mesures de magnitudes analogiques. Ces magnitudes sont préfixées dans chaque modèle standard (voir le tableau des variantes du volet 2.3.2).

Ces mesures peuvent être, par exemple :

- Intensités des trois phases et le neutre.
- Intensité de séquence négative.
- Tensions composées.
- Puissance active et réactive.
- Facteur de puissance.
- Fréquence.
- etc.

Il est possible d'accéder visuellement à ces mesures en utilisant le petit écran de deux lignes à cristaux liquides de l'équipement, à travers l'écran graphique de l'équipement (si cette option est demandée), ou à travers le programme de communications GE-LOCAL.

Ces magnitudes peuvent avoir plusieurs provenances :

1. A partir des transformateurs de tension et d'intensité. Il serait possible de disposer d'un seul module magnétique d'où proviendraient les magnitudes, autant pour les mesures que pour les fonctions de protection, ou d'un deuxième module magnétique consacré exclusivement aux mesures, qui pourrait être connecté aux transformateurs de mesure, obtenant ainsi une meilleure précision.
2. Mesures analogiques à partir des convertisseurs, disposant pour chaque carte des entrées analogiques de 4 entrées programmables au moyen de ponts dans le hardware pour les entrées de +/-2,5 mA, 0-1 mA, 0-5 mA ou 4-20 mA ou +/- 10 V.
3. Les entrées de comptage des impulsions utilisées pour la mesure de l'énergie.

En plus des mesures indiquées, les équipements DMS peuvent incorporer un historique de demande, ainsi que des fonctions de maximètre d'intensité. Pour l'historique de demande, l'intensité efficace maximale et moyenne est calculée pour chaque phase au fil d'une période sélectionnable de 15, 30 ou 60 minutes correspondant aux dernières 24, 48 ou 96 heures respectivement. Quant au maximètre, il enregistre la valeur maximale d'intensité sur des périodes égales à celles sélectionnées pour l'historique de demande.

Un exemple d'historique de courants réglé sur 15 minutes d'intervalle de demande serait le suivant :

Fichier de demande.  
 Position : ABCDEF.  
 03-10-1996 17:57:46

**Tableau 1.5. Fichier de demande**

Date	Heure	Ia	Ib	Ic	Ia moyenne	Ib moyenne	Ic moyenne
03/10	12:30	0.19	0.21	0.20	0.19	0.21	0.19
03/10	12:45	0.50	0.51	0.49	0.27	0.27	0.26
03/10	13:00	0.49	0.50	0.50	0.30	0.31	0.31
03/10	13:15	0.30	0.31	0.30	0.29	0.29	0.29
03/10	13:30	0.30	0.30	0.30	0.29	0.29	0.28
03/10	13:45	0.30	0.30	0.30	0.29	0.29	0.29
03/10	14:00	0.30	0.31	0.30	0.29	0.29	0.29
03/10	14:15	0.30	0.31	0.30	0.29	0.29	0.29
03/10	14:30	0.40	0.40	0.39	0.29	0.29	0.28
03/10	14:45	0.20	0.22	0.20	0.19	0.20	0.19
03/10	15:00	0.20	0.21	0.20	0.18	0.19	0.16
03/10	15:15	0.29	0.30	0.29	0.21	0.21	0.20
03/10	15:30	0.30	0.30	0.30	0.27	0.28	0.27
03/10	15:45	0.21	0.22	0.20	0.19	0.21	0.19
03/10	16:00	0.25	0.26	0.23	0.18	0.19	0.17
03/10	16:15	0.22	0.22	0.21	0.21	0.20	0.20
03/10	16:30	0.22	0.22	0.21	0.20	0.21	0.20
03/10	16:45	0.22	0.22	0.21	0.20	0.20	0.20

### 2.2.3 FONCTIONS DE MONITORISATION.

#### Monitorisation des états d'appareillage.

Les équipements DDS monitorisent l'état de l'appareillage (interrupteur de ligne, sectionneur de ligne, sectionneur de mise à la terre, sectionneurs de barres, etc.) associé à la position correspondante, à travers les entrées numériques configurées. Cette monitorisation peut être réalisée à travers un contact unique par élément ou de ses deux contacts a et b, en différenciant les opérations d'ouverture et de fermeture correctes à travers des temporisateurs associables à ces manœuvres.

L'état des différents éléments (un maximum de 7, tous programmables) qui constituent la position est accessible en temps réel à travers le MMI local (graphique) ou le programme de communications. Il est ainsi possible de visualiser de manière commode l'état de la position, ainsi que de réaliser des manœuvres d'ouverture et de fermeture sur tous les éléments, s'ils sont motorisés (voir les fonctions de contrôle dans la section 3.5).

**Traitement des événements (alarmes)**

Les équipements DDS possèdent une fonction de génération et de traitement des alarmes. Les alarmes sont des états importants du système, selon l'avis de l'utilisateur, pour lesquelles il faut produire un type spécial de signalisation.

Il est possible de configurer jusqu'à 96 alarmes maximum (32 de protection, 48 de contrôle et 16 de communications). Pour les définir, il faut utiliser l'information contenue dans l'état du module de protection et dans l'état du module de contrôle, et il est aussi possible de définir des combinaisons logiques de plusieurs états pour générer une alarme.

Les alarmes, au fur et à mesure qu'elles sont générées, apparaissent sur l'écran graphique de l'équipement, étiquetées avec la date et l'heure. De plus, le système DDS fera que les alarmes progressent à travers le concentrateur aux niveaux supérieurs, Niveau 2 (de sous-station) et Niveau 3 (de bureau central), s'ils existent et que l'avance de ces alarmes soit programmée.

Une signalisation du type Alarme peut se trouver sur 4 états différents :

- Alarme active et non reconnue par l'opérateur.
- Alarme active et reconnue par l'opérateur.
- Alarme non active et non encore reconnue par l'opérateur.
- Alarme non active et déjà reconnue par l'opérateur.

Les équipements DDS distinguent ces différents états, en présentant le texte (également configurable par l'utilisateur) en utilisant différents critères de représentation (voir volet 3.11 Traitement des alarmes).

En utilisant les touches de fonction de l'écran graphique, il est possible de reconnaître une alarme en particulier ou de les reconnaître toutes.

**Entretien de l'interrupteur.**

Pour superviser l'usure de l'interrupteur, les modules DMS du système DDS calculent et stockent les valeurs accumulées du tableau de l'intensité pour le temps d'ouverture de l'interrupteur ( $\Sigma I^2t$ ) pour chacune des trois phases dans chaque ouverture. Si l'intensité nominale n'est pas dépassée, comme c'est le cas d'un ordre d'ouverture manuelle, sans intensité de manque, le relais utilise la valeur nominale au lieu de la valeur MESUREE.

La valeur de  $I^2t$  est accumulée et se maintient dans les compteurs indépendants pour chaque phase, et il est possible d'accéder à la valeur du compteur autant à travers le MMI local, qu'à travers le software de communications GE-LOCAL.

La fonction dispose d'un réglage "Sélecteur Temps Intégration" qui permet d'assigner un temps fixe d'ouverture (donnée par un autre réglage "Temps Intégration") ou qui laisse que ce temps soit mesuré par l'équipement, depuis le moment où se produit l'ordre d'ouverture, jusqu'au moment où l'interrupteur s'ouvre.

**Supervision des circuits de déclenchement et de fermeture.**

Les équipements DMS offrent la possibilité de disposer de deux circuits (de déclenchement et/ou de fermeture) complets de supervision pour les bobines de déclenchement et de fermeture de l'interrupteur. Ces entrées de supervision monitorisent autant la tension de batterie que la continuité du circuit de déclenchement ou de fermeture, en surveillant la circulation d'un courant injecté à travers le circuit.

L'équipement identifie dans l'enregistrement d'événements et dans l'état, de manière indépendante, la continuité de chaque bobine 'Alarme Continuité Bobine', ainsi que la perte d'alimentation 'Alarme Alimentation Bobine'.

La supervision des circuits est réalisée de manière permanente, indépendamment de la position d'ouvert ou fermé de l'interrupteur, le circuit de supervision étant connecté autant au contact 52/a qu'au 52/b de l'interrupteur, comme l'indique le diagramme suivant :

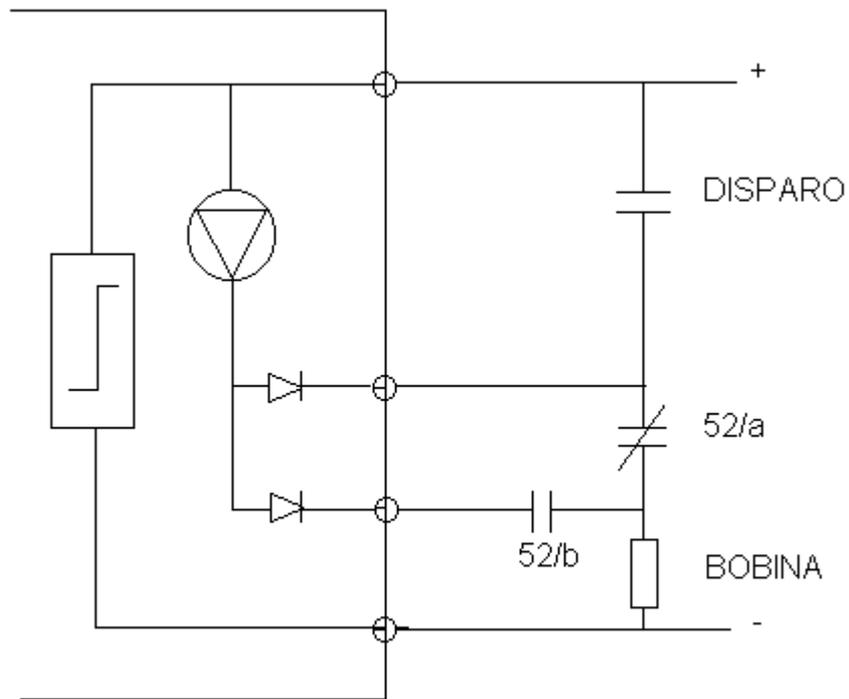


Figure 1.6. Supervision de bobine de déclenchement.

## 2.2.4 FONCTIONS D'ENREGISTREMENT ET D'ANALYSE.

**Enregistrement des événements.**

Les équipements DMS maintiennent un enregistrement historique avec les 150 derniers événements qui sont arrivés. Les événements peuvent être générés par le sous-modèle de protection, les démarrages et les déclenchements des unités de protection étant les causes qui les génèrent, par l'information provenant des auto-contrôles, par les alarmes des fonctions de monitoring et qui incluent l'information suivante (pour chacun) :

- Nom (texte de description) de l'événement.
- La date et l'heure (avec résolution de 1 ms).
- Les courants et tensions mesurés au moment de l'événement
- L'état complet (flags numériques) du module qui génère l'événement.

La figure suivante montre le format dans lequel sont présentés les événements dans le programme de communications GE\_LOCAL :

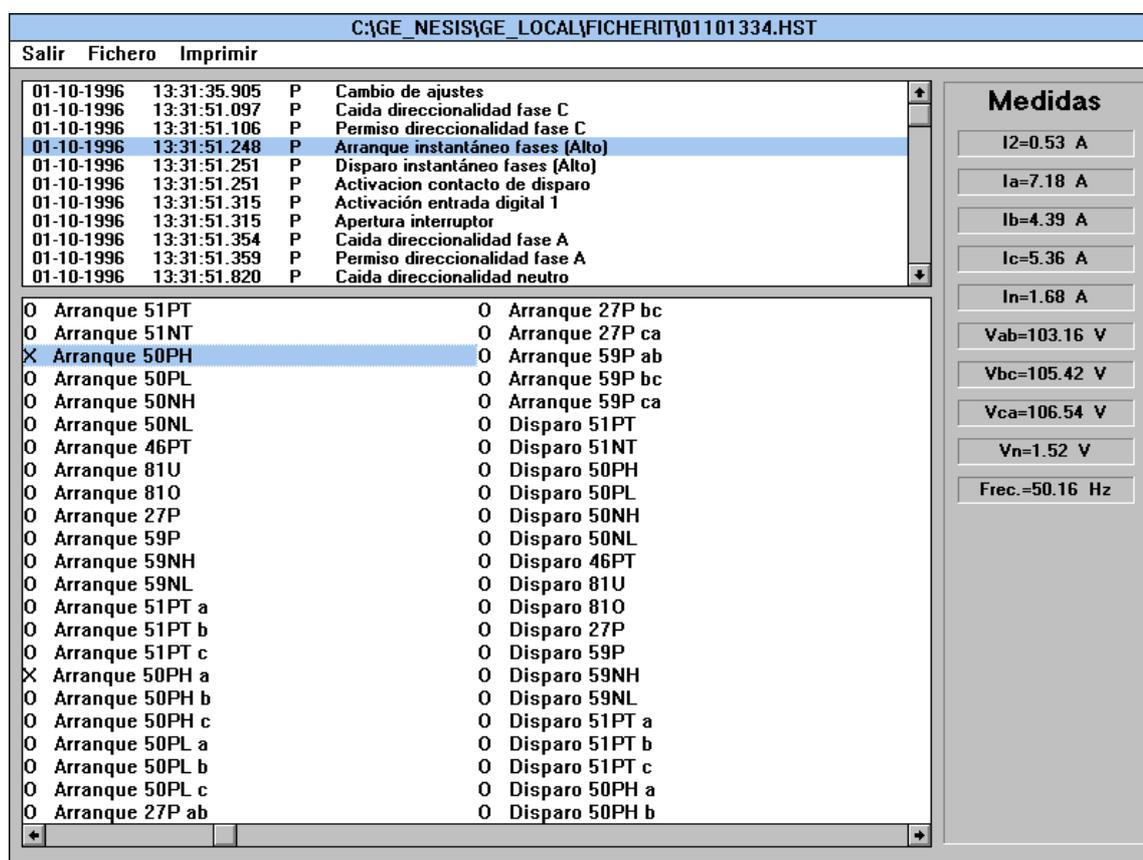


FIGURE 1.7. LISTE DES EVENEMENTS

Cet enregistrement d'événements est stocké dans une mémoire non volatile et il est conservé indéfiniment, même en cas d'absence de tension d'alimentation.

**Enregistrement oscillographique.**

Les équipements DMS stockent jusqu'à 4 enregistrements oscillographiques, avec une résolution de 16 échantillons par cycle. Chaque enregistrement a une capacité maximale de 66 cycles, le nombre de cycles pré-manque étant sélectionnable entre 2 et 10 cycles. Le contenu exact d'un enregistrement varie selon le modèle. Comme exemple, un enregistrement peut inclure l'information suivante :

- 66 cycles avec les valeurs instantanées des entrées de tension et d'intensité ( $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ ,  $I_N$ ,  $V_{AB}$ ,  $V_{BC}$ ,  $V_{CA}$ ,  $V_{barre}$ ) :
  - 2 à 10 cycles pré-manque.
  - Autres cycles post-manque.
- Information numérique.

- Démarrage et remplacement des fonctions de protection.
- Activation et désactivation des entrées.
- Signaux du réenclencheur.

- Date et heure.
- Causes qui ont généré l'enregistrement oscillographique.

Il existe un masque configurable qui détermine les fonctions ou les déclenchements internes qui démarrent l'oscillographie, celle-ci pouvant être aussi démarrée au moyen d'une entrée configurable.

Les enregistrements oscillographiques sont stockés dans la mémoire avec un support par condensateur de grande capacité. Ceux-ci sont maintenus au moins pendant 24 heures en cas d'absence d'alimentation. Les enregistrements sont recueillis et transformés en fichier en utilisant le programme de communications GE-LOCAL, et ils peuvent être directement visualisés avec le programme GE-OSC, avec le programme commercial EXCEL, ou à travers un programme de conversion de format, par le paquet de software de visualisation et de traitement mathématique GLOBAL-LAB.

Quelques exemples d'écrans de visualisation d'enregistrements oscillographiques sont montrés ci-après, au moyen du programme GE-OSC:

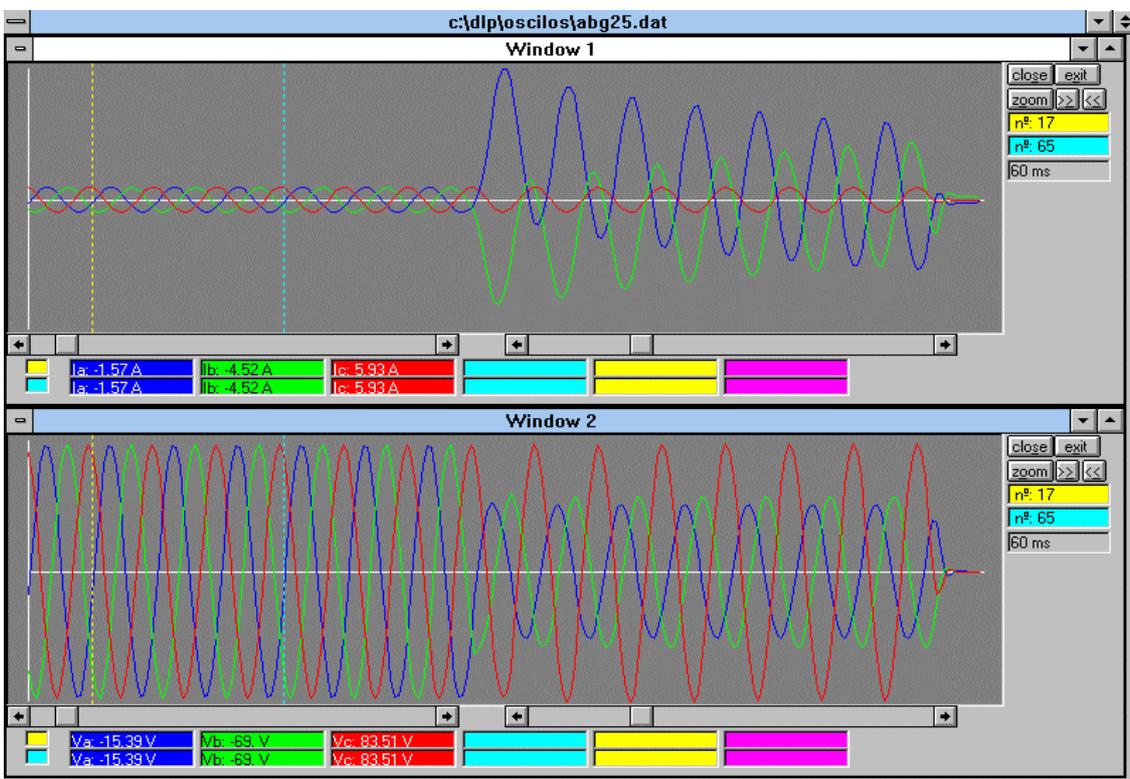


FIGURE 1.8. VISUALISATION DES CANAUX ANALOGIQUES

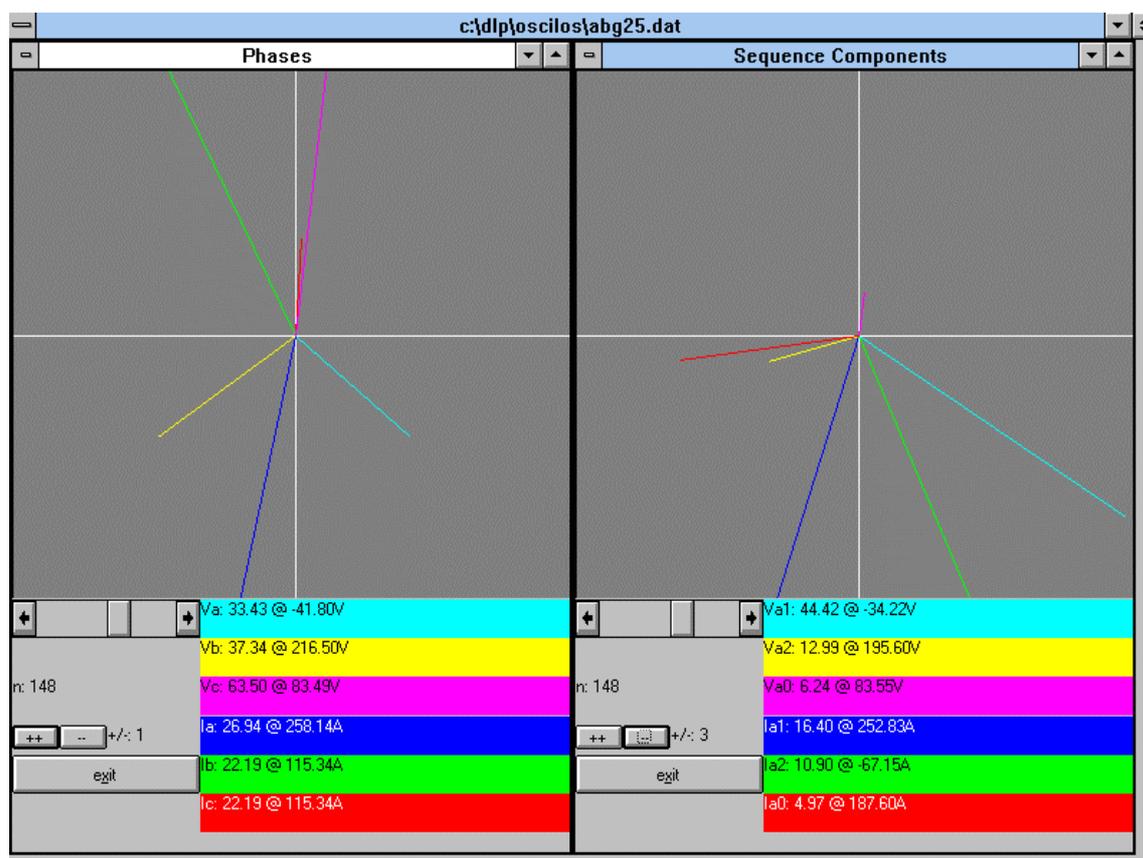


FIGURE 1.9. ANALYSE PAR PHASES DU MANQUE

## 2.2.5 FONCTIONS DE CONTROLE.

### Manœuvres et interblocages.

Le sous-module de contrôle des équipements DMS permet la configuration (à travers le software GE-INTRO) et la réalisation de jusqu'à 16 manœuvres, 2 de ces manœuvres sont préfixées (*Bloquer le Contrôle* et *Débloquer le Contrôle*) et 14 sont configurables. Les Ordres de manœuvre peuvent arriver par communications locales (écran graphique et clavier), par communications à distance ou par entrées d'impulsion (RTU conventionnel).

Pour chaque manœuvre il est possible de configurer :

- Le **nom** identifiant la manœuvre.
- Les **Conditions d'Action**, ou les conditions de départ nécessaires dans le système pour le début d'une manœuvre (il est possible de programmer jusqu'à 4 conditions, conditionnées à 96 états ou signaux pour chaque manœuvre).
- Les **Conditions de Défaut**, ou les conditions qui, si elles se produisent pendant le déroulement d'une manœuvre, motivent que celle-ci soit annulée de manière automatique. (jusqu'à 3 conditions par manœuvre).
- La **Condition de Succès**, ou situation finale du système qui doit se produire pour considérer que la manœuvre a été réalisée correctement. (1 seule condition par manœuvre).
- Le **Temps d'Action**, pendant lequel, une fois donné un ordre de début de manœuvre, on attend que l'une des conditions d'action soit respectée pour l'initier de manière effective.
- Le **Temps de Sortie**, pendant lequel la sortie associée à la manœuvre est activée.
- Le **Temps de Défaut**, pendant lequel, une fois réalisée la manœuvre, on attend à ce que la condition de succès soit respectée pour considérer que la manœuvre a été réalisée correctement.

Pour chaque manœuvre, deux signaux sont émis : un signal de Sélection de dispositif (interrupteurs, sectionneurs, etc.) et un autre de Sortie de manœuvre qui peuvent être dirigés aux sorties physiques (terminaux) souhaités par l'utilisateur.

Les interblocages de manœuvre sont fournis par les conditions d'action et de défaut, d'une manière statique par les premières, qui empêchent la réalisation de la manœuvre pour des conditions de départ non programmées, et

d'une manière dynamique pour les secondes, qui conditionnent leur réalisation à l'évolution soufferte par le système pendant le temps de réalisation de la manœuvre.

### **Circuits combinatoires.**

En plus des interblocages cités précédemment, qui sont conditionnés au début d'une manœuvre, il est possible de définir aussi des interblocages du type "statique", donnés par ce que l'on appelle les circuits combinatoires. Ceux-ci définissent des actions réalisées en fonction de l'état reçu par les équipements DMS, en maintenant l'action tant que l'état reste invariable.

Il y a un total de 4 circuits combinatoires programmables où il est possible de définir une logique de portes AND, NOT et OR de 64 états de contrôle définis dans l'état de commande. Parmi ces quatre circuits, les numéros 1 et 3 permettent de définir des OR de jusqu'à 4 portes AND, alors que les numéros 2 et 4 permettent de définir des OR de jusqu'à 3 portes AND.

### **Assignation des entrées et des sorties**

Toutes les entrées et les sorties, autant de protection que de contrôle des équipements DMS sont configurables (sauf les contacts de déclenchement et de fermeture inclus dans la source d'alimentation), à travers le programme de configuration GE-INTRO. Il permet l'utilisation de logiques pour la configuration des paramètres suivants :

- Définition des entrées logiques que l'on souhaite monitoriser et/ou qui font partie de la logique interne programmable.
- Définir des temporisations pour les entrées logiques.
- Définition des contacts pour les sorties des manœuvres de l'appareillage.
- Définition des contacts pour les sorties logiques de l'équipement, définies à partir des signaux internes du système et des entrées.

Le nombre d'entrées et de sorties disponibles et l'utilisation que l'on peut en faire dans chaque équipement DMS (ou compatible DDS) est différent en fonction de l'équipement considéré. Pour obtenir de plus amples détails sur ce thème, voir les livres d'instructions des différents équipements et celui correspondant au programme GE-INTRO.

En plus des entrées numériques normales, il y a des entrées analogiques, binaires et de comptage d'impulsions, ce qui permet de réaliser, entre autres, les fonctions suivantes :

- Définir des entrées pour des mesures analogiques de mA ou de mV (SCADA), pour des mesures de températures, de distances de manque d'autres équipements de protection, et en général de tout convertisseur standard.
- Configurer des entrées binaires ; un groupe consécutif d'entrées numériques peut donc se transformer en bits d'un nombre binaire de 8bits (les codages BCD, binaires ou Gray sont permis).
- Définir des compteurs d'impulsions, pour le comptage des puissances, des compteurs d'énergie, etc.

## 2.3 INTERFACE D'UTILISATEUR ET DE COMMUNICATIONS.

### 2.3.1 INTERFACE LOCALE D'UTILISATEUR.

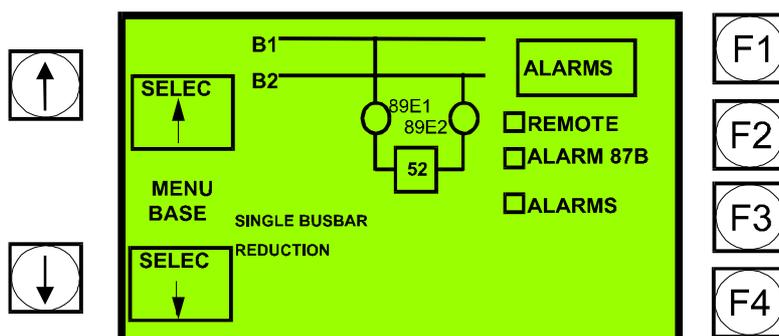
L'interface des modules DMS avec les utilisateurs est réalisée à travers deux ensembles clavier/display. L'un pour le sous-module de protection, composé d'un clavier de 20 touches et d'un display LCD alphanumérique de deux lignes de 16 caractères qui permet l'accès à toute l'information disponible dans ledit sous-module, c'est-à-dire :

- Visualisation et changement des réglages de protection et de contrôle.
- Visualisation des états et des mesures.
- Réalisation des manœuvres (de protection).
- Accès aux menus de configuration et d'une seule touche (qui fournit un accès à l'information la plus importante de l'équipement à travers une seule touche).

Et un deuxième ensemble composé du display LCD graphique et d'un clavier fonctionnel de 6 touches qui y sont associées. Ce display graphique dispose d'un total de 4 écrans accessibles par séquences :

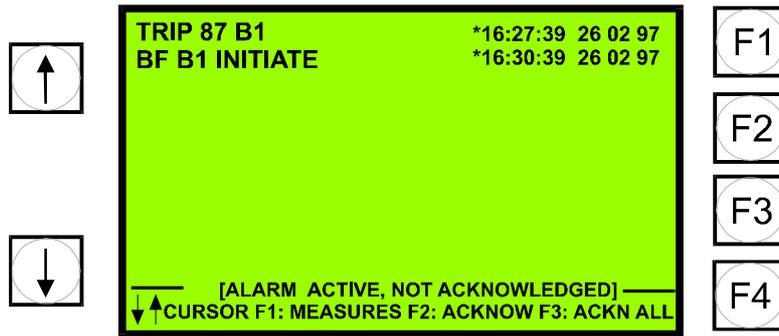
#### - Mimique de position.

L'écran mimique de la position affiche un dessin de la position associée au module DMS, avec indication de l'état des interrupteurs, des sectionneurs et d'autres éléments associés. Cet écran est configurable au moyen du software GE-INTRO, et possède l'apparence suivante :



Sur cet écran, il est possible de sélectionner des éléments (au moyen des touches de flèche) et de réaliser les manœuvres qui y sont associées. En sélectionnant un élément actionnable, les options de manœuvre disponibles apparaissent sur l'écran, et elles peuvent être exécutées au moyen des touches F1... F4.

- Ecran des Alarmes.



Cet écran affiche une liste des alarmes qui se sont produites dans la sous-station, conformément au format suivant :

- Etiquette de l'alarme.
- Heure à laquelle s'est produite l'alarme.
- Date de l'alarme.

La forme dont sont réalisés la représentation, le traitement et la reconnaissance des alarmes est celle indiquée dans le volet 3.3.

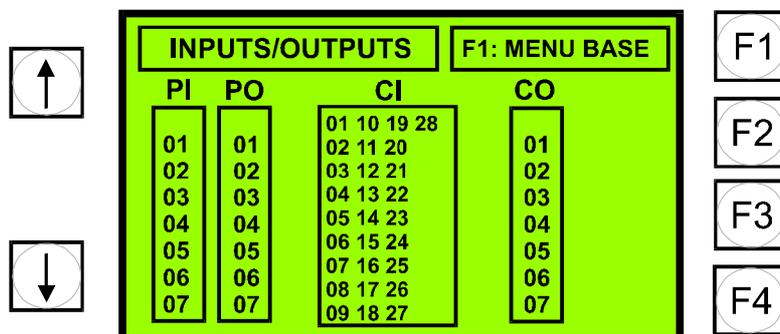
- Ecran des Mesures.



Les valeurs affichées sur cet écran sont les mesures en temps réel associées à l'équipement DMS concernant le primaire. Cet écran varie en fonction du rack DMS choisi, incluant dans chaque équipement les valeurs indiquées dans la variante d'application du tableau de sélection de modèles.

### - Ecran d'état des entrées et des sorties numériques.

Cet écran des entrées et des sorties affiche séparément l'état des différentes entrées et sorties de protection et de contrôle (celles actives sont affichées sur un fond obscur). Leur nombre est variable en fonction de l'équipement DMS que nous considérons, et leur représentation est comme celle indiquée sur l'écran suivant :



### 2.3.2 COMMUNICATIONS A DISTANCE. SOFTWARE.

Chaque équipement DMS inclut deux ports de communications, l'un frontal RS-232, pour la communication locale et l'autre arrière pour la communication à distance (sur lequel est réalisée la connexion au système de Niveau 2), sélectionnable comme RS-232 ou fibre optique. Les deux ports permettent la communication avec les équipements DMS en utilisant les différents paquets de software GE-NESIS.

Les unités de Niveau 1 d'un système DDS sont intégrées au Niveau supérieur (de sous-station ou Niveau 2) à travers un système de communications. Ce système de communications est point par point, dans le protocole propriétaire MLINK, avec une vitesse maximale de 115 kb et milieu physique sélectionnable parmi les options décrites précédemment. L'ensemble du système de communications Niveau 1-Niveau 2 est composé, dans sa configuration la plus commune, d'un ordinateur au niveau de la sous-station qui agit comme MMI pour toute la sous-station, un concentrateur de communications qui réalise le "polling" des différentes unités du Niveau 1 du système, contrôle les banques de données et fournit les connexions avec le MMI et le Niveau 3, et par un ou plusieurs multiplexeurs de communications qui fournissent les canaux de communications point par point pour les différents équipements.

Le software GE-NESIS est composé de cinq paquets différents avec diverses utilités :

- **GE-LOCAL.** Software de communication de Niveau 1.
- **GE-INTRO.** Software de configuration de Niveau 1.
- **GE-OSC.** Software de traitement oscillographique.
- **GE-POWER.** Software de communication de Niveau 2.
- **GE-CONF.** Software de configuration de Niveau 2.

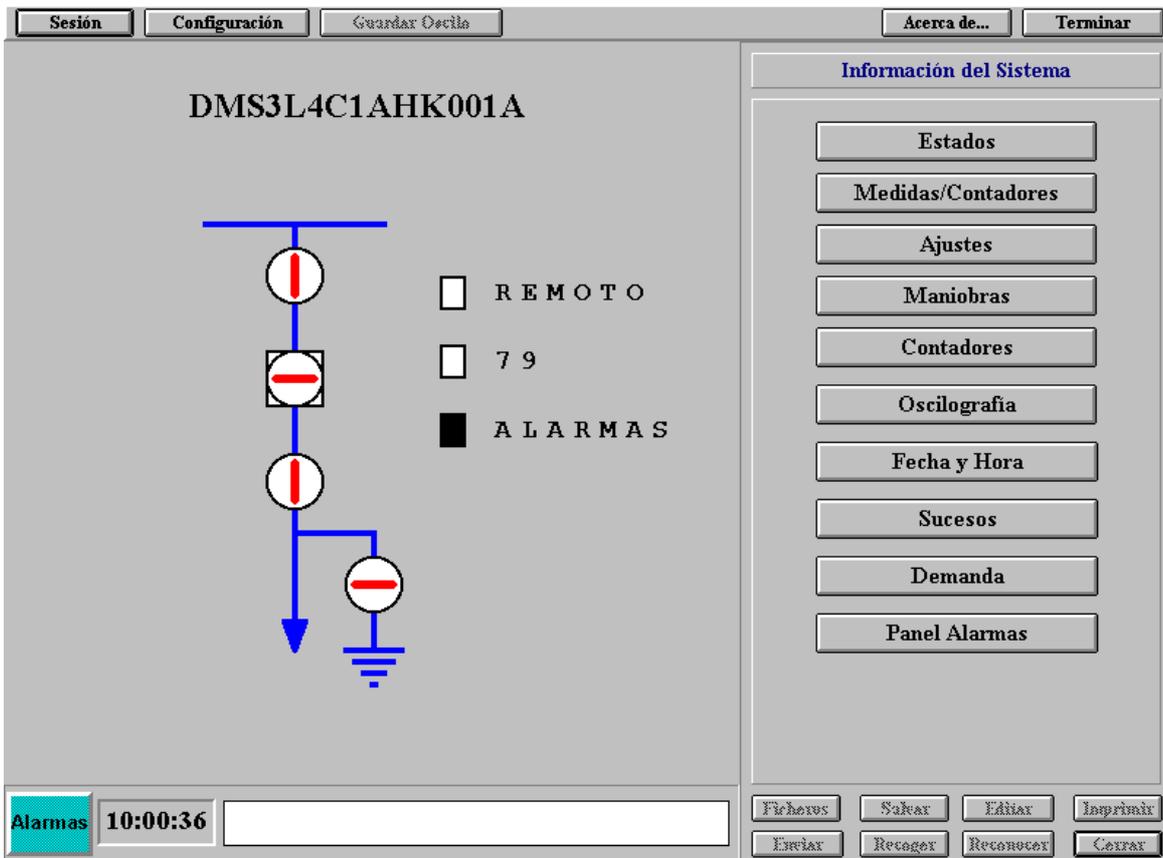
Les trois premiers paquets, GE-LOCAL, GE-INTRO et GE-OSC constituent le software de base de communication et de traitement pour les unités DMS et les équipements compatibles, ce qui permet la communication un à un, autant avec des équipements de Niveau 1 dans un système, qu'avec des équipements utilisés de manière individuelle.

Les fonctions concrètes pouvant être réalisées avec chaque software sont les suivantes :

#### GE-LOCAL :

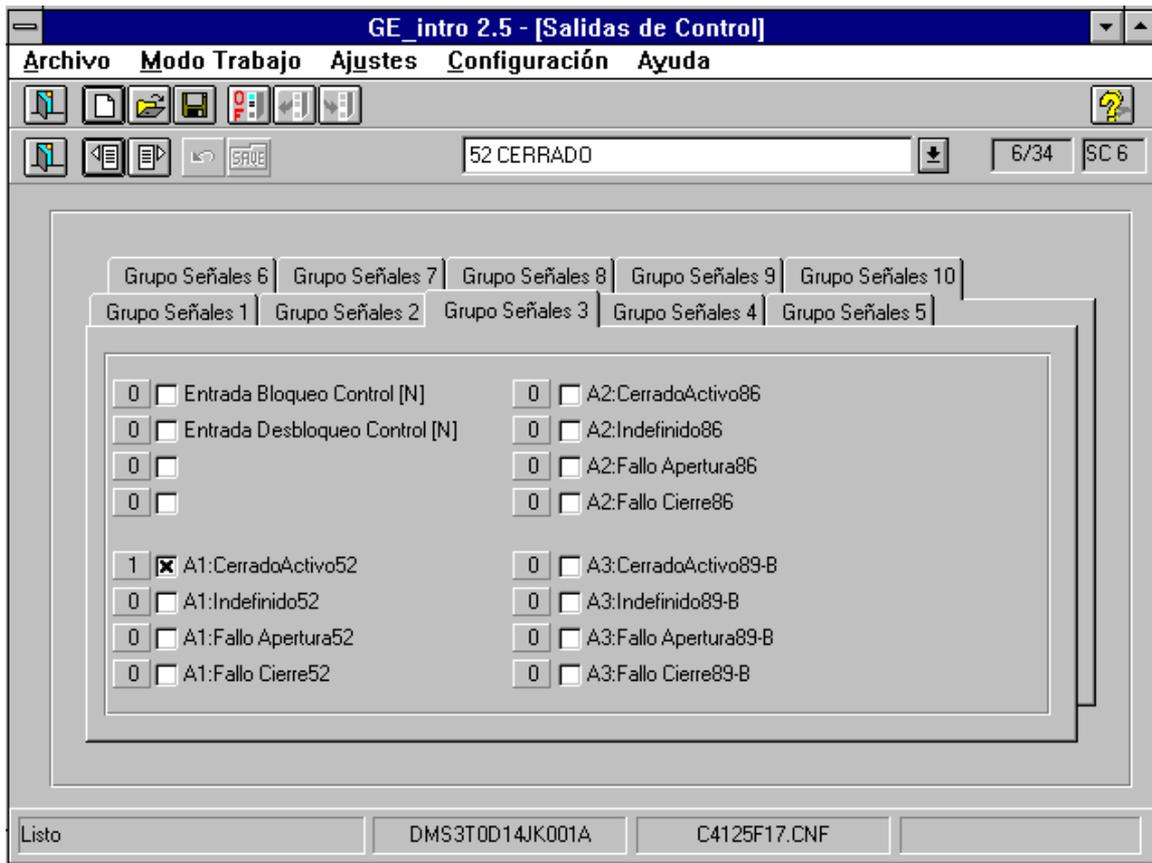
- Visualisation des états des unités de Niveau 1.
- Visualisation et changement des réglages.
- Visualisation des mesures.
- Réalisation des manœuvres pré-définies.
- Recueil, visualisation et remplacement des compteurs.
- Visualisation des alarmes.
- Recueil et visualisation des événements.

- Recueil des enregistrements oscillographiques.
- Synchronisation horaire.



### GE-INTRO :

- Configuration des entrées et des sorties de protection.
- Configuration des entrées et des sorties de contrôle.
- Assignation des alarmes.
- Définition des manœuvres et des conditions d'interblocage.
- Définition et assignation des éléments d'appareillage.
- Assignation des indicateurs LED.
- Configuration des écrans du display graphique.



ECRAN DE GE-INTRO.

Ajustes	
<u>C</u> ontrol	<u>C</u> onfiguración de Aparamenta
<u>P</u> rotección	<u>T</u> emporizadores de Maniobras
<u>C</u> onfiguración <u>G</u> eneral	Asignación de Entradas Digitales Asignación de Entradas RTU Asignación de Entradas Aparamenta
	Asignación de Salidas Asignación de Eventos Timeout Confirmación de Maniobra Asignación del Estado de Mando
	Condiciones de Actuación Condiciones de Fallo Condiciones de Exito

MENUS DE CONFIGURATION DU CONTROLE DE GE-INTRO.

**GE-OSC :**

- Visualisation (en plusieurs formats) des canaux analogiques.
- Visualisation des canaux numériques.
- Calcul et visualisation des phaseurs et des composants symétriques.
- Visualisation de rapports de manque et/ou fichiers de réglage.
- Outils d'analyse pour différentes applications : distance, etc.

**GE-POWER :**

- Visualisation des diagrammes unifilaires de sous-station.
- Visualisation des diagrammes unifilaires de position.
- Accès à l'information de :
  - Etats.
  - Mesures.
  - Alarmes.
  - Evénements.
  - Oscillographie.
 pour chaque position et pour la sous-station complète.
- Réalisation des manœuvres.
- Visualisation et changement à distance des réglages de chaque position.

**GE-CONF :**

- Configuration des utilisateurs, des niveaux d'accès et des mots de passe de sécurité.
- Configuration des positions (nom, type, etc.).
- Configuration des états, des mesures, des événements, etc., à transférer par chaque unité du Niveau 1 au Niveau 2.
- Configuration des banques de données, macromanœuvres et interblocages entre positions.
- Génération de banques de données pour la sous-station.

**2.4 POSITIONS DDS STANDARDS.**

Finally, in an effort to simplify the selection by users of DMS models, it has been decided to define, among the numerous models available included in the selection of models list in the flap 3, a set of standard models for each application, which cover the needs of these in the best possible way.

For each model, a brief description is included of its functions (to have a complete list of functions, see the selection of models table in the flap 3), its hardware configuration, and the selection table of models corresponding to the standard configuration.

**2.4.1 LIGNES DE HAUTE, MOYENNE ET BASSE TENSION, TRANSFORMATEURS DE HAUTE ET MOYENNE TENSION, ACCOUPLEMENTS DE BARRES :**

**Modèle DMS3L1 - - 4C - X X X A -**

- Fonctions de protection : 50/51, 50N/51N, 67/67N, 46, 79, 25
- Fonctions de monitorisation : Evénements, oscillographie, alarmes, mesures, état des entrées et des sorties
- Fonctions de contrôle : Interblocages, monitorisation et manœuvre d'appareillage
- Entrées/Sorties de protection (I/O) : 6 entrées, 13 sorties
- Entrées/Sorties de contrôle (I/O) : 21 entrées, 24 sorties

**Configuration du hardware :**

Module Magnétique	Source d'alimentation	I/O Mixte	CPU Protec	CPU Com.	CPU Contrôle	I/O Mixte	I/O Mixte	I/O Mixte	Source redond. (Option)

**Liste de sélection des modèles :**

DMS	3	L	1	-	-	4	C	-	X	X	X	A	-	DESCRIPTION
				-										<b>Rangs de réglage Tableau [1]</b>
														<b>Communications</b>
					0									RS232
					1									F.O. Plastique 1mm
					2									F.O. verre 62,5/125
														<b>Source d'alimentation simple</b>
							A							48 Vcc
							H							110-250 Vcc.
														<b>Source redondante</b>
							J							48 Vcc.
							M							110-250 Vcc.
								-	-	-				<b>Configuration</b>
												A		<b>Niveau de révision</b>
														<b>Langue</b>
														Espagnol
													I	Anglais

**Tableau 1 :**

	C	D	E	H
<b>Phase</b>	1-12	1-12	1-12	0,2-2,4
<b>Neutre</b>	0,2-2,4	0,5-6	0,1-1,2	0,1-1,2

Modèle DMS3A20 - 4C - X X X A -

- Fonctions de protection : 27, 59, 59N, 81
- Fonctions de monitorisation : Evénements, oscillographie, alarmes, mesures, état des entrées et des sorties
- Fonctions de contrôle : Interblocages, monitorisation et manœuvre d'appareillage
- Entrées/Sorties de protection (I/O) : 6 entrées, 13 sorties
- Entrées/Sorties de contrôle (I/O) : 21 entrées, 24 sorties

Configuration du hardware :

Module Magnétique	Source d'alimentation	I/O Mixte	CPU Protec	CPU Com.	CPU Contrôle	I/O Mixte	I/O Mixte	I/O Mixte	Source redond. (Option)

Liste de sélection des modèles :

DMS	3	A	2	0	-	4	C	-	X	X	X	A	-	DESCRIPTION
														<b>Communications</b>
				<b>0</b>										RS232
				<b>1</b>										F.O. Plastique 1mm
				<b>2</b>										F.O. verre 62,5/125
														<b>Source d'alimentation</b>
							<b>A</b>							48 Vcc
							<b>H</b>							110-250 Vcc.
														<b>Source redondante</b>
							<b>J</b>							48 Vcc.
							<b>M</b>							110-250 Vcc.
														<b>Configuration</b>
												<b>A</b>		<b>Niveau de révision</b>
														<b>Langue</b>
														Espagnol
													<b>I</b>	Anglais

2.4.3 SERVICES AUXILIAIRES ET GENERAUX :

Modèle DMS2G00 - 0C - X X X A -

- Fonctions de protection : Aucune
- Fonctions de monitorisation : Evénements, alarmes, état des entrées et des sorties
- Fonctions de contrôle : Interblocages, monitorisation et manœuvre d'appareillage
- Entrées/Sorties de contrôle (I/O) : 21 entrées, 24 sorties

Configuration du hardware :

	Source d'alimentation			CPU Com.	CPU Contrôle		I/O Mixte	I/O Mixte	I/O Mixte	Source redond. (Option)

Liste de sélection des modèles :

DMS	2	G	0	0	-	0	C	-	X	X	X	A	-	DESCRIPTION
														<b>Communications</b>
						0								RS232
						1								F.O. Plastique 1mm
						2								F.O. verre 62,5/125
														<b>Source d'alimentation</b>
									A					48 Vcc
									H					110-125 Vcc.
														<b>Source redondante</b>
									J					48 Vcc.
									M					110-125 Vcc.
									-	-	-			<b>Configuration</b>
												A		<b>Niveau de révision</b>
														<b>Langue</b>
														Espagnol
													I	Anglais

### 3. FONCTIONS DE PROTECTION

L'objectif du présent volet est de décrire de manière générale les fonctions de protection qui peuvent être comprises dans les modules de protection des systèmes DDS.

Comme nous l'avons déjà indiqué, l'existence de nombreuses possibilités de modules de protection et/ou de contrôle avec différentes applications, combinaisons de fonctions et rangs de réglages, ne permet pas de pouvoir faire référence à toutes ces possibilités. Dans ce volet, nous ferons référence aux caractéristiques communes des fonctions de protection, y compris un exemple de réglages (correspondant à un équipement SMOR-B).

Pour la définition des caractéristiques d'un module compris dans un système DDS concret, voir l'information comprise dans le système de référence.

#### 3.1 LISTE DES PROTECTIONS

##### 3.1.1 UNITES DE SURINTENSITE

Le système DDS peut incorporer les unités suivantes de surintensité, toutes avec des réglages d'habilitation et de paramétrage indépendants :

##### 3.1.1.1 SURINTENSITE DE PHASES (UNITES INDEPENDANTES)

Temporisée **51PT**

Courbe Inverse

Courbe Très Inverse

Courbe Extrêmement Inverse

Temps défini

Instantanée de Niveau Haut **50PH**

Instantanée de Niveau Bas **50PL**

##### 3.1.1.2 SURINTENSITE DE NEUTRE

Temporisée **51NT**

Courbe Inverse

Courbe Très Inverse

Courbe Extrêmement Inverse

Temps défini

Instantanée de Niveau Haut **50NH**

Instantanée de Niveau Bas **50NL**

**3.1.1.3 SURINTENSITE DE TERRE (APPLICATION EN BANCS DE CONDENSATEURS ET EN ALIMENTATEURS AVEC 2E UNITE DE NEUTRE SENSIBLE)**

Temporisée **51G**

Courbe Inverse  
 Courbe Très Inverse  
 Courbe Extrêmement Inverse  
 Temps défini

Instantanée **50G**

**3.1.1.4 SURINTENSITE DE SEQUENCE NEGATIVE (PHASES)**

Temporisée **46PT**

Courbe Inverse  
 Courbe Très Inverse  
 Courbe Extrêmement Inverse  
 Temps défini

**3.1.1.5 SURINTENSITE DE COURBE DES TRANSFORMATEURS**

Temporisée **51C**

Courbe Inverse  
 Courbe Très Inverse  
 Courbe Extrêmement Inverse  
 Temps défini

Instantanée **50C**

**3.1.1.6 SURINTENSITE DIRECTIONNELLE DE PHASES (SUPERVISION INDEPENDAMMENT REGLABLE POUR CHAQUE UNITE DE SURINTENSITE DE PHASES).**

Temporisée **67PT**

Courbe Inverse  
 Courbe Très Inverse  
 Courbe Extrêmement Inverse  
 Temps défini

Instantanée de Niveau Haut **67PH**

Instantanée de Niveau Bas **67PL**

**2.1.1.7 SURINTENSITE DIRECTIONNELLE DE NEUTRE (SUPERVISION INDEPENDAMMENT REGLABLE POUR CHAQUE UNITE DE SURINTENSITE DE TERRE)**

**Pour des systèmes de neutre mis à la terre :**

Temporisée **67NT**

Courbe Inverse  
 Courbe Très Inverse  
 Courbe Extrêmement Inverse  
 Temps défini

Instantanée de Niveau Haut **67NH**

Instantanée de Niveau Bas **67NL**

**Pour des systèmes de neutre isolé**

Temporisée **67NA**

Temps défini

**3.1.1.8 PROTECTION DU DEFAUT DE L'INTERRUPTEUR**

Temporisée **50 (62)BF**

---

**3.1.2 UNITES DE TENSION**

**3.1.2.1 TENSION DE PHASE A TEMPS DEFINI**

Comprend deux types de fonctions de tension triphasées à temps défini :

Sous-tension de Phases **27Ø** (3x27)

Surtension de Phases **59Ø** (3x59)

**3.1.2.2 TENSION DE NEUTRE A TEMPS DEFINI**

Comprend deux fonctions de tension de neutre à temps défini :

Surtension de Niveau Haut **59NH**

Surtension de Niveau Bas **59NL**

**3.1.2.3 TENSION DE NEUTRE AVEC FILTRAGE D'HARMONIQUES**

Surtension de Neutre (3V0) **64<sub>A3°</sub>** à temps défini

---

**3.1.3 UNITES DE FREQUENCE**

**3.1.3.1 FREQUENCE A TEMPS DEFINI 81**

Constituées principalement de :

Unités de Sous-fréquence **81U**

Unités de Surfréquence **81O**

Unités de dérivée de fréquence **DF/DT**

---

**3.1.5 UNITE DIFFERENTIELLE DU TRANSFORMATEUR**

Temporisée **87T**

Courbe Inverse

Instantanée **87I**

### 3.2 CARACTERISTIQUES DES FONCTIONS DE PROTECTION

#### 3.2.1 CARACTERISTIQUES DES FONCTIONS DE SURCOURANT TEMPORISEES 51

Les caractéristiques de temps des unités temporisées de surintensité sont sélectionnables, comme nous l'avons détaillé dans le volet précédent comme : **Inverse, Très Inverse, Extrêmement Inverse et de Temps Défini**

Toutes les caractéristiques mentionnées avant sont générées conformément à l'expression suivante :

$$t = TD \left| \frac{K}{\left( M^\alpha - 1 \right)} \right|$$

- où
- t = temps en secondes
  - TD = dial de temps de la courbe (0,05 pour la courbe inférieure de la famille et 1 pour la courbe supérieure)
  - M = Fois l'intensité de démarrage réglée pour l'unité.
  - K, α = Les coefficients identifiant la courbe sélectionnée et répondant au tableau suivant :

**Tableau 2.1. Courbe de temps inverse**

Courbe	Caractéristique	K	α
3	Inverse	0,13	0,02
2	TRES INVERSE	16	1
1	EXTRÊMEMENT INVERSE	96	2

#### 3.2.2 FONCTIONS DIRECTIONNELLES 67

Le système DDS dispose de trois unités directionnelles de phase et une de neutre, totalement indépendantes entre elles, et dont la mission est de fournir (si le réglage est ainsi réalisé) une directionnabilité aux fonctions de surcourant pour les transformer en unités 67 (directionnelles). Cette fonction directionnelle n'affecte pas l'opération de l'unité de surintensité de séquence négative.

Il existe deux réglages de directionnabilité dans le système :

Pour les fonctions de surintensité des phases (Ø-Ø)

Pour les fonctions de surintensité de phase à la terre (Ø-G)

Bien que le réglage de la fonction directionnelle des phases soit unique, celui-ci agit de manière indépendante pour chaque couple de phases du système.

De la même manière, le réglage de directionnalité pour les fonctions de terre agit indépendamment selon la phase concernée par le défaut.

Une fois réglée la supervision directionnelle pour les fonctions de surcourant de phase, chaque phase est polarisée avec la tension composée des phases saines (polarisation croisée). Dans le cas des fonctions de surcourant de terre, la polarisation est réalisée en utilisant la tension de séquence zéro.

**Dans les deux cas, l'angle existant entre le vecteur de polarisation et celui de courant de manque est appelé "angle caractéristique" et il est réglable de manière indépendante pour les unités de phase et pour celles de terre entre -90 et +90°.**

3.2.2.1 SYSTEMES DE NEUTRE MIS A LA TERRE

Unité Directionnelle de Phases - Angle Caractéristique  $\alpha$

La définition de l'angle caractéristique et du demi-plan opérant pour la fonction directionnelle des phases a été représentée sur la Figure 2.1, dans laquelle les vecteurs correspondent à une situation de manque biphasé AB :

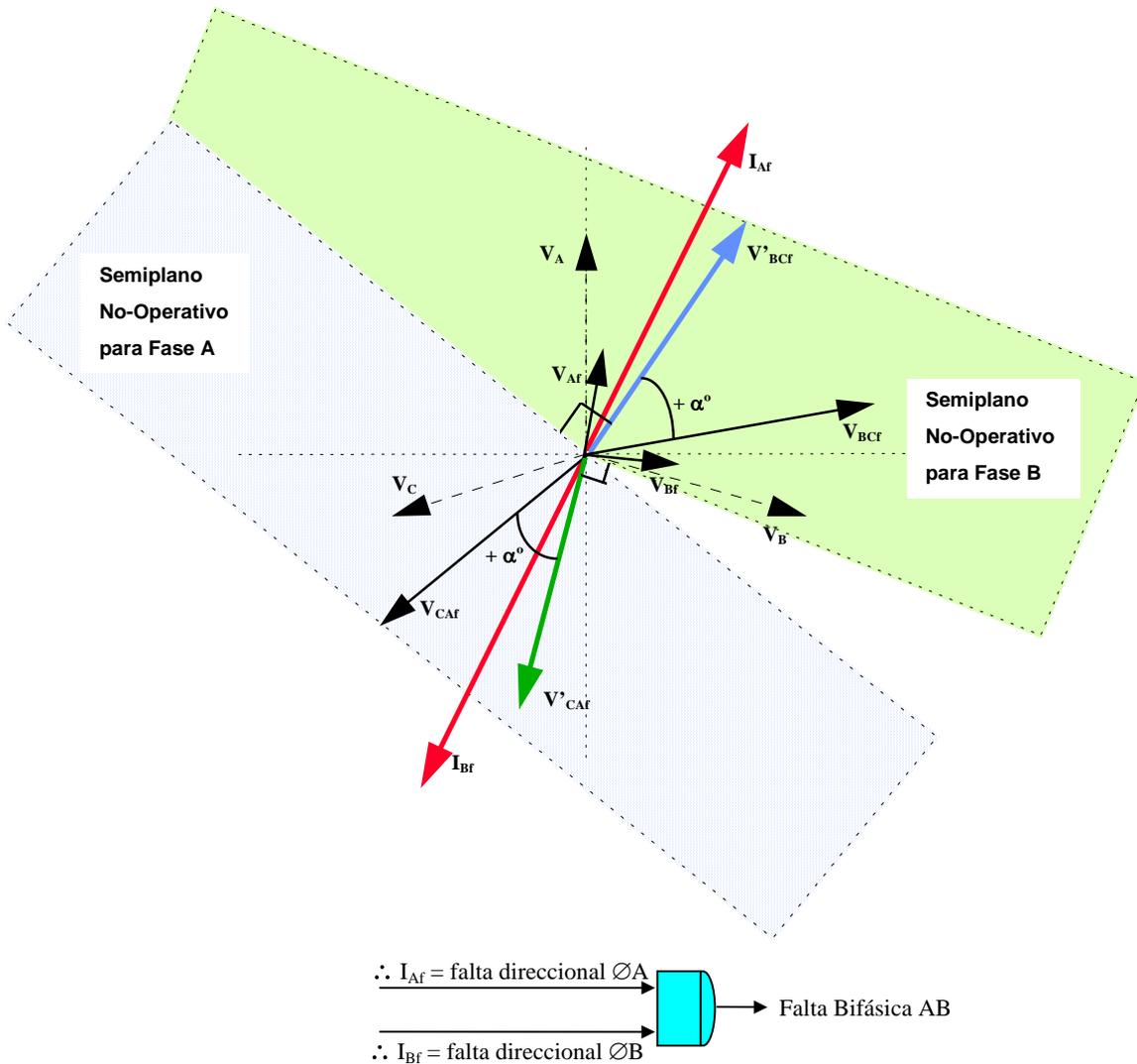


Figure 2.1. Caractéristique directionnelle des phases

*L'angle caractéristique  $\pm\alpha$  est l'angle que dépasse la tension de polarisation pour la faire coïncider avec le vecteur de courant de manque et pour fournir ainsi une coïncidence totale (appelé "couple maximum" ou de "portée maximum" dans d'autres technologies et applications). Cet angle est réglable dans le rang de  $\pm 90^\circ$*

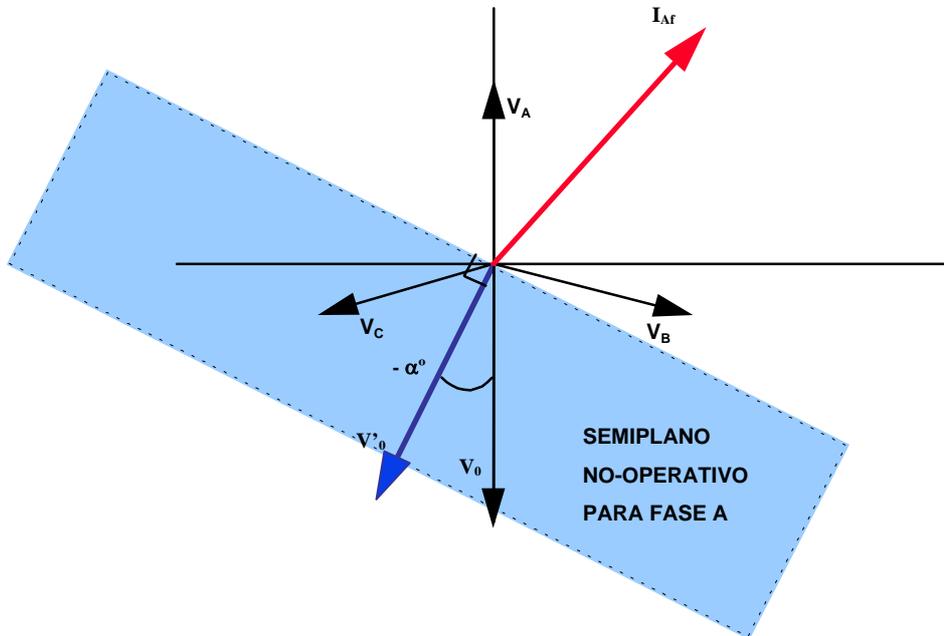
De la Figure 2.1. précédente nous pouvons en déduire :

La tension de polarisation pour l'intensité  $\varnothing A$  est la tension  $V'_{BCf}$

La tension de polarisation pour l'intensité  $\varnothing B$  est la tension  $V'_{CAf}$

La tension de polarisation pour l'intensité  $\varnothing C$  est la tension  $V'_{ABf}$

Unité directionnelle de Terre - Angle Caractéristique



La figure 2.2. représente le schéma des vecteurs correspondants à un manque de phase A à la terre ( $\varnothing A-G$ ). Comme nous pouvons l'observer dans ce cas, la tension de polarisation utilisée est la tension de séquence zéro qui apparaît.

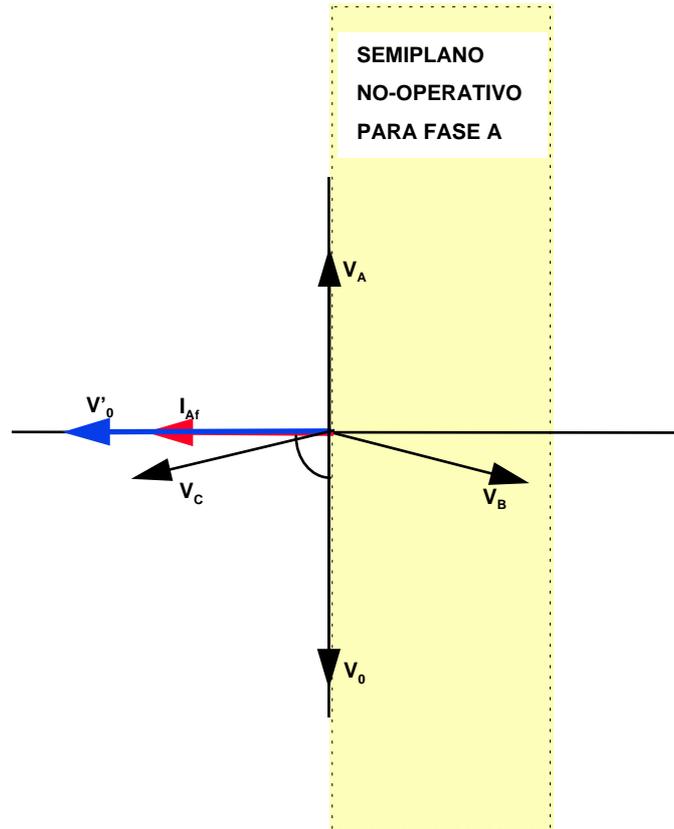
***L'angle caractéristique  $\pm \alpha$  est maintenant l'angle de retard que possède la tension de polarisation utilisée  $V'_0$  par rapport à la tension de séquence zéro  $V_0$  qui apparaît pendant le manque. Cet angle caractéristique est réglable dans le rang de  $\pm 90^\circ$ .***

Bien que dans les cas de manques triphasés au pied des relais, les tensions résiduelles chutent jusqu'à des valeurs presque nulles, ces tensions sont suffisantes pour polariser de manière appropriée les fonctions directionnelles qui exigent un minimum de tension de 2V. Dans le cas où la tension de polarisation n'atteigne pas ce minimum, le système incorpore une logique réglable d'action qui permet de sélectionner le blocage ou le permis permanent d'action comme de simples unités de surcourant face à la perte totale de tension de polarisation.

Cette logique dans le cas des unités de phase sera fournie par l'OR logique de deux conditions :

- Action des détecteurs de tension minimale par phase à un niveau établi (2V).
- Activation (sélectionnable) d'une entrée numérique provenant de l'interrupteur magnétothermique des tensions des transformateurs de potentiel. Dans le cas des unités de terre, la seule condition sera cette entrée numérique.

3.2.2.2 SYSTEMES DE NEUTRE ISOLE



La Figure 2.3 précédente montre les vecteurs utilisés dans la détermination de la directionnalité de manques à la terre dans des systèmes de neutre isolé. Dans ce cas, la base est le courant capacitif apporté par d'autres alimentateurs connectés à la même barre que l'alimentateur avec manque dans une phase. La tension de polarisation utilisée est  $V'_0$ , c'est-à-dire  $V_0$  mais déplacée à un angle caractéristique  $-\alpha^0$  pour la faire coïncider avec le courant capacitif que la protection voit sortir de la barre.

3.2.3 FONCTIONS DE TENSION 2/2/3N/59

Les unités de surtension ou de sous-tension de phases sont triphasées, et elles sont mesurées sur les trois phases et agissent lorsqu'une condition de tension maximale ou minimale respectivement se produit sur l'une des trois phases. Les deux unités sont réglées et agissent sur des valeurs de tensions composées, calculées à partir des tensions simples appliquées à l'équipement. L'unité de tension minimale est supervisée par l'état de l'interrupteur, l'action de l'unité n'étant pas permise quand l'interrupteur est ouvert.

Les unités de neutre 59NH, 59NL et 64<sub>A3°</sub> sont déterminées de manières différentes. Dans les deux premiers cas, le calcul est réalisé à partir des tensions de phase, de façon que la dernière dispose d'une entrée de tension de neutre totalement indépendante à partir de laquelle est réalisé son calcul. Ce signal est filtré pour éliminer les harmoniques existant dans le neutre, sauf le composant fondamental.

3.2.4 FONCTIONS DE FREQUENCE 81U/810

Toutes les unités de fréquence sont déterminées à partir d'un seul signal monophasique de tension pré-établi en usine (et qui correspond à la phase B).

Les fonctions autant de sous-fréquence que de surfréquence ont un seul échelon d'action réglable, à partir duquel, et de manière temporisée, l'unité génère une sortie. La temporisation mentionnée est réglable selon la caractéristique du temps indépendant.

De plus, il dispose d'unités de dérivée de fréquence  $df/dt$  d'action instantanée retardée en un nombre de demi-cycles de vérification réglables.

Toutes ces unités de fréquence sont sujettes à la supervision d'une tension de séquence positive réglable en dessous de laquelle leur action est interdite.

### 3.2.5 FONCTION DIFFERENTIELLE DU TRANSFORMATEUR 87

La protection différentielle du transformateur comprend deux fonctions, les deux **différentielles** :

Différentielle Temporisée 87T

Différentielle Instantanée 87I

La différence entre les deux fonctions citées précédemment, est que dans le cas de la première, le signal différentiel établi dans les  $n$  enroulements (4 maximum) a un freinage par harmoniques (2e et 5e) et un freinage en pourcentage. L'objectif de ce freinage est de fournir à la protection un dispositif de détection de courants d'avalanche pendant les connexions du transformateur de puissance, situation dans laquelle tout le courant entrant est interprété comme différentiel vu qu'à cet instant il n'existe plus de courant de charge dans le secondaire de la machine. Les harmoniques existants et ceux propres à l'intensité d'excitation d'avalanche constituent la meilleure et la plus efficace manière de discerner deux états : avalanche magnétisante ou manque interne. Le freinage par harmoniques est réglable.

L'unité 87T est temporisée. Pour  $0.3 \cdot \text{prise} < I_{\text{dif}} < 1 \cdot \text{prise}$ , le temps typique est de 3 cycles. Pour des intensités différentielles supérieures, le temps d'opération est de 1,5 cycles.

La seconde unité différentielle, celle instantanée 87I, a été implantée sans aucun type de freinage par harmoniques ou en pourcentage. Par cela on essaie de couvrir les cas de manques internes pendant lesquels la possible saturation d'un T.I, qui produit une considérable quantité de 3<sup>e</sup> harmonique, peut freiner et retarder le déclenchement de l'unité. Pour éviter une opération de cette unité pendant les fermetures, normalement elle est réglée entre 8 et 10 fois plus que la valeur de la prise sélectionnée.

L'application principale du freinage en pourcentage réglable que l'unité possède est l'insensibilisation de l'erreur introduite par l'inégalité de courants à cause de l'action du régulateur en charge du transformateur. Ceci introduit une erreur considérable par rapport aux intensités nominales qui ont servi de base au calcul de la prise.

La protection différentielle possède aussi une sensibilité réglable avec un rang compris entre 20% et 40% de la valeur de la prise, afin de l'insensibiliser face aux possibles déséquilibres existant entre T.I, spécialement dans les circonstances de courant de passage faible ou nul.

### 3.2.6 FONCTIONS DE SURINTENSITES DE TERRE 50/51G ET DE CUVE DU TRANSFORMATEUR 50/51C

Fondamentalement, elles possèdent les mêmes principes que les autres unités de surcourant déjà expliquées. Mais, à la différence de ces autres, l'unité 50/51G a une 2e unité de neutre spécialement sensible, applicable dans des alimentateurs de distribution et dans l'union des neutres des connexions en étoile des bancs de condensateurs.

L'unité 50/51C est applicable dans les cas où l'on souhaite incorporer la fonction 50 cuve de protection des transformateurs de puissance dans le système intégré. Cette fonction est une alternative historique et expérimentalement testée comme alternative à l'utilisation de protections différentielles, spécialement dans des transformateurs de faible puissance ( $< 12$  MVA).

### 3.2.7 SURINTENSITE DE SEQUENCE NEGATIVE 46T

Cette fonction sera spécialement utilisée sur des alimentateurs ou des lignes où l'on souhaite limiter ou déterminer le déséquilibre des charges et aussi dans une situation extrême de manque comme en cas de rupture d'un conducteur sans que le contact avec la terre ait été établi.

Elle se fonde sur la quantification de la quantité de courant de séquence négative existante. Cette fonction pourrait être éventuellement applicable aux systèmes de protection des générateurs pour obtenir des signaux d'alarme provoqués par un déséquilibre dans la charge et qui leur provoquent des dommages considérables à cause du chauffage supplémentaire produit.

### 3.2.8 FONCTION DE DEFAUT DE L'INTERRUPTEUR 50(62)BF

En plus des fonctions de défaut de fermeture et/ou d'ouverture comprises dans tous les équipements, partie d'un système DDS, il est aussi possible de disposer d'unités de défaut d'interrupteur à une étape avec démarrage triphasé et remplacement rapide.

## 3.3 FONCTIONS DE PROTECTION RELATIVES AU CONTROLE

### 3.3.1 REENCLENCHEUR (79)

La fonction de réenclenchement comprise dans des systèmes DMS est commune à tous les modules qui la comprennent, celle-ci étant située dans tous les modules et dans le sous-module de protection :

Le réenclencheur de systèmes DDS permet d'effectuer entre 0 et 4 essais de réenclenchement d'un interrupteur.

Pour chaque essai d'un cycle, il est possible de programmer indépendamment les temps d'attente jusqu'à ce que se produise l'ordre de réenclenchement. De plus, il est permis de régler les fonctions qui peuvent produire un réenclenchement et, après un réenclenchement donné, les fonctions qui peuvent déclencher à nouveau l'interrupteur. Ceci permet d'implanter certains schémas de protection qui exigeaient des câblages et des fonctions spéciales dans des équipements conventionnels. Une application, par exemple, si l'on souhaite que le premier déclenchement d'une protection soit instantané et le suivant temporisé, pour donner le temps à ce que les fusibles de sortie d'une branche de l'alimentateur grillent. Pour cela, il suffit de régler l'équipement au moyen de l'autorisation de déclenchement après le premier réenclenchement.

Le réenclencheur incorpore un réglage appelé "NOMBRE DE DECLENCHEMENTS REPETITIFS" (y compris dans le groupe de réglages de l'interrupteur), réglable entre 1 et 50 déclenchements en 1 heure. Ce réglage permet d'éviter la détérioration de l'interrupteur dans certains cas, par exemple lors d'un orage, au cours desquels la protection pourrait déclencher et réenclencher un nombre excessif de fois. Pour limiter le nombre d'opérations, le relais crée une fenêtre de temps de 1 heure dans laquelle il enregistre les déclenchements produits. Cette fenêtre se déplace continuellement de manière qu'elle indique toujours les déclenchements produits depuis 1 heure avant l'instant actuel. Si le nombre de déclenchements est supérieur à celui réglé, le réenclencheur termine son fonctionnement (passe à l'état de "lockout" indiqué dans l'automate de la figure 5).

Dorénavant, nous utiliserons le terme "lock-out" au lieu de blocage pour différencier les situations de blocage par entrée ou réglage (nous n'utiliserons le terme blocage que pour désigner ces situations) de toute autre condition de blocage.

Il y a un autre réglage appelé "TEMPS SECURITE" qui est le temps que l'équipement attend après un réenclenchement correct pour revenir à la situation de repos. De même, il s'agit du temps qu'attend le réenclencheur pour passer à la condition de repos après une fermeture manuelle. Dorénavant, nous ferons référence à cette valeur avec le nom de temps de remplacement.

Le système a la possibilité de programmer une série de conditions qui doivent être respectées afin que se produise le réenclenchement. Ces conditions sont :

- Condition 0 : Le réenclenchement se produit toujours.
- Condition 1 : Tant que l'entrée "Inhibition Réenclencheur" est activée, le réenclenchement ne se produit pas. Le réenclenchement se produira quand l'entrée se désactive.
- Condition 2 : Le réenclenchement se produit quand il n'y a de la tension que dans le côté de barre.
- Condition 3 : Le réenclenchement se produit quand il y a de la tension dans la barre, indépendamment de la présence de tension dans la ligne.
- Condition 4 : Le réenclenchement se produit quand il y a présence de tension autant dans la ligne que dans la barre.
- Condition 5 : En réserve.

**REMARQUE** : Le niveau de présence de tension, autant pour la ligne que pour la barre, est donné par 80% de la tension nominale.

Si le "MODE D'ATTENTE" est réglé sur "OUI", le réenclencheur attend le temps réglé dans le réglage "TEMPS D'ATTENTE" à ce que se produise la condition de réenclenchement sélectionnée dans le réglage "CONDITIONS DE REENCLENCHEMENT". Si cette situation de réenclenchement ne se produit pas pendant ce temps, le réenclenchement passe sur "lockout".

Si l'on règle le "**TEMPS D'ATTENTE**" sur "**NON**", le réenclenchement ne prend pas en considération le temps programme dans le réglage "**TEMPS D'ATTENTE**". Voir figure 5.

**Logique du Réenclencheur.**

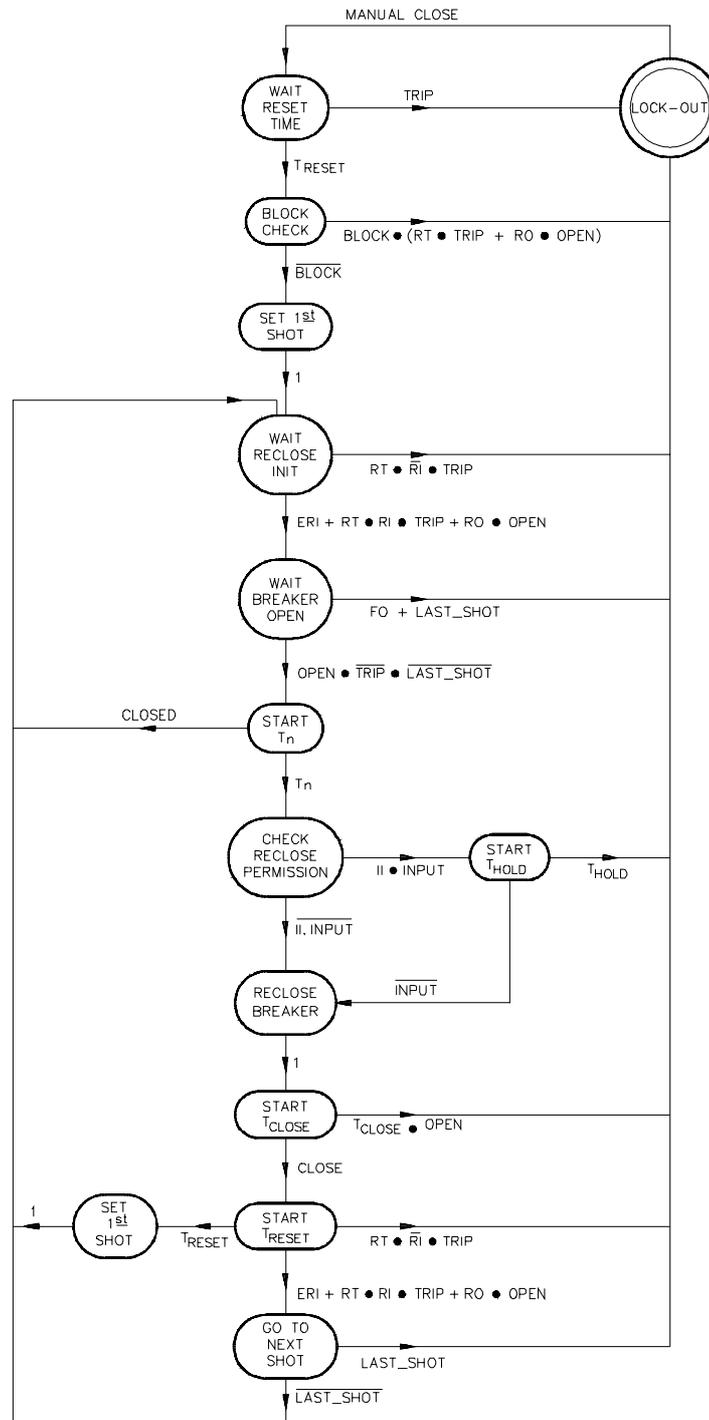
Pour une meilleure compréhension de ce volet, la figure 5 est comprise, qui représente l'automate du réenclencheur. Pour les personnes dont cette représentation n'est pas familière, les paragraphes suivants résument le fonctionnement d'un automate.

Dans l'automate, l'état du réenclencheur est représenté au moyen de cercles. Dans le cercle est compris un texte avec une description des actions réalisées par le réenclencheur (attente, fermeture, démarrage d'un temporisateur, etc.) ou le nom de l'état ("lock-out" par exemple).

Le double cercle signifie que l'automate commence à être exécuté à partir de cet état, qui dans ce cas est l'état du "**lock-out**" et coïncide avec la fin de la fonction de réenclenchement.

Chaque cercle a au moins une flèche de sortie et une autre d'entrée. La flèche de sortie est appelée "transition" et ces conditions lui sont associées. Ceci signifie que pour que le réenclencheur sorte de cet état pour passer au suivant, les conditions marquées dans la transition doivent être respectées. La condition **AND** logique est montrée par un point (•), alors que l'OR logique est représentée par le signe plus (+). La complémentation ou négation est représentée par une barre située au-dessus de la condition. Les transitions concernant les temps se produisent quand le temps indiqué dans l'état précédent a été totalement compté.

Ensuite l'automate du réenclencheur est montré :



TIMES

- T<sub>RESET</sub> Reset time
- T<sub>n</sub> Time of the nth shot
- T<sub>HOLD</sub> Hold time
- T<sub>CLOSE</sub> Time of fail to close

VARIABLES

- RI Reclose initiation
- FO Fail to open
- OPEN Breaker opened
- CLOSE Breaker closed

STATES

- LOCK-OUT End of recloser function

SETTINGS

- RT Recloser on breaker trip (internal trip)
- RO Recloser on breaker opened
- II Permission of recloser inhibit input

DIGITAL INPUTS

- ERI External reclose initiation
- INPUT External recloser inhibit

FIGURE 2.4. : AUTOMATE DU REENCLENCHEUR ( 226B2200H1)

## 3.3.2 VERIFICATION DE SYNCHRONISME (25).

La fonction de vérification de synchronisme (25) réalisée par le sous-module de contrôle (dans lequel se trouvent ses réglages), apparaît comprise dans ce volet à cause de son rapport avec la fonction de réenclenchement appartenant au sous-module de protection.

La fonction de vérification de synchronisme sera principalement utilisée pour :

- La connexion d'un générateur au réseau.
- Le rétablissement de la connexion entre deux parties du réseau.
- La fermeture manuelle de l'interrupteur.
- La fermeture automatique d'un interrupteur après le déclenchement par une protection.

Cette unité mesure les tensions de barre et de ligne, et vérifie :

- La différence de tension.
- Le glissement.
- L'angle de déphasage entre les deux tensions.

L'unité fournit une sortie d'autorisation de fermeture à l'interrupteur quand toutes ces valeurs sont comprises dans les limites réglées, et s'y maintiennent pendant un temps sélectionné par réglage. Si toutes les conditions ne sont pas respectées, au bout d'une minute, l'équipement fournit une signalisation de **manque de conditions de fermeture**.

La fonction de synchronisme (avec présence de tension dans la ligne et la barre) peut être supervisée par deux unités de tension minimale qui permettent la fonction de synchronisme quand les deux tensions sont supérieures à la valeur réglée.

De plus, des unités de ligne morte-barre morte DLDB, ligne morte-barre vive DLLB, et ligne vive-barre morte LLDB sont disponibles, et il est possible de sélectionner l'une des combinaisons au moyen de réglages indépendants.

### 3.4 REGLAGES DE PROTECTION

Ci-après, et à titre indicatif, nous fournissons les tableaux de réglages (y compris les rangs, les unités et les passages) pour chaque composant typique du système DDS, et pour les protections de l'alimentateur SMOR-B.

#### 3.4.1 CHANGEMENT DES REGLAGES

Les réglages autant de protection que de contrôle peuvent être vus ou modifiés manuellement, par clavier et display, ou par un ordinateur connecté à l'un des ports série. Pour modifier les réglages par clavier, voir la section CLAVIER ET DISPLAY. Pour modifier les réglages par ordinateur en utilisant le programme GE-LOCAL

- Assurez-vous que le câble de connexion disponible coïncide avec le schéma indiqué sur les figures 9 et 25, ce qui dépend du fait que le port série de votre ordinateur soit DB9 ou DB25.
- Connectez le câble entre le relais (ou modem) et le port série de votre ordinateur.
- Exécutez le programme GE-LOCAL. Pour de plus amples renseignements sur l'installation et l'utilisation du programme GE-LOCAL, voir le livre d'instructions du GEK-105568.
- Assurez-vous que les paramètres de configuration du programme et des équipements coïncident. En concret, ces paramètres qui peuvent être visualisés sur le MMI local dans le menu de configuration sont les suivants :
  - VITESSE DE COMMUNICATION (selon le fait que la communication est réalisée à travers le port local ou à distance)
  - BIT DE STOP (sur le relais, selon le fait que la communication soit réalisée à travers le port local ou à distance).

Pour modifier ou visualiser les paramètres de configuration de l'équipement, veuillez consulter le menu de configuration, correspondant à la section 8 "CLAVIER ET DISPLAY".

Vérifiez, en connectant avec l'équipement, que le numéro de relais et le mot de passe coïncident avec ceux qui apparaissent sur le menu de configuration dans l'équipement.

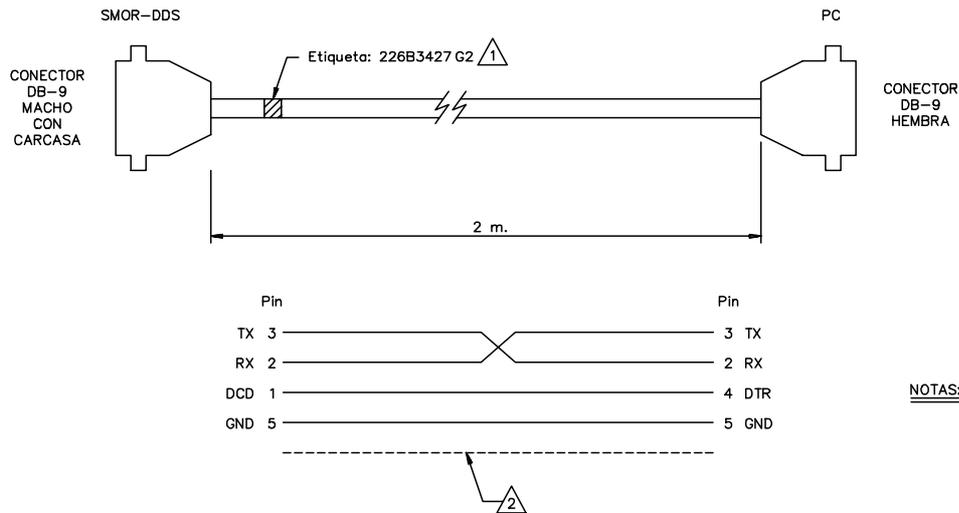


FIGURE 8. CONNEXION RS232 (DMS A PC)

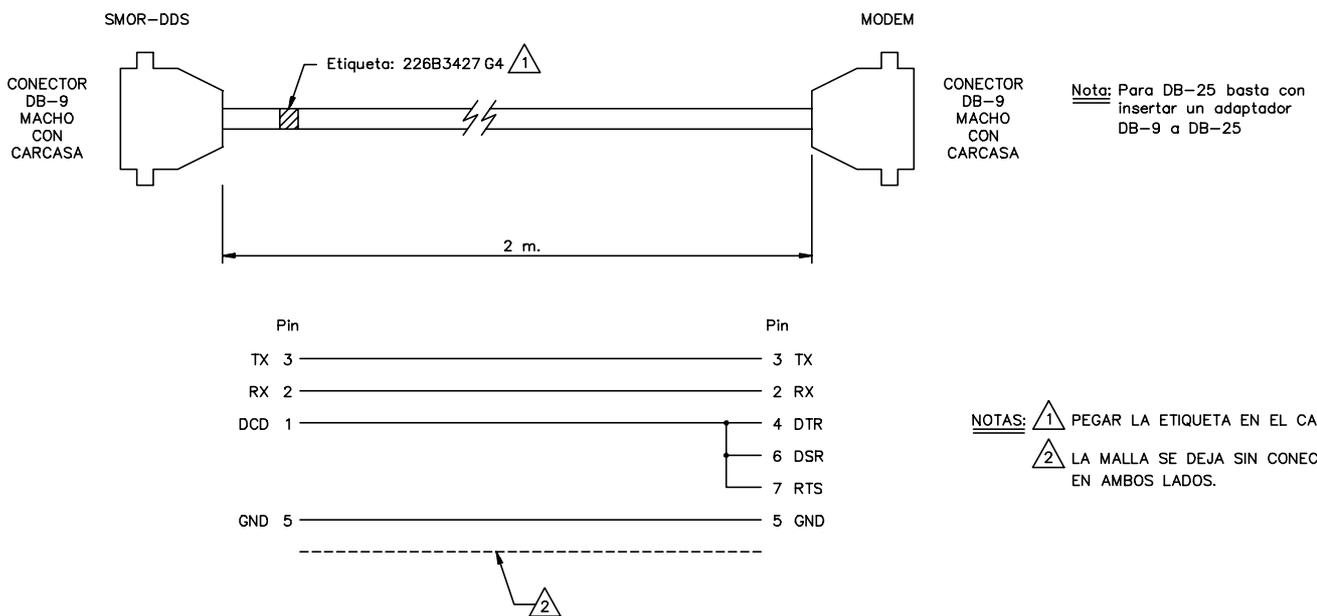


FIGURE 9. CONNEXION RS232 (DMS A MODEM)

3.4.2 TABLEAUX DES REGLAGES MODELE SMOR

Le système SMOR dispose de 3 tableaux de réglages stockés dans la mémoire non volatile, et sélectionnables au moyen des réglages ou des entrées configurables. De plus, un ensemble de réglages indépendants, communs à tous les tableaux, est disponible. Les catégories suivantes contiennent les réglages communs aux 3 tableaux :

- GENERAUX
- INTERRUPTEUR
- TABLEAU ACTIF
- OSCILLATIONS
- AUTORISATIONS DE FONCTIONS

Les autres catégories, indiquées ci-après, contiennent les réglages qui peuvent être sélectionnés indépendamment pour chacun des 3 tableaux :

- Fonction 51 PT (Surintensité de phases)
- Fonction 51 NT (Surintensité de neutre)
- Fonction 50 PH (Instantané de phases, niveau haut)
- Fonction 50 PL (Instantané de phases, niveau bas)
- Fonction 50 NH (Instantané de neutre, niveau haut)
- Fonction 50 NL (Instantané de neutre, niveau bas)
- Fonction 46PT (Séquence Négative )
- Fonction 81 (Fréquence)
- Fonction 27/59 (Tension)
- Directionnalité
- Réenclencheur

Il faut indiquer, afin de simplifier le réglage de l'équipement et par sécurité, que les réglages relatifs à la configuration de l'équipement (entrées et sorties configurables, configuration des événements et des alarmes, manœuvres d'interblocage et LEDS) ont été éliminés de l'ensemble clavier/display et du programme de communication. Pour réaliser ces réglages de configuration, il faut exécuter le programme de configuration GE-INTRO (consultez le livre d'instructions GEK-105569A).

Ci-après sont montrés les réglages communs à tous les tableaux :

**TABLEAU 2.2. Réglages communs à tous les tableaux**

Communs à tous les tableaux	Limites	Défaut	Passag
<b>Groupe de Réglages Généraux</b>			
Etat du relais	En/Hors Service	Hors service	NA
Filiation	20 caractères ASCII	Sans Filiation	NA
Fréquence	50 / 60 Hz	50 Hz	NA
Ratio TT Phases	1-4000	1	1
Ratio TT Neutre	1-4000	1	1
Ratio TT Ligne	1-4000	1	1
Ratio TT Barre	1-4000	1	1
Temps de la demande	15-30 min	60 min	NA

**FONCTIONS DE PROTECTION**

<b>Communs à tous les tableaux</b>	<b>Limites</b>	<b>Défaut</b>	<b>Passag</b>
Sélecteur phases	ABC / CBA	ABC	NA
<b>Groupe de Réglages de l'Interrupteur</b>			
Numéro de l'interrupteur	4 caractères ASCII	0000	NA
Temps défaut d'Ouverture	0,05 - 1s	0,5s	0,01s
Temps défaut de Fermeture	0,05 - 5s	1s	0,01s
Limite Ampères Accumulables	1 - 999999 k (A <sup>2</sup> s)	99999 k (A <sup>2</sup> s)	1
Sélecteur temps intg I <sup>2</sup> t	Fixe / mesuré	Fixe	NA
Temps intégration I <sup>2</sup> t	0,03 - 0,25s	0,06s	0,01s
Déclenchements maximums en 1 heure	1 - 50	50	1
<b>Groupe de Réglages tableau Actif</b>			
Numéro de tableau des réglages actif	1 - 3	1	1
Autorisation de Démarrage à Froid	NON / OUI	NON	NA
Temps de changement au Tableau 3	T. de réenclenchement-240s	60s	1s
Temps de retour du Tableau 3	T. de sécurité-1800s	120s	1s
<b>Groupe des Réglages des Oscillations</b>			
Nombre de cycles pré-défaut	2 - 10	2	1
Démarrages d'oscillation par fonction	Démarrage 51 PT	Habilit	NA
	Démarrage 51 NT	Habilit	NA
	Démarrage 50 PH	Habilit	NA
	Démarrage 50 PL	Habilit	NA
	Démarrage 50 NH	Habilit	NA
	Démarrage 50 NL	Habilit	NA
	Démarrage 46 PT	Habilit	NA
	Démarrage 81 U	Habilit	NA
	Démarrage 81 O	Habilit	NA
	Démarrage 27P	Habilit	NA
	Démarrage 59P	Habilit	NA
	Démarrage 59 NH	Habilit	NA
	Démarrage 59 NL	Habilit	NA
	Trigger Entrée	Habilit	NA
	Trigger Communic.	Habilit	NA
	Déclenchement 51 PT	Habilit	NA
Déclenchement 51 NT	Habilit	NA	
Déclenchement 50 PH	Habilit	NA	

**FONCTIONS DE PROTECTION**

<b>Communs à tous les tableaux</b>	<b>Limites</b>	<b>Défaut</b>	<b>Passag</b>
	Déclenchement 50 PL	Habilit	NA
	Déclenchement 50 NH	Habilit	NA
	Déclenchement 50 NL	Habilit	NA
	Déclenchement 46 PT	Habilit	NA
	Déclenchement 81 U	Habilit	NA
	Déclenchement 81 O	Habilit	NA
	Déclenchement 27P	Habilit	NA
	Déclenchement 59P	Habilit	NA
	Déclenchement 59 NH	Habilit	NA
	Déclenchement 59 NL	Habilit	NA
<b>Groupe de Réglages d'Autorisations de Fonctions</b>			
Autorisation Fonction 51 PT	Non Autorisé/Autorisé	Non Autorisé	NA
Autorisation Fonction 51 NT	Non Autorisé/Autorisé	Non Autorisé	NA
Autorisation Fonction 50 PH	Non Autorisé/Autorisé	Non Autorisé	NA
Autorisation Fonction 50 PL	Non Autorisé/Autorisé	Non Autorisé	NA
Autorisation Fonction 50 NH	Non Autorisé/Autorisé	Non Autorisé	NA
Autorisation Fonction 50 NL	Non Autorisé/Autorisé	Non Autorisé	NA
Autorisation Fonction 46 PT	Non Autorisé/Autorisé	Non Autorisé	NA
Autorisation Fonction 81 U	Non Autorisé/Autorisé	Non Autorisé	NA
Autorisation Fonction 81 O	Non Autorisé/Autorisé	Non Autorisé	NA
Autorisation Fonction 27 P	Non Autorisé/Autorisé	Non Autorisé	NA
Autorisation Fonction 59 P	Non Autorisé/Autorisé	Non Autorisé	NA
Autorisation Fonction 59 NH	Non Autorisé/Autorisé	Non Autorisé	NA
Autorisation Fonction 59 NL	Non Autorisé/Autorisé	Non Autorisé	NA
Déclenchements autorisés	Masque : NON / OUI		
0: Déclenchement 51 PT	Habilité / Annulé	Annulé	NA
1: Déclenchement 51 NT	Habilité / Annulé	Annulé	NA
2: Déclenchement 50 PH	Habilité / Annulé	Annulé	NA

## FONCTIONS DE PROTECTION

Communs à tous les tableaux	Limites	Défaut	Passag
3: Déclenchement 50 PL	Habilité / Annulé	Annulé	NA
4: Déclenchement 50 NH	Habilité / Annulé	Annulé	NA
5: Déclenchement 50 NL	Habilité / Annulé	Annulé	NA
6: Déclenchement 46 PT	Habilité / Annulé	Annulé	NA
7:	Habilité / Annulé	Annulé	NA
8: Déclenchement 81 U	Habilité / Annulé	Annulé	NA
9: Déclenchement 81 O	Habilité / Annulé	Annulé	NA
A: Déclenchement 27P	Habilité / Annulé	Annulé	NA
B: Déclenchement 59P	Habilité / Annulé	Annulé	NA
C: Déclenchement 59 NH	Habilité / Annulé	Annulé	NA
D: Déclenchement 59 NL	Habilité / Annulé	Annulé	NA
E:			
F:			

Les réglages indépendants de chaque tableau sont montrés ci-après :

**TABLEAU 2.3. Réglages indépendants pour chaque tableau**

INDEPENDANTS POUR CHAQUE TABLEAU	LIMITES	DEFAUT	PASSAGE
<b>Groupe de Réglages 51 N 51</b>			
Démarrage 51 / 67 F	1,00 - 12,00 A	1,00 A	0,01 A
Courbe	In/T Inv /E Inv /T déf	3	NA
Dial / Temps	0,05 - 1,00	1,00	0,01
Temps défini temporisé	0,00 - 100	10,00	0,01 s
<b>Groupe de Réglages 51 N 51</b>			
Démarrage 51N T67	0,2 - 2,4 A	0,2 A	0,01 A
Courbe	In / T Inv / E Inv / T déf	3	NA
Dial	0,05 - 1,00	1,00	0,01
Temps défini temporisé	0,00 - 100	10,00	0,01 s
<b>Groupe de Réglages 50 N 50</b>			
Démarrage 50P T67	1 - 160 A	2,00 A	0,1 A
Temporisation	0,00 - 60s	0,00 s	0,01 s
<b>Groupe de Réglages 50 N 50</b>			
Démarrage 50P T67	1 - 160 A	2,00 A	0,1 A
Temporisation	0,00 - 60s	0,00 s	0,01 s
<b>Groupe de Réglages 50 NH</b>			
Démarrage 50 / 67 N	0,2 - 32 A	1,00 A	0,1 A
Temporisation	0,0 - 60s	0,00s	0,01 s
<b>Groupe de Réglages 50 NL</b>			
Démarrage 50 / 67 N	0,2 - 32 A	1,00 A	0,1 A
Temporisation	0,0 - 60s	0,00s	0,01 s
<b>Groupe de Réglages 46 PT</b>			
Démarrage 46 PT	0,1 - 4 A	0,10 A	0,01 A
Courbe	In / T Inv / E Inv / T déf	4	NA
Dial	0,05 - 1,00	1,00	0,01
Temps défini temporisé	0,00 - 100	10,00	0,01 s
<b>Groupe de Réglages 81</b>			
Démarrage 81 V	40,00 - 70,00 Hz	40,00 Hz	0,01 Hz
Temporisation sous-fréquence	0,00 - 60,00	10s	0,01 s
Démarrage 810	40,00 - 70,00 Hz	70,00 Hz	0,01 Hz

**FONCTIONS DE PROTECTION**

<b>INDEPENDANTS POUR CHAQUE TABLEAU</b>	<b>LIMITES</b>	<b>DEFAUT</b>	<b>PASSAGE</b>
Temporisation sous-fréquence	0,00 - 1,00	10s	0,01s
Supervision pour tension minimale	35 - 110%	40%	1%
<b>Groupe de Réglages Tension</b>			
Démarrage Prise sous-tension 27 P	10 - 260 V	10V	1V
Temps activation sous-tension	0,03 - 1,00	1,00s	0,01s
Démarrage Prise surtension 59 P	10 - 260 V	260V	1V
Temps activation surtension	0,03 - 1,00	1,00s	0,01s
Démarrage Prise surtension 59 NH	3 - 100 V	100V	1V
Temps Action :	0,03 - 1,00	1,00s	0,01s
Démarrage Prise surtension 59 NL	3 - 100 V	100V	1V
Temps Action :	0,03 - 1,00	1,00 s	0,01 s
<b>Groupe de Réglages Directionnalité</b>			
Autorisation de direct. 51 PT	Autor. / Non Autor.	NON	NA
Autorisation de direct. 51 NT	Autor. / Non Autor	NON	NA
Autorisation de direct. 50 PH	Autor. / Non Autor	NON	NA
Autorisation de direct. 50 PL	Autor. / Non Autor	NON	NA
Autorisation de direct. 50 NH	Autor. / Non Autor	NON	NA
Autorisation de direct. 50 NL	Autor. / Non Autor	NON	NA
Angle Caractéristique Phase	-90° - +90°	45°	1°
Angle Caractéristique Neutre	-90° - +90°	-45°	1°
Logique Perte	Bloc. : / Autorisation	AUTORISATION	NA
<b>Groupe de Réglages du Réenclencheur</b>			
Autorisation Réenclencheur	NON / OUI	NON	NA
Nombre de Cycles	1 - 4	1	1
Temps de sécurité (TS)	0 - 600 s	10	1s
Sélection de Mode d'Attente	NON / OUI	NON	NA
Temps du Mode d'Attente	0 - 100 s	10	1s
Temps 1er Réenclencheur (TR1)	0,10 - 100s	1s	0,01s
Temps 2er Réenclencheur (TR2)	0,10 - 100s	1s	0,01s
Temps 3er Réenclencheur (TR3)	0,10 - 100s	1s	0,01s
Temps 4er Réenclencheur (TR4)	0,10 - 100s	1s	0,01s
Conditions de Réenclenchement	0 -5	0	1
	0 Sans aucune condition		
	1 Entrée inhibition		
	2 Tension seulement dans barre		
	3 Tension dans la		

**FONCTIONS DE PROTECTION**

<b>INDEPENDANTS POUR CHAQUE TABLEAU</b>	<b>LIMITES</b>	<b>DEFAULT</b>	<b>PASSAGE</b>
	barre		
	4 Tension dans les deux côtés		
<b>Réenclenchements permis</b>	<b>Masque NON / OUI</b>	<b>Tous OUI</b>	
	51 PT	Habilit. / Annulé	
	51 NT		
	50 PH		
	50 PL		
	50 NH		
	50 NL		
	46 PT		
	81 U		
	81 O		
	27P		
	27P		
	59 NH		
	59 NL		
	Entrée externe		
<b>Masque Déclenchements après 1er Rang</b>	<b>Masque NON / OUI</b>	<b>Tous OUI</b>	<b>NA</b>
	51 PT	Habilit.	
	51 NT		
	50 PH		
	50 PL		
	50 NH		
	50 NL		
	46 PT		
	81 U		
	81 O		
	27P		
	27P		
	59 NH		
	59 NL		

## 4. FONCTIONS DE MESURE, MONITORISATION ET ANALYSE

### 4.1 MESURES

Dans le système DDS, il est possible de définir jusqu'à 32 mesures de magnitudes analogiques. Ces magnitudes sont préfixées pendant la conception de l'équipement, et varient d'un équipement à l'autre ; ainsi, un relais de tension et un de surcourant manipuleront différents types de mesures.

Ces mesures peuvent être, par exemple :

- Intensités des trois phases et du neutre.
- Intensité de séquence négative.
- Tensions composées.
- Puissance active et réactive.
- Facteur de puissance.
- Fréquence :
- etc.

Il est possible d'accéder visuellement à ces mesures en utilisant le petit écran de deux lignes à cristaux liquides de l'équipement, à travers l'écran graphique de l'équipement (si cette option est comprise), ou à travers le programme de communications GE-LOCAL.

### 4.2 HISTORIQUES

Les équipements DDS peuvent incorporer en plus un historique de demande, ainsi que des fonctions de maximètre d'intensité et de puissance active (dans certains cas). Pour l'historique de demande, l'intensité efficace maximale et moyenne est calculée pour chaque phase au fil d'une période sélectionnable de 15, 30 ou 60 minutes correspondant aux dernières 24, 48 ou 96 heures respectivement. Pour leur part, les maximètres enregistrent la valeur maximale d'intensité et de puissance (le cas échéant), sur des périodes égales à celles sélectionnées pour l'historique de demande.

Exemple d'historique de courants réglé sur 15 minutes d'intervalle de demande :

Fichier de demande.

Position : ABCDEF.

03-10-1996 17:57:46

Date	Heure	Ia	Ib	Ic	Ia moyenne	Ib moyenne	Ic moyenne
03/10	12:30	0,19	0,21	0,20	0,19	0,21	0,19
03/10	12:45	0,50	0,51	0,49	0,27	0,27	0,26
03/10	13:00	0,49	0,50	0,50	0,30	0,31	0,31
03/10	13:15	0,30	0,31	0,30	0,29	0,29	0,29
03/10	13:30	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29	0,28
03/10	13:45	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29
03/10	14:00	0,30	0,31	0,30	0,29	0,29	0,29
03/10	14:15	0,30	0,31	0,30	0,29	0,29	0,29
03/10	14:30	0,40	0,40	0,39	0,29	0,29	0,28
03/10	14:45	0,20	0,22	0,20	0,19	0,20	0,19
03/10	15:00	0,20	0,21	0,20	0,18	0,19	0,16
03/10	15:15	0,29	0,30	0,29	0,21	0,21	0,20
03/10	15:30	0,30	0,30	0,30	0,27	0,28	0,27
03/10	15:45	0,21	0,22	0,20	0,19	0,21	0,19

03/10	16:00	0,25	0,26	0,23	0,18	0,19	0,17
03/10	16:15	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20
03/10	16:30	0,22	0,22	0,21	0,20	0,21	0,20
03/10	16:45	0,22	0,22	0,21	0,20	0,20	0,20

**4.3 ETAT DE L'APPAREILLAGE**

Les équipements DDS monitorisent l'état de l'appareillage (interrupteur de ligne, sectionneur de ligne, sectionneur de mise à la terre, sectionneurs de barres, etc.) associé à la position correspondante, à travers les entrées numériques configurées. L'état des différents éléments (un maximum de 7) qui constituent la position est accessible en temps réel à travers le MMI local (graphique) ou le programme de communications. Il est ainsi possible de visualiser de manière commode l'état de la position, ainsi que de réaliser des manœuvres d'ouverture et de fermeture sur tous les éléments (s'ils sont motorisés).

**4.4 SIGNALISATIONS VISUELLES, LED.**

La partie frontale de certains équipements DDS (les équipements de protection de deux unités de hauteur, comme les SMOR, DBF, MOV) pourront avoir jusqu'à 17 signalisations visuelles LED. L'une est de deux couleurs et a une fonction fixe assignée, l'indication d'alarme d'équipement (rouge) ou fonctionnement correct (vert). Les 16 autres sont de couleur rouge, et sont configurables par le programme GE-INTRO à tous les événements (48 de contrôle, 32 de protection et 16 de communications), assignées à leur tour à l'activation ou désactivation de toutes les variables qui constituent l'état de contrôle, protection et communications (ou à une combinaison dans les portes OR de 16 entrées). Ces 16 entrées doivent appartenir à un même regroupement fonctionnel. De même, on peut configurer pour chaque LED si elle incorpore ou pas de mémoire face à l'absence de l'alimentation auxiliaire (l'état des LED avec mémoire est enregistré dans la mémoire EEPROM), et si elles clignotent ou pas lors de l'allumage.

Il faut rappeler que l'état recueille l'information de toutes les unités de l'équipement (entrées, démarrages, alarmes, etc.). Les signaux disponibles sur l'état sont regroupés de 16 en 16, et forment 10 regroupements.

Une option de test des LED est incorporée, elles s'allument toutes en appuyant sur la touche TARGET RESET. Cette même touche permet de replacer des signalisations LED lorsqu'elle est maintenue appuyée de manière continue.

**4.5 SUPERVISION DES CIRCUITS DE DECLENCHEMENT ET DE FERMETURE.**

Il est possible de disposer de deux circuits (de déclenchement et/ou de fermeture) complets de supervision pour les bobines de déclenchement et de fermeture de l'interrupteur (une entrée par bobine). Ces entrées de supervision monitorisent autant la tension de batterie que la continuité du circuit de déclenchement ou de fermeture, en surveillant la circulation d'un courant injecté à travers le circuit.

L'équipement identifie dans l'enregistrement d'événements et dans l'état, de manière indépendante, la continuité de chaque bobine 'Alarme Continuité Bobine', ainsi que la perte d'alimentation 'Alarme Alimentation Bobine'.

La supervision des circuits est réalisée de manière permanente, indépendamment de la position d'ouvert ou fermé de l'interrupteur, le circuit de supervision étant connecté autant au contact 52/a qu'au 52/b de l'interrupteur. Pour que la supervision soit réalisée de manière correcte, les circuits de supervision doivent être connectés aux bobines de déclenchement ou de fermeture comme l'indiquent les diagrammes suivants :

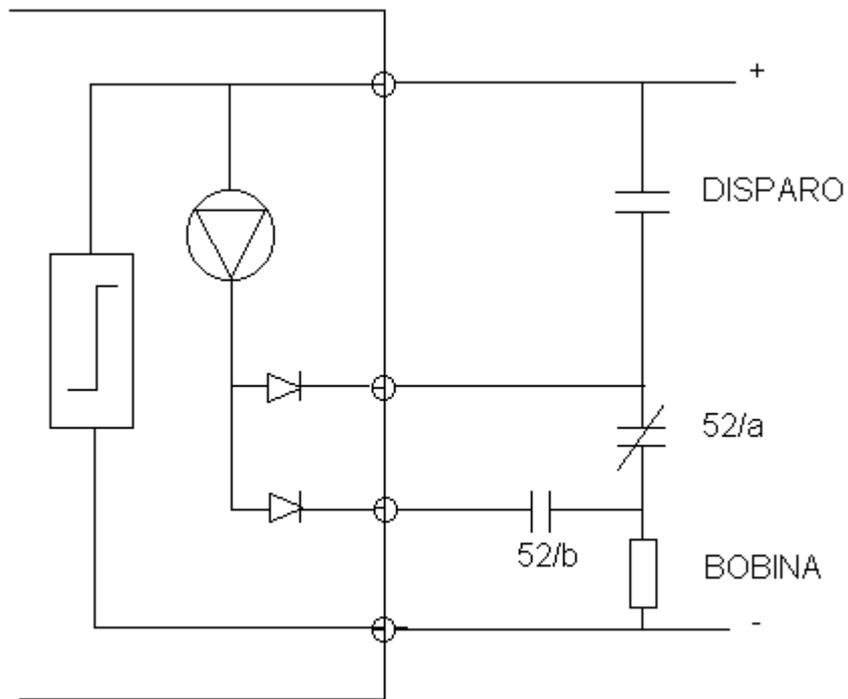


FIGURE 3.1. SUPERVISION DE BOBINE DE DECLENCHEMENT.

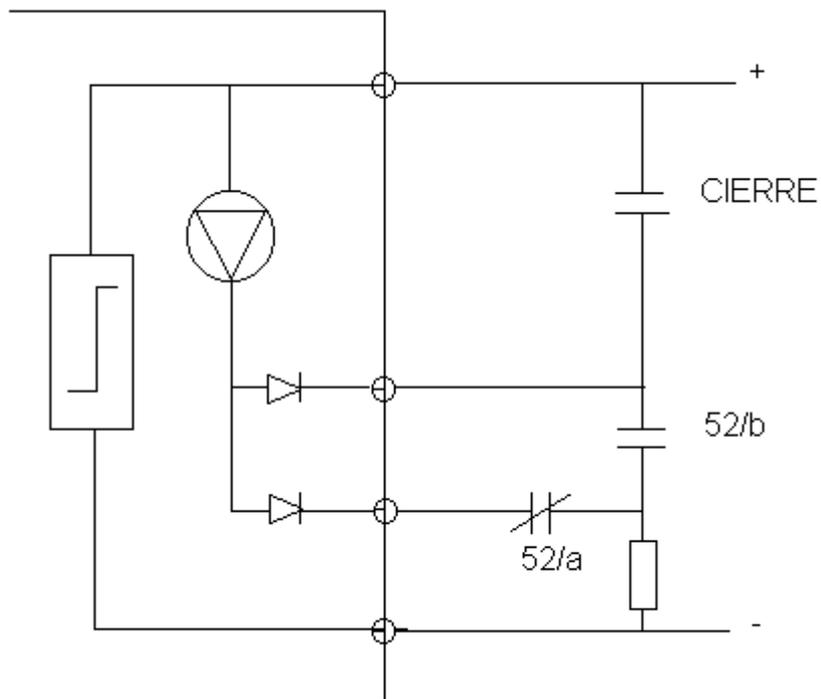


FIGURE 3.2. SUPERVISION DE LA BOBINE DE FERMETURE.

#### 4.6 MONITORISATION DU VIEILLISSEMENT DE L'INTERRUPTEUR

Pour superviser le vieillissement de l'interrupteur, le système DDS calcule et stocke les valeurs accumulées du carré de l'intensité par le temps d'ouverture de l'interrupteur ( $\Sigma I^2t$ ) pour chacune des trois phases dans chaque ouverture. Si l'intensité nominale n'est pas dépassée, comme c'est le cas d'un ordre d'ouverture manuelle, sans intensité de manque, le relais utilise la valeur nominale au lieu de la valeur mesurée.

La valeur de  $I^2t$  est accumulée et se maintient dans les compteurs indépendants pour chaque phase, et il est possible d'accéder à la valeur du compteur autant à travers le MMI local, qu'à travers le software de communications GE-LOCAL.

La fonction dispose d'un réglage "Sélecteur Temps Intégration" qui permet d'assigner un temps fixe d'ouverture (donnée par un autre réglage "Temps Intégration") ou qui laisse que ce temps soit mesuré par l'équipement, depuis le moment où se produit l'ordre d'ouverture, jusqu'au moment où l'interrupteur s'ouvre.

Pour sa part, le réglage "Limite Ampères Accumulables" établit un seuil (il est conseillé qu'il soit réglé sur la limite fournie par le fabricant de l'interrupteur) pour la capacité d'interruptions de l'interrupteur. Quand ce seuil est dépassé par l'un des trois compteurs de phase, le système émet une alarme. De plus, le système incorpore un compte du nombre de manœuvres d'ouverture réalisées.

Le but de cette fonction est de permettre la réalisation de l'entretien prédictif de l'interrupteur d'un mode meilleur que celui de se fonder sur des périodes de temps fixes ou d'avoir à réaliser des calculs ennuyeux postérieurs de la valeur du carré de l'intensité. Une fois réalisée l'opération d'entretien de l'interrupteur, les valeurs des compteurs, autant de  $I^2t$  que du nombre d'ouvertures peuvent être remis à zéro.

Afin d'incorporer l'histoire de l'interrupteur, dans le cas des interrupteurs en service avant l'installation du relais, le système permet d'initier la valeur des ampères accumulés ( $\Sigma I^2t$ ) et une valeur initiale du nombre de manœuvres d'ouverture réalisées. De même, ces valeurs peuvent être réglées sur une valeur déterminée pour prendre en considération les opérations réalisées pendant le test de protection.

#### 4.7 AUTO-CONTROLE DE L'ETAT DE L'EQUIPEMENT.

Le système DDS incorpore, grâce à sa technologie numérique, des fonctions d'Auto-contrôle qui garantissent le fonctionnement correct de l'équipement et son annulation en cas d'erreurs internes.

Ces auto-contrôles sont réalisés autant pendant le démarrage de l'équipement qu'au cours du fonctionnement normal. Sur l'alimentation interne (ROM) sont réalisées la mémoire de travail (RAM), la mémoire oscillographique (RAM) et la mémoire de réglages et de calibres (EEPROM).

De plus, un test du hardware est incorporé pour les LED de signalisation, toutes les leds s'allumant en appuyant sur le bouton TARGET RESET. Si la pulsation est maintenue pendant plus de 1 seconde, l'effacement des indicateurs mémorisés sera réalisé.

#### 4.8 FONCTIONS D'ANALYSE

Le système DDS comprend des fonctions d'enregistrements comme l'enregistrement d'événements et d'oscillographie avec une précision dans le marquage de temps de 1 milliseconde. Afin de maintenir l'intégrité de la date et de l'heure et des données enregistrées, on dispose du support du condensateur pour l'horloge interne de haute résolution et la mémoire d'enregistrement, avec une capacité pour maintenir l'information au moins pendant des interruptions maximales de 24 heures dans l'alimentation.

Les fonctions de protection du relais sont indépendantes des autres fonctions vu qu'elles disposent de leur propre processeur exclusif, de manière qu'il est possible d'assurer une opération de la protection hautement fiable même dans le cas d'un défaut des autres composants du système.

### 4.9 ENREGISTREMENT HISTORIQUE D'EVENEMENTS

Le système DDS maintient un enregistrement historique avec les 150 derniers événements. Les événements peuvent être générés par le module de protection et sont formés de :

- Nom (texte de description) de l'événement.
- La date et l'heure (avec résolution de 1 ms).
- Les courants et tensions mesurés au moment de l'événement
- L'état du module qui génère l'événement.

La figure suivante montre le format dans lequel sont présentés les événements.

The screenshot shows a software interface for event logging. At the top, the file path is 'C:\GE\_NESIS\GE\_LOCAL\FICHERIT\01101334.HST'. Below this, there are menu options: 'Salir', 'Fichero', and 'Imprimir'. The main area is divided into two sections. The top section is a table of events with columns for date, time, status, and description. The bottom section is a list of status indicators for various components. On the right side, there is a 'Medidas' (Measurements) panel with several readouts.

Date	Time	Status	Description
01-10-1996	13:31:35.905	P	Cambio de ajustes
01-10-1996	13:31:51.097	P	Caída direccionalidad fase C
01-10-1996	13:31:51.106	P	Permiso direccionalidad fase C
01-10-1996	13:31:51.248	P	Arranque instantáneo fases (Alto)
01-10-1996	13:31:51.251	P	Disparo instantáneo fases (Alto)
01-10-1996	13:31:51.251	P	Activacion contacto de disparo
01-10-1996	13:31:51.315	P	Activación entrada digital 1
01-10-1996	13:31:51.315	P	Apertura interruptor
01-10-1996	13:31:51.354	P	Caída direccionalidad fase A
01-10-1996	13:31:51.359	P	Permiso direccionalidad fase A
01-10-1996	13:31:51.820	P	Caída direccionalidad neutro

<input type="checkbox"/> Arranque 51PT	<input type="checkbox"/> Arranque 27P bc
<input type="checkbox"/> Arranque 51NT	<input type="checkbox"/> Arranque 27P ca
<input checked="" type="checkbox"/> Arranque 50PH	<input type="checkbox"/> Arranque 59P ab
<input type="checkbox"/> Arranque 50PL	<input type="checkbox"/> Arranque 59P bc
<input type="checkbox"/> Arranque 50NH	<input type="checkbox"/> Arranque 59P ca
<input type="checkbox"/> Arranque 50NL	<input type="checkbox"/> Disparo 51PT
<input type="checkbox"/> Arranque 46PT	<input type="checkbox"/> Disparo 51NT
<input type="checkbox"/> Arranque 81U	<input type="checkbox"/> Disparo 50PH
<input type="checkbox"/> Arranque 81O	<input type="checkbox"/> Disparo 50PL
<input type="checkbox"/> Arranque 27P	<input type="checkbox"/> Disparo 50NH
<input type="checkbox"/> Arranque 59P	<input type="checkbox"/> Disparo 50NL
<input type="checkbox"/> Arranque 59NH	<input type="checkbox"/> Disparo 46PT
<input type="checkbox"/> Arranque 59NL	<input type="checkbox"/> Disparo 81U
<input type="checkbox"/> Arranque 51PT a	<input type="checkbox"/> Disparo 81O
<input type="checkbox"/> Arranque 51PT b	<input type="checkbox"/> Disparo 27P
<input type="checkbox"/> Arranque 51PT c	<input type="checkbox"/> Disparo 59P
<input checked="" type="checkbox"/> Arranque 50PH a	<input type="checkbox"/> Disparo 59NH
<input type="checkbox"/> Arranque 50PH b	<input type="checkbox"/> Disparo 59NL
<input type="checkbox"/> Arranque 50PH c	<input type="checkbox"/> Disparo 51PT a
<input type="checkbox"/> Arranque 50PL a	<input type="checkbox"/> Disparo 51PT b
<input type="checkbox"/> Arranque 50PL b	<input type="checkbox"/> Disparo 51PT c
<input type="checkbox"/> Arranque 50PL c	<input type="checkbox"/> Disparo 50PH a
<input type="checkbox"/> Arranque 27P ab	<input type="checkbox"/> Disparo 50PH b

**Medidas**

- I2=0.53 A
- Ia=7.18 A
- Ib=4.39 A
- Ic=5.36 A
- In=1.68 A
- Vab=103.16 V
- Vbc=105.42 V
- Vca=106.54 V
- Vn=1.52 V
- Frec.=50.16 Hz

FIGURE 3.3. ENREGISTREMENT DES EVENEMENTS.

Cet enregistrement des événements est stocké dans une mémoire non volatile et se maintient indéfiniment, même en absence de tension d'alimentation.

Ci-après est présenté un exemple d'événements que peuvent générer des équipements de la famille DDS, selon leur fonction :

**Tableau 3.1. Liste des événements équipements DMS**

<b>25</b>		<b>Synchronisme</b>
	1	Ligne Morte - Barre Morte
	2	Ligne Vive- Barre Morte
	3	Ligne Morte - Barre Vive
	4	Ligne Vive- Barre Vive
	5	SYNCROCHECK pour Fermeture
	6	SYNCROCHECK pour Réenclencheur
	7	Autorisation de Fermeture
	8	Autorisation de Réenclenchement
	9	Tension phase A
	10	Tension phase B
	11	Tension phase C
	12	Tension Barre
	13	Tension Barre 1
	14	Tension Barre 2
	15	Tension sur les deux côtés 52-1
	16	Tension sur les deux côtés 52-0
	17	Tension sur aucun côté 52-1
	18	Tension sur aucun côté 52-0
	19	Sans tension phase A
	20	Sans tension phase B
	21	Sans tension phase C
	22	Sans tension Barre
	23	Sans tension Barre 1
	24	Sans tension Barre 2
	25	Sans tension dans la ligne
	26	Sans tension sur aucun côté 52-1
	27	Sans tension sur aucun côté 52-0
<b>27</b>		<b>Sous-tension</b>
	1	Démarrage sous-tension Barre
	2	Démarrage sous-tension Barre 1
	3	Démarrage sous-tension Barre 2
	10	Alimentation faible phase A
	11	Alimentation faible phase B
	12	Alimentation faible phase C
	16	Démarrage sous-tension phases
	17	Démarrage sous-tension monophasique
	18	Démarrage sous-tension phase A
	19	Démarrage sous-tension phase B
	20	Démarrage sous-tension phase C
	21	Démarrage sous-tension biphasé

	22	Démarrage sous-tension phases AB
	23	Démarrage sous-tension phases BC
	24	Démarrage sous-tension phases CA
	25	Démarrage sous-tension triphasé
	26	Démarrage sous-tension neutre
	29	Démarrage sous-tension neutre isolé
	32	Déclenchement sous-tension phases
	33	Déclenchement sous-tension monophasique
	34	Déclenchement sous-tension phase A
	35	Déclenchement sous-tension phase B
	36	Déclenchement sous-tension phase C
	37	Déclenchement sous-tension biphasé
	38	Déclenchement sous-tension phases AB
	39	Déclenchement sous-tension phases BC
	40	Déclenchement sous-tension phases CA
	41	Déclenchement sous-tension triphasé
	42	Déclenchement sous-tension neutre
	45	Déclenchement sous-tension neutre isolant
	46	Déclenchement sous-tension triphasé 52-1
	47	Déclenchement sous-tension triphasé 52-0
<b>46</b>		<b>Séquence négative</b>
	25	4.9.1.1.1 Démarrage séquence négative
	41	Déclenchement séquence négative
<b>50</b>		<b>Instantané</b>
	0	Démarrage instantané phases (Haut)
	1	Démarrage instantané phases (Bas)
	2	Déclenchement instantané phases (Haut)
	3	Déclenchement instantané phases (Bas)
	16	Démarrage instantané phases
	17	Démarrage instantané monophasique
	18	Démarrage instantané phase A
	19	Démarrage instantané phase B
	20	Démarrage instantané phase C
	21	Démarrage instantané biphasé
	22	Démarrage instantané phases AB
	23	Démarrage instantané phases BC
	24	Démarrage instantané phases CA
	25	Démarrage instantané triphasé
	26	Démarrage instantané neutre
	29	Démarrage instantané neutre isolé
	32	Déclenchement instantané phases
	33	Déclenchement instantané monophasique
	34	Déclenchement instantané phases A
	35	Déclenchement instantané phase B

	36	Déclenchement instantané phase C
	37	Déclenchement instantané biphasé
	38	Déclenchement instantané phases AB
	39	Déclenchement instantané phases BC
	40	Déclenchement instantané phases CA
	41	Déclenchement instantané triphasé
	42	Déclenchement instantané neutre
	45	Déclenchement instantané neutre isolé
<b>51</b>		<b>Temporisé</b>
	16	Démarrage temporisé phases
	17	Démarrage temporisé monophasique
	18	Démarrage temporisé phase A
	19	Démarrage temporisé phase B
	20	Démarrage temporisé phase C
	21	Démarrage temporisé biphasé
	22	Démarrage temporisé phases AB
	23	Démarrage temporisé phases BC
	24	Démarrage temporisé phases CA
	25	Démarrage temporisé triphasé
	26	Démarrage temporisé neutre
	29	Démarrage temporisé neutre isolé
	32	Déclenchement temporisé phases
	33	Déclenchement temporisé monophasique
	34	Déclenchement temporisé phase A
	35	Déclenchement temporisé phase B
	36	Déclenchement temporisé phase C
	37	Déclenchement temporisé biphasé
	38	Déclenchement temporisé phases AB
	39	Déclenchement temporisé phases BC
	40	Déclenchement temporisé phases CA
	41	Déclenchement temporisé triphasé
	42	Déclenchement temporisé neutre
	45	Déclenchement temporisé neutre isolé
<b>52</b>		<b>Interrupteur</b>
	1	Fermeture Interrupteur
	2	Signalisation 52 indéterminée
	3	Défaut ouverture interrupteur
	4	Défaut fermeture interrupteur
	5	Entretien de l'interrupteur
	6	Activation contact de déclenchement
	7	Fermeture interrupteur pôle A
	8	Fermeture interrupteur pôle B
	9	Fermeture interrupteur pôle C

Tous les événements sont accompagnés de toute l'information disponible sur l'état du module qui à généré l'événement. Comme exemple de l'information de l'état du module qui génère un événement, nous présentons ci-après l'état du module de protection et l'état du module de contrôle d'un équipement de la famille DDS.

Exemple d'un Etat de Module de Protection :

**Tableau 3.2. Etat de protection (exemple)**

0.0 Début du programme
0.1 Changement des Réglages
0.2 Ecriture compteurs
0.3 Changement configuration
0.4 Trigger Externe
0.5 Trigger Communications
1.0 Ordre réenclenchement
1.1 Ordre blocage 79
1.2 Ordre déblocage 79
3.0 Entrée 7 etc.
3.1 Entrée 6
3.2 Entrée 5
3.3 Entrée 4
3.4 Entrée 3
3.5 Entrée 2
3.6 Entrée 1
4.0 Démarrage 46
4.1 Démarrage 51F
4.2 Démarrage 51N
4.3 Démarrage 50F
4.4 Démarrage 50N
5.0 Démarrage 5F a
5.1 Démarrage 5F b
5.2 Démarrage 51F c
5.4 Démarrage 5F a
5.5 Démarrage 5F b
5.6 Démarrage 50F c
6.0 Déclenchement 46
6.1 Déclenchement 51F
6.2 Déclenchement 51N
6.3 Déclenchement 50F
6.4 Déclenchement 50N
7.0 Déclenchement 51F a
7.1 Déclenchement 51F b
7.2 Déclenchement 51F c
7.4 Déclenchement 50F a
7.5 Déclenchement 50F b
7.6 Déclenchement 50F c

etc.

**Tableau 3.3. Etat du contrôle (exemple)**

Début Programme
Changement des Réglages
Ecriture des compteurs
Il y a de Nouveaux Evénements
Il y a de Nouveaux Evénements
Locaux/A distance
Synchronisme Horaire
Alarme EEPROM parallèle
Alarme EEPROM série
ALARME Calibres par Défaut
ALARME Réglages Généraux Défaut
ALARME Tableaux de Commande Défaut
ALARME Source Alimentation
CTR Bloqué
CTR au Repos
CTR en cours de Manœuvre
CTR Déclenchement-Réenclenchement en cours
CTR Sous-tension
CTR Sous-fréquence
MAN en cours d'attente Cond. Action
MAN Non Conditions de Manœuvres
MAN en cours d'attente de Confirmation
MAN Temps Préalable
MAN Temps de Sortie
MAN en cours d'attente de Succès
MAN Réalisée
MAN Non Réalisée
Entrée -BLOQUER CONTROLE
Entrée-DEBLOQUER CONTROLE
Etat Appareillage 1
Erreur Appareillage 1
Défaut Ouverture Appareillage 1
Défaut Fermeture Appareillage 1
Etat Appareillage 2
Erreur Appareillage 2
Défaut Ouverture Appareillage 2
Défaut Fermeture Appareillage 2 etc.
Entrée-1
Entrée-2
Entrée-3 etc.
RTU Ordre Bloquer Contrôle
RTU Ordre Débloquer Contrôle

**etc.**

#### 4.10 TRAITEMENT DES ALARMES

Les équipements DTR possèdent une fonction de génération et de traitement d'alarmes. Les alarmes sont des états importants du système, selon la considération de l'utilisateur, par lesquelles on souhaite produire un type spécial de signalisation.

Il est possible de configurer un maximum de 32 alarmes. Pour leur définition, il faut utiliser l'information contenue dans l'état du module de protection et dans l'état du module de contrôle, et l'on peut définir des combinaisons logiques de plusieurs états pour générer une alarme.

Las alarmes, au fur et à mesure qu'elles se génèrent, apparaîtront sur l'écran graphique de l'équipement, étiquetées avec la date et l'heure. De plus, le système DDS fera que les alarmes progressent à travers le concentrateur à des niveaux supérieurs, Niveau 2 et Niveau 3, s'ils existent.

Une signalisation du type Alarme peut se trouver sur 4 états différents :

- **Alarme active et non reconnue par l'opérateur.**
- **Alarme active et reconnue par l'opérateur.**
- **Alarme non active et non encore reconnue par l'opérateur.**
- **Alarme non active et déjà reconnue par l'opérateur.**

Les équipements DDS distinguent ces différents états, en présentant le texte, également configurable par l'utilisateur, en suivant le critère suivant sur l'écran graphique : (voir section consacrée au MMI, interface homme-machine pour obtenir des informations plus détaillées).

**Alarme active et non reconnue :**

Elle clignote, avec un fond obscur et marquée d'un astérisque.

**Alarme active et reconnue :**

Elle ne clignote pas, marquée d'un astérisque.

**Alarme non active et non reconnue :**

Elle ne clignote pas, avec un fond obscur, sans astérisque.

**Alarme non active et reconnue :**

Disparaît de l'écran.

**En résumé :**

- Fonds obscur indique NON RECONNUE.
- Astérisque indique ACTIVE.

En utilisant les touches de fonction de l'écran graphique, il est possible de reconnaître une alarme en particulier ou de les reconnaître toutes.

## 4.11 SIGNALISATIONS

En plus des alarmes décrites, le DDS permet de définir un second type d'événements, appelés Signalisations.

La différence entre les signalisations et les alarmes réside dans le fait que les signalisations ne sont pas présentées sur l'écran graphique local de l'équipement et qu'elles n'exigent pas le traitement décrit pour les alarmes, (reconnaissance, effacement, etc.)

Les signalisations configurées dans le système DDS seront envoyées aux niveaux supérieurs, Niveau 2 et Niveau 3, au fur et à mesure qu'elles sont produites, à travers le concentrateur. Il est aussi possible de configurer leur sortie par une imprimante connectée au concentrateur.

## 4.12 ENREGISTREMENT OSCILLOGRAPHIQUE

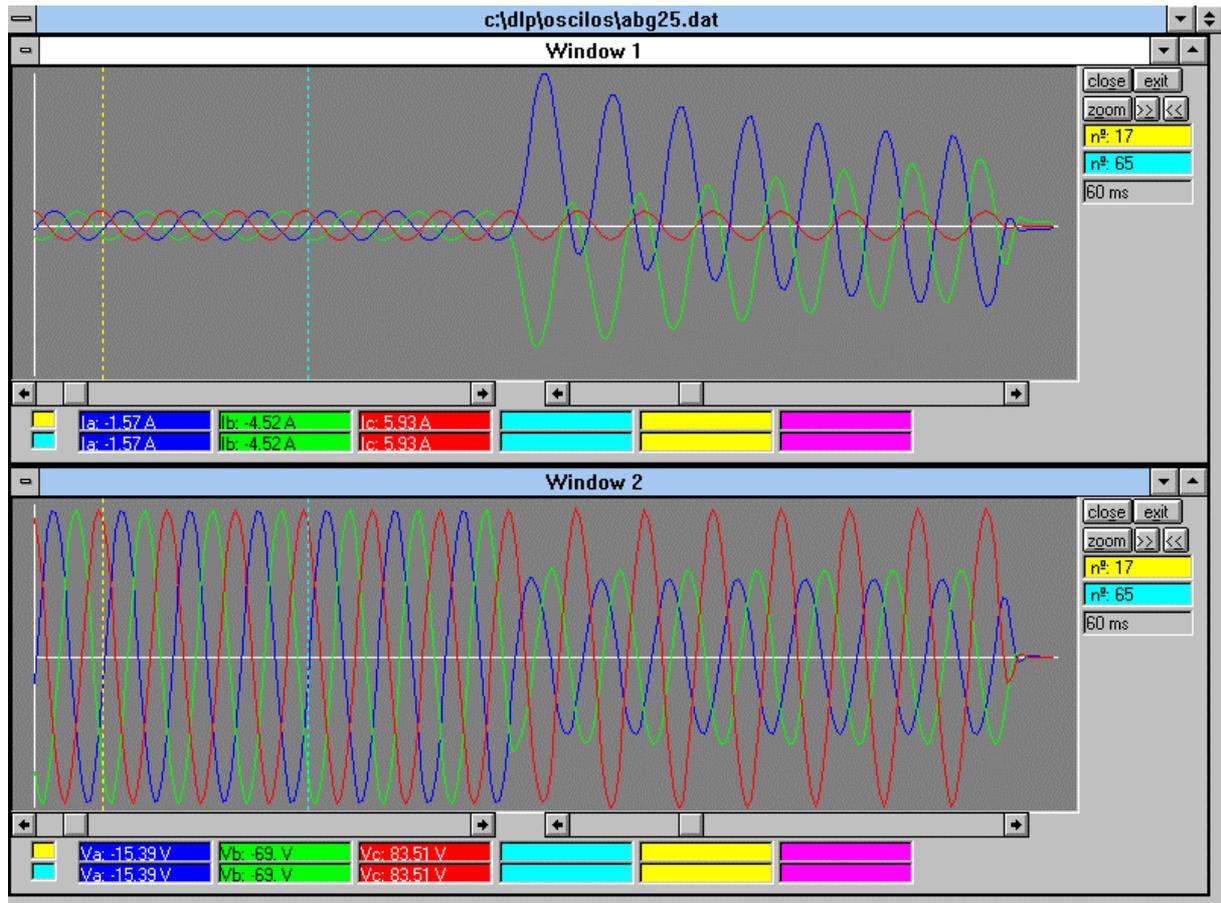
Les équipements DDS stockent jusqu'à 4 enregistrements oscillographiques, avec une résolution de 16 échantillons par cycle. Chaque enregistrement a une capacité maximale de 66 cycles, le nombre de cycles pré-manque étant sélectionnable entre 2 et 10 cycles. Le contenu exact d'un enregistrement varie selon le modèle. Comme exemple, un enregistrement peut inclure l'information suivante :

- 66 cycles avec les valeurs instantanées des entrées de tension et d'intensité ( $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ ,  $I_N$ ,  $V_{AB}$ ,  $V_{BC}$ ,  $V_{CA}$ ,  $V_{barre}$ ) :
  - 2 à 10 cycles pré-manque.
  - Autres cycles post-manque.
- **Information numérique.**
  - Etats et remplacement des fonctions de protection
  - Activation et désactivation des entrées.
  - Signaux du réenclencheur.
- **Date et heure.**
- **Causes qui ont généré l'enregistrement oscillographique.**

Il existe un masque configurable qui détermine les fonctions ou les déclenchements internes qui démarrent l'oscillographie, celle-ci pouvant être aussi démarrée au moyen d'une entrée configurable.

Les enregistrements oscillographiques sont stockés dans la mémoire avec un support par condensateur de grande capacité. Ceux-ci sont maintenus au moins pendant 24 heures en cas d'absence d'alimentation. Les enregistrements sont recueillis et transformés en fichier en utilisant le programme de communications GE-LOCAL, et ils peuvent être directement visualisés avec le programme GE-OSC, avec le programme commercial EXCEL, ou à travers un programme de conversion de format, par le paquet de software de visualisation et de traitement mathématique GLOBAL-LAB.

Figure 3.3. Exemple d'oscillographie vue en utilisant GE-OSC :



Le programme GE-OSC a été conçu afin de travailler avec des fichiers COMTRADE, et permet :

- De visualiser les canaux analogiques enregistrés.
- De faire des changements d'échelle dans la présentation des c. analogiques (Zooms).
- De visualiser les canaux numériques enregistrés.
- De faire des changements d'échelle dans la présentation des c. numériques (Zooms).
- De personnaliser les présentations au moyen de la définition de patrons.
- D'analyser graphiquement, échantillon par échantillon, les phaseurs, autant des composants de phase que de séquences symétriques.
- D'accéder à des outils plus avancés d'analyse de manques conçus par **GE Power Management**.

Figure 3.4. Analyse par phases du manque :

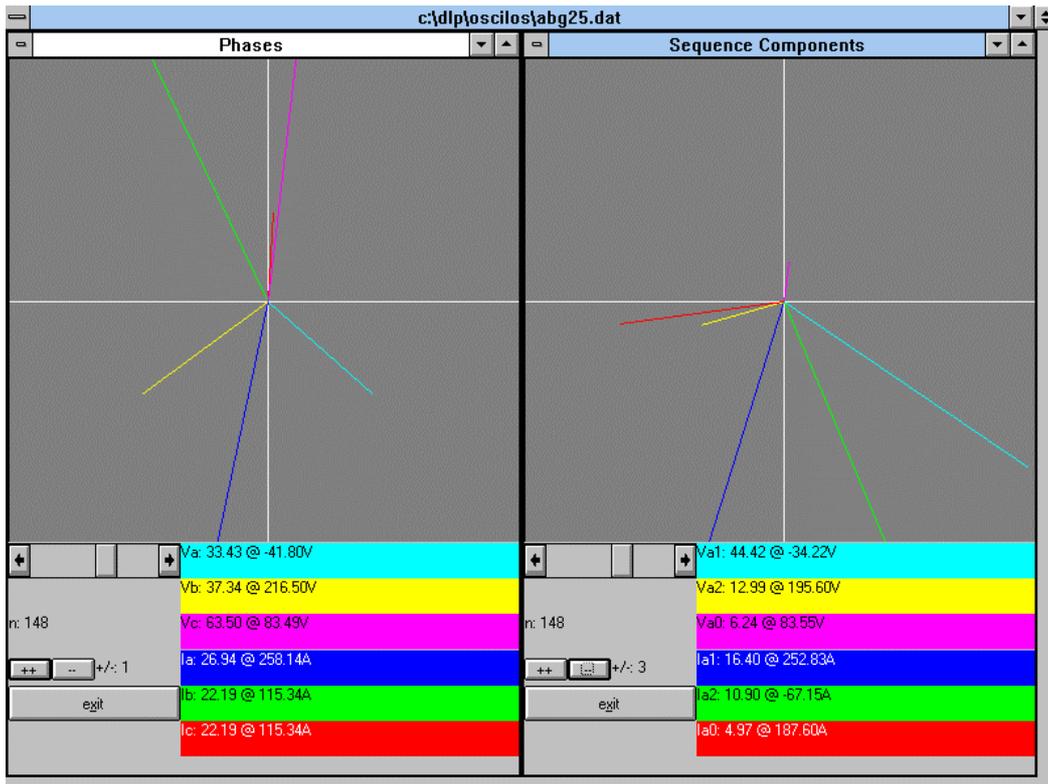
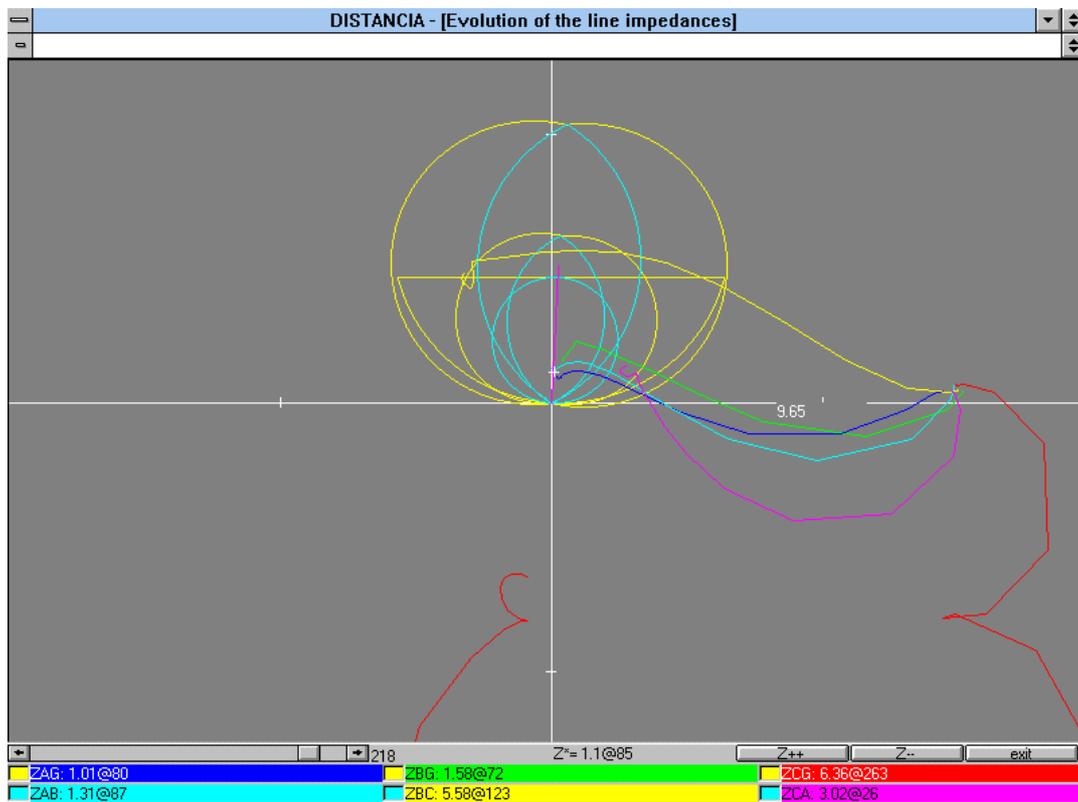


Figure 3.5. Outil d'analyse de DISTANCIA :



Pour de plus amples renseignements, voir le livre d'instructions du programme GE-OSC.

Le format utilisé dans les fichiers d'oscillographie est le format standard COMTRADE, IEEE Standard Common Format for Transient Data Exchange for Power Systems (IEEE C37.111-1991). Ce format établit trois fichiers pour définir un transitoire dans le système électrique :

- Fichier de Données** : (extension .DAT) Contient les valeurs, échantillon par échantillon, pour chaque canal. Ces valeurs doivent être des numéros entiers, et la structure par ligne est la suivante :

n, tt, A1, A2, A3, ..., Ak, D1, D2, D3, ..., Dm

où :

n = numéro d'échantillon.

tt = instant de temps correspondant à l'échantillon, en microsecondes.

A1 ... Ak = numéro entier qui définit la valeur de l'échantillon, pour chaque canal, de 1 à k canaux analogiques.

D1 ... Dm = numéro 1 ou 0 qui indique la valeur sur laquelle se trouve chaque canal numérique, de 1 à m canaux numériques.

- Fichier de configuration** (extension.CNF) : Contient la description du contenu du fichier de données, avec la structure :

Identif., numéro

TT,nnA,nnD

nn, id, p, cccccc, uu, a, b, skew, min, max

nn, id, p, cccccc, uu, a, b, skew, min, max

nn, id, m

nn, id, m

fréq.

nrates

sssss1, endsample1

sssss2, endsample2

sssss2, endsample2

mm/dd/yy, hh:mm:ss.ssssss

mm/dd/yy, hh:mm:ss.ssssss

type de fichier de donnés.

où :

Identif. : Texte descriptif de la position ou sous-station.

numéro : Identificateur type numérique.

TT : Nombre total de canaux dans le fichier de données.

nnA : Nombre de canaux analogiques.

nnD : Nombre de canaux numériques.

nn : Numéro de canal.

id : Nom du canal (identificateur).

p: Identificateur de phase.

ccccc : Circuit/composant qui est monitorisé.

uu : Unités pour chaque canal (kV, MVA, etc.)

a: Numéro réel, qui avec le suivant, b, servent à faire une échelle les échantillons :  
Valeur mesurée = a x numéro entier dans le fichier de données + b

b: Numéro réel.

skew :	Numéro réel pour indiquer un déplacement entre canaux.
min :	Numéro entier, minimum valeur du canal correspondant.
max :	Numéro entier, valeur maximum du canal correspondant.
m:	Etat normal du canal (uniquement pour canaux numériques).
fréq. :	Fréquence du système. (50/60)
nrates :	Numéro de fréquences différentes d'échantillonnage utilisées dans le fichier de données.
sssss1 :	Fréquence d'échantillonnage n°1.
endsample1 :	Dernier échantillon prise para la fréquence sssss1.
sssss2 :	Fréquence d'échantillonnage n°2.
endsample2 :	Dernier échantillon prise para la fréquence sssss2.
etc.	
sssssn :	Fréquence d'échantillonnage n°n.
endsamplen :	Dernier échantillon pris à la fréquence sssssn.
mm :	Mois.
dd :	Jour.
yy :	Année.
mm :	Minutes.
ss.ssssss :	Secondes.
type fichier :	ASCII ou BINARY

**3. Fichier de Tête**, (extension .HDR) :

Il s'agit d'un fichier de texte de format libre, qui contient de l'information supplémentaire sur le fichier d'oscillographie. Le système DDS utilise ce fichier pour joindre une liste de tous les réglages que possédait le relais au moment de l'enregistrement de l'oscillographie, pour faciliter une étude postérieure ou analyse de l'action de la protection.



## 5. FONCTIONS DE CONTROLE DU SYSTEME DDS

### 5.1 INTRODUCTION

Le système intégré DDS offre dans un même équipement des fonctions de Protection (voir chapitre correspondant dans ce livre d'instructions) et des fonctions de Contrôle, qui sont décrites dans ce chapitre.

Le sous-module de contrôle des équipements DMS comprend les fonctions suivantes :

#### 5.1.1 FONCTIONS DE CONTROLE D'APPAREILLAGE :

Ces fonctions permettent :

- De définir l'appareillage existant dans la position, et que l'équipement devra gérer.
- De configurer (concevoir) l'écran graphique à partir d'éléments de base disponibles (interrupteur, sectionneur, barre, etc.)
- Monitoriser l'état de l'appareillage au moyen de l'écran graphique local de l'équipement ou en utilisant un ordinateur.
- Manœuvrer (ouvrir-fermer) l'appareillage de haute tension (sectionneurs et interrupteurs) de mode local, en utilisant l'écran graphique local de l'équipement ou de mode à distance, à travers un ordinateur.
- Manœuvrer (ouvrir-fermer) l'appareillage de haute tension au moyen des commandes externes, reçues au moyen d'impulsions d'une RTU conventionnelle.
- Monitoriser les manœuvres d'ouverture et de fermeture, pour produire des alarmes de défaut d'ouverture et de défaut de fermeture, indépendamment de l'origine de la manœuvre.
- Définir les autorisations de début pour les opérations de fermeture et d'ouverture. (interblocages).
- Définir les conditions de défaut de chaque manœuvre, pour l'annuler.
- Définir les conditions de succès pour chaque manœuvre.

#### 5.1.2 FONCTIONS DE CONTROLE D'EQUIPEMENTS EXTERNES :

- Monitorisation de l'état d'équipements externes, comme réenclencheurs, vérificateurs de synchronisme, basculants, etc.
- Réaliser des manœuvres sur ces équipements, comme la mise en service, la mise hors service, monter, baisser (pour des régulateurs de prises externes), etc., avec la même flexibilité avant mentionnée pour l'appareillage, en ce qui concerne les conditions de début, de défaut et de succès.

#### 5.1.3 FONCTIONS DE CONFIGURATION DES ENTREES ET DES SORTIES :

- Définir des contacts pour les sorties des manœuvres de l'appareillage.
- Définir des contacts pour les sorties logiques de l'équipement, définies à partir des signaux internes du système et des entrées.
- Définir des entrées logiques que l'on souhaite monitoriser et/ou qui font partie de la logique interne programmable.
- Définir des temporisations pour les entrées logiques.

#### 5.1.4 FONCTIONS DE GESTION DES EVENEMENTS :

- Distinction entre événements-Alarmes et événements-Signalisation.
- Définir les alarmes que l'on souhaite générer :
  - Texte de l'alarme
  - Condition qui la génère (il est possible d'utiliser des portes logiques OR).
- Gérer le traitement des alarmes, en différenciant les quatre états possibles :

- Alarme Active et Reconnue par l'opérateur.
- Alarme Active et Non Reconnue :
- Alarme Non Active et Non Reconnue :
- Alarme Non Active et Reconnue :
- Définir les signalisations souhaitées.

### 5.1.5 FONCTIONS DE GESTION DES ENTREES DE NUMERIQUES, BINAIRES ET D'IMPULSIONS :

- Définir des entrées pour des mesures analogiques de mA ou de mV (SCADA), pour des mesures de températures, de distances de manque d'autres équipements de protection, et en général de tout convertisseur standard.
- Configurer des entrées binaires ; un groupe consécutif d'entrées numériques peut donc se transformer en bits d'un nombre binaire de 8bits. Les 8 entrées logiques définies comme des constituants d'un nombre binaire de 8bits **devront être consécutives**.
- Définir des compteurs d'impulsions, pour le comptage des puissances, des compteurs d'énergie, etc.

### 5.1.6 FONCTIONS DE CONTROLE VARIEES :

- Régulateur de Prises de Transformateurs de Puissance (OLTC).
- Vérification des conditions de synchronisme (25).
- Fonctions de présence-absence de tension, pour le côté ligne et côté barres. (expliquées dans la section des fonctions de protection)
- Des mesures de courants de phase, de séquence négative et zéro, de tensions, de facteur de puissance, de la puissance active, de la puissance réactive, etc., sont fournies.
- Définir circuits combinatoires (4 circuits : 2 de 1 OR de 3 portes AND de 64 entrées ; et 2 de 1 OR de 4 portes AND de 64 entrées).

Pour configurer toutes les fonctions mentionnées, on utilisera le programme de configuration GE-INTRO. Le GE-INTRO est un programme d'ordinateur qui fonctionne sous le système d'exploitation Windows, et qui fait partie du paquet de programmes d'ordinateur GE-NESIS (GE-LOCAL, GE-INTRO, GE-OSC), conçu pour le système DDS. Consultez les manuels de chaque programme en particulier pour obtenir des informations plus détaillées.

Ci-après seront présentées les fonctions de Contrôle du DDS en suivant la structure des écrans et des menus du programme GE-INTRO, pour faciliter le processus de configuration que l'utilisateur devra réaliser en utilisant ce programme (pour plus de renseignements, voir le livre d'instructions GEK-105569).

## 5.2 PROCESSUS DE CONFIGURATION.

La Configuration du Contrôle peut être divisée en 11 volets :

### 5.2.1 CONFIGURATION DE L'APPAREILLAGE.

Le Contrôle admet un maximum de 7 dispositifs d'Appareillage (interrupteurs, sectionneurs, basculants, équipements externes, etc.). Dans ce volet est configurée l'Appareillage auquel est associé l'équipement et les temps d'ouverture et de fermeture. Nous entendons par temps d'ouverture et de fermeture le temps pendant lequel il est permis que les contacts type-A et type-B correspondants à un dispositif d'Appareillage se trouvent les deux désactivés (et donc que le dispositif se trouve dans une séquence transitoire), avant de donner le défaut à la fermeture ou le défaut d'ouverture respectivement. (Ver *Automate d'Appareillage*).

Comme alternative, il est possible de sélectionner la monitorisation de chaque élément d'appareillage à travers un seul contact au lieu de 2 (a et b).

**Comme exemple d'illustration, on configurera une position de ligne avec simple barre et un réenclencheur externe** : Dans ce cas, il y aura 5 dispositifs d'Appareillage : un interrupteur (52), un sectionneur de terre (89T), un sectionneur de ligne (89L), un sectionneur de barre (89B) et un réenclencheur externe (79 EXT.). Notez que le terme appareillage est aussi extensif à tout équipement associé à la position, sur laquelle un

type de manœuvre peut être réalisé, comme bloquer, mettre hors service ou en service, etc. et qui ait un état pouvant être fourni à l'équipement DDS.

Appareillage	Temps Ouverture en ms	Temps Fermeture en ms
52	1000 ms	1000 ms
89T	30 000 ms	30 000 ms
89L	30 000 ms	30 000 ms
89B	30 000 ms	30 000 ms
79	40 ms	40 ms

### 5.2.2 CONFIGURATION DE MANŒUVRES : LES TEMPS D'ACTION, DE SORTIE ET DE DEFAUT.

Le Contrôle permet de réaliser jusqu'à 16 manœuvres, 2 préfixées (*Bloquer le Contrôle* et *Débloquer le Contrôle*) et 14 configurables. Les ordres de manœuvre peuvent arriver par des communications locales (écran et clavier), par des communications à distance ou par des entrées d'impulsion (RTU conventionnelle).

Pour chaque manœuvre il est possible de configurer :

- **L'identification de la manœuvre.**
- **Les Conditions d'Action**, pour permettre d'initier une manœuvre (4 conditions).
- **Les Conditions de Défaut**, pour annuler une manœuvre déjà initiée (3 conditions).
- **La Condition de Succès**, pour conclure si la manœuvre a été correcte (1 condition).
- **Le Temps d'Action** pendant lequel on attend que l'une des conditions d'action soit respectée pour pouvoir initier une manœuvre.
- **Le Temps de Sortie** pendant lequel la sortie de la manœuvre est activée.
- **Le Temps de Défaut** pendant lequel on attend que la condition de succès soit respectée.

Pour chaque manœuvre, deux signaux sont émis : un signal de Sélection de dispositif et un autre de Sortie de manœuvre. Ces signaux peuvent être dirigés vers les sorties physiques (bornes ou contacts) souhaitées par l'utilisateur. Le signal de sélection est activé en confirmant la manœuvre et reste actif jusqu'à ce que la manœuvre conclut correctement ou termine le Temps de Défaut. Le signal de sortie est activée si l'une des conditions d'action est respectée et reste active pendant le Temps de Sortie.

Ce volet identifie chaque manœuvre et leurs temps correspondants sont réglés. ***Dans l'exemple de la ligne avec simple barre et réenclencheur externe, si nous supposons que les sectionneurs sont motorisés, les réglages seraient les suivants :***

Identification de l'Ordre	T. Action en ms	T. Sortie en ms	T. Défaut en ms
BLOCAGE 69	0	40	40
DEBLOCAGE 69	0	40	40
OUVRIR 52	100	100	200
FERMER 52	100	100	200
OUVRIR 89T	100	200	30 000
FERMER 89T	100	200	30 000
OUVRIR 89L	100	200	30 000
FERMER 89L	100	200	30 000
OUVRIR 89B	100	200	30 000
FERMER 89B	100	200	30 000
79 EXTERNE-A	100	1000	2000

Dans l'exemple, pour l'équipement 79 EXTERNE, une entrée sera fournie au DDS qui informe sur l'état dudit équipement, en service / hors service.

Le Contrôle peut avoir jusqu'à 42 entrées numériques. Dans l'assignation des entrées, on distingue quatre groupes : **Entrées d'Appareillage** (16 maximum), **Entrées Configurables** (32 maximum), **Entrées de RTU** (16 maximum), **entrées d'impulsions** (4 maximum). (La somme des Entrées d'Appareillage, celles Configurables, celles de RTU et d'impulsions ne peut pas être supérieure à 42.) :

- **Les entrées d'Appareillage**, sont celles qui ont une signification concrète pour le Contrôle (Blocage et Déblocage du Contrôle et des entrées -A et -B des dispositifs d'Appareillage configurés précédemment). Elles sont activées et désactivées par niveau. Le système génère automatiquement 2 signaux pour chaque dispositif défini, pour que l'utilisateur leur assigne un contact physique dans l'équipement.
- **Entrées Configurables**, dont la signification et utilité doivent être définies par l'utilisateur. Ces entrées physiques sont assignées aux signaux numériques (Entrée-1 .. Entrée-32) qui font partie de ***l'Etat Interne du Contrôle*** avec le nom (23 caractères) que l'utilisateur décide. L'utilisateur utilisera ces entrées comme partie de ses diagrammes logiques pour ensuite, après avoir combiné plusieurs entrées avec d'autres signaux internes en utilisant des portes logiques OR, les diriger à nouveau vers les sorties, générer des événements, le prendre en compte dans les conditions de blocage et d'autorisation en manœuvres, etc. Le temps de reconnaissance des 8 premières entrées est temporisable entre 0 et 60 000 ms, c'est-à-dire, l'équipement reconnaîtra l'entrée qui vient de s'activer avec un retard réglable (utilisable pour générer des alarmes comme 'Ressorts du 52 détendus', si l'entrée est activée pendant un temps supérieur à celui réglé). Les autres entrées NON sont temporisables. Ces entrées sont activées et désactivées par niveau. Si l'on incorpore l'option de monitoring de l'état de l'échangeur de prises au moyen de 8 entrées binaires, elles doivent être obligatoirement réglées sur les entrées 25 à 32.
- **Les entrées d'impulsions** sont celles utilisées pour la lecture des impulsions provenant des compteurs externes.
- **Les entrées de RTU** sont assignées à des ordres quand l'on souhaite réaliser les manœuvres via RTU conventionnelle et qu'elles sont activées par impulsions. L'équipement génère de mode automatique deux ordres associés à chaque appareillage défini ; ordre d'ouverture et ordre de fermeture. Ce volet permet d'assigner un ordre d'opération à une entrée, de manière à ce que **lorsque ladite entrée est activée, il se produise la manœuvre définie.**

**Les entrées correspondantes à l'exemple de ligne avec simple barre et avec un réenclencheur externe sont les suivantes**

Entrée d'Appareillage	Borne associée
<b>Blocage du Contrôle</b>	-
<b>Déblocage du Contrôle</b>	-
<b>52-A</b>	<b>EC9</b>
<b>52-B</b>	<b>EC8</b>
<b>89T-A</b>	<b>EC19</b>
<b>89T-B</b>	<b>EC20</b>
<b>89L-A</b>	<b>EC17</b>
<b>89L-B</b>	<b>EC18</b>
<b>89B-A</b>	<b>EC15</b>
<b>89B-B</b>	<b>EC16</b>
<b>79 EXTERNE-A</b>	<b>EC36</b>

**REMARQUE : EC signifie Entrée de Contrôle. (les bornes correspondantes à ces entrées seront celle définies dans le diagramme des connexions externes de l'équipement).**

La liste des entrées dépend des dispositifs d'Appareillage réglés dans le volet -1, vu que l'équipement génère automatiquement 2 signaux, -A et -B, associés à chaque appareillage.

<b>Entrée Configurable</b>	<b>Borne associée</b>	<b>Temporisation en ms :</b>
DECLENCHEMENT MAGNET. T.T.	EC1	0
MANQUE CTRL MOTEUR 52	EC2	0
MANQUE CTRL MOTEUR 89	EC3	0
RECEPTION CARRIER	EC4	0
EMISSION CARRIER	EC5	0
ANOMALIE CARRIER	EC6	0
OSCILLATION EN COURS	EC7	0
RESSORTS DETENDUS 52	EC27	30 000
SYNCHRONISME EXISTANT	EC10	-
DECLENCHEMENT MONOPHASIQUE 52	EC11	-
MANQUE CONTROLE DE COMMANDE	EC12	-
DECL. DISCORDANCE POLES	EC13	-
BLOCAGE SF6	EC14	-
98 U2 FERME	EC21	-
DÉCLENCHEMENT PROT. DISTANCE	EC22	-
DEMARRAGE PROT. DISTANCE	EC23	-
BLOCAGE OSC. PUISSANCE	EC24	-
MANQUE SYNCHRONISME	EC25	-
79 PRINCIPAL BLOQUE	EC26	-
ALARME PRESSION SF6	EC28	-

<b>Entrée de RTU</b>	<b>Borne associée</b>
OUVRIER 52	EC29
FERMER 52	EC30

**REMARQUE:** Une même entrée physique peut appartenir à différents groupes. Par exemple, les entrées 52-A, 52-B, 89T-A, 89T-B, 89L-A, 89L-B, 89B-A et 89B-B d'une part peuvent être assignées comme des Entrées d'Appareillage (pour que l'équipement ait l'information de l'état, ouvert ou fermé, de chaque dispositif) et de l'autre elles peuvent être assignées comme des Entrées Configurables (afin de les assigner ensuite à des sorties et/ou les utiliser dans la logique définissable par l'utilisateur).

## 5.2.4 ASSIGNATION DES SORTIES.

Le Contrôle peut avoir jusqu'à **24** sorties configurables par l'utilisateur.

Il est possible d'assigner à chaque sortie une logique d'OR (de 16 entrées) et **NOT** en utilisant comme base les **Signaux de Contrôle**, à la condition que tous les signaux qui soient dirigés vers une même porte appartiennent au même **Groupe de Signaux de Contrôle**, de telle manière que lorsque l'un de ces **Signaux de Contrôle** se trouve dans l'état réglé (ACTIF ou INACTIF), la Sortie correspondante s'activera.

Les **Signaux de Contrôle** sont formés de 160 signaux qui contiennent toute l'information du Contrôle ; parmi ceux-ci nous trouvons : les états de l'Appareillage (configuré dans le volet -1), les Sélections et les Sorties correspondantes à chaque manœuvre réglée dans le volet -2, les Entrées Configurables et les Entrées correspondantes aux ordres de RTU assignés dans le volet -3, etc.

**Groupes de Signaux de Contrôle Correspondant à l'exemple de la position de ligne avec simple barre :**

**Groupe-1 de Signaux de Contrôle**

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1. Début du programme            | Synchronisme horaire                   |
| 2. Changement des Réglages       | 9. Alarme EEPROM parallèle             |
| 3. Ecriture compteurs            | 10. Alarme EEPROM série                |
| 4. Il y a de nouveaux événements | 11. Alarme calibres par défaut         |
| 5. Il y a de nouveaux événements | 12. Alarme réglages généraux défaut    |
| 6. Sans définir                  | 13. Alarme tableaux de commande défaut |
| 7. Sans définir                  | 14. Sans définir                       |
| 8. Local / A Distance            | 15. Alarme source alimentation         |

**Groupe-2 de Signaux de Contrôle**

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 16.CTR Bloqué                   | 24.Man en cours d'attente conditions action |
| 17.CTR au Repos                 | 25.Man non conditions d'action              |
| 18.CTR en cours de Manœuvre     | 26.Man en cours d'attente de confirmation   |
| 19.CTR réenclenchement en cours | 27.Man temps préalable                      |
| 20.CTR Sous-tension             | 28.Man temps de sortie                      |
| 21.CTR Sous-fréquence           | 29.Man attendre succès                      |
| 22.Sans définir                 | 30.Manœuvre réalisée                        |
| 23.Sans définir                 | 31.Manœuvre non réalisée                    |

**Groupe-3 de Signaux de Contrôle**

- |                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| 32.Entrée bloquer contrôle    | 40.Etat 89T               |
| 33.Entrée débloquent contrôle | 41.Erreur 89T             |
| 34.Sans définir               | 42.Défaut d'ouverture 89  |
| 35.Sans définir               | 43.Défaut fermeture 89T   |
| 36.Etat 52                    | 44.Etat 89L               |
| 37.Erreur 52                  | 45.Erreur 89L             |
| 38.Erreur d'ouverture 52      | 46.Défaut d'ouverture 89L |
| 39.Défaut fermeture 52        | 47.Défaut fermeture 89L   |

**Groupe-4 de Signaux de Contrôle**

- |                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| 48.Etat 89B               | 56.Etat               |
| 49.Erreur 89B             | 57.Erreur             |
| 50.Défaut d'ouverture 89B | 58.Défaut d'ouverture |
| 51.Défaut fermeture 89B   | 59.Défaut fermeture   |
| 52.Etat                   | 60.Etat               |
| 53.Erreur                 | 61.Erreur             |
| 54.Défaut d'ouverture     | 62.Défaut d'ouverture |
| 55.Défaut fermeture       | 63.Défaut fermeture   |

**Groupe-5 de Signaux de Contrôle**

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 64.89B-A              | 72.52-A                |
| 65.89B-B              | 73.52-B                |
| 66.89L-A              | 74.Entrée Numérique 11 |
| 67.89L-B              | 75.OUVRIER 52          |
| 68.89T-A              | 76.FERMER 52           |
| 69.89T-B              | 77.DEBLOCAGE 69        |
| 70.Entrée Numérique 7 | 78.BLOCAGE 69          |
| 71.Entrée Numérique 8 | 79.Entrée Numérique 16 |

**Groupe-6 de Signaux de Contrôle**

**Groupe-6 de Signaux de Contrôle**

80.MANQUE CTR COMMANDE	88.Entrée Numérique 25
81.MANQUE CTR SIGNALISATION	89.Entrée Numérique 26
82.ALARME SF6	90.Entrée Numérique 27
83.BLOCAGE 52 SF6	91.Entrée Numérique 28
84.RESSORTS DETENDUS	92.Entrée Numérique 29
85.MANQUE SYNCHRONISME	93.Entrée Numérique 30
86.DECL. MAG. VLigne	94.Entrée Numérique 31
87.Entrée Numérique 24	95.Entrée Numérique 32

**Groupe-7 de Signaux de Contrôle**

96.Condition Action -1	104.Sélection OUVRIR 89T
97.Condition Défaut -1	105.Sortie OUVRIR 89T
98.Condition Action -2	106.Sélection FERMER 89T
99.Condition Défaut -2	107.Sortie FERMER 89T
100.Sélection OUVRIR 52	108.Sélection OUVRIR 89L
101.Sortie OUVRIR 52	109.Sortie OUVRIR 89L
102.Sélection FERMER 52	110.Sélection OUVRIR 89L
103.Sortie FERMER 52	111.Sortie FERMER 89L

**Groupe-8 de Signaux de Contrôle**

112.Sélection OUVRIR 89B	120.Sélection Ordre 13
113.Sortie OUVRIR 89B	121.Sortie Ordre 13
114.Sélection FERMER 89B	122.Sélection Ordre 14
115.Sortie FERMER 89B	123.Sortie Ordre 14
116.Sélection Ordre 11	124.Sélection Ordre 15
117.Sortie Ordre 11	125.Sortie Ordre 15
118.Sélection Ordre 12	126.Sélection Ordre 16
119.Sortie Ordre 12	127.Sortie Ordre 16

**Groupe-9 de Signaux de Contrôle**

128.Va < 50% VN	136.Ligne et Barre Mortes
129.Vb < 50% VN	137.Ligne Vive - Barre Morte
130.Vc < 50% VN	138.Ligne Morte - Barre Vive
131.VbB < 50% VN	139.Ligne et Barre Vives
132.Va > 70% VN	140.Libre
133.Vb > 70% VN	141.Contrôle de Synchronisme
134.Vc > 70% VN	142.Libre
135.VbB > 70% VN	143.Autorisation de Fermeture

**Groupe-10 de Signaux de Contrôle**

144.Ordre Bloquer Contrôle

145.Ordre Débloquer Contrôle

146.OUVRIR 52

147.FERMER 52

148.OUVRIR 89T

149.FERMER 89T

150.OUVRIR 89L

151.FERMER 89L

152.OUVRIR 89B

153.FERMER 89B

154.Ordre 11

155.Ordre 12

156.Ordre 13

157.Ordre 14

158.Ordre 15

159.Ordre 16

Les sorties correspondantes à l'exemple de ligne avec simple barre seraient les suivantes :

Sortie	Bornes
OUVRIR 89-T	SC1
FERMER 89-T	SC2
SECTIONNEUR DE BARRES	SC3
SECTIONNEUR DE LIGNE	SC4
SECTIONNEUR DE TERRE	SC5
OUVERTURE SUR LOCAL	SC6
RECEPTION CARRIER	SC7
EMISSION CARRIER	SC8
OSCILLATION EN COURS	SC9
COMMANDE A DISTANCE	SC10
79 EN SERVICE	SC11
79 HORS SERVICE	SC12
52 OUVERT	SC13
52 FERME	SC14
89-B OUVERT	SC15
89-B FERME	SC16
89-L OUVERT	SC17
89-L FERME	SC18
89-T OUVERT	SC19
89-T FERME	SC20
ORDRE DE FERMETURE MANUELLE	SC21
DECL. DISCORDANCE POLES	SC22
BLOCAGE SF6	SC23
ORDRE 79 HORS SERVICE	SC24
ALARME EQUIPEMENT	SC25
MANQUE CONTROLE COMMANDE	SC26
DÉCLENCHEMENT PROT. DISTANCE	SC27
DEMARRAGE PROT. DISTANCE	SC28
BLOCAGE OSC. PUISSANCE	SC29
79 PRINCIPAL BLOQUE	SC30
DECLENCHEMENT MONOPHASIQUE 52	SC31
DECLENCHEMENT MAGNET. T.T.	SC32
RESSORTS DETENDUS 52	SC33
ALARME PRESSION SF6	SC34
BLOCAGE SF6	SC35
DECL. DISCORDANCE POLES	SC36
MANQUE CTRL MOTEUR 52	SC37
MANQUE CTRL MOTEUR 89	SC38
ANOMALIE CARRIER	SC39

OUVRIR 52	SC40
OUVRIR 52	SC41
OUVRIR 52	SC42
FERMER 52	SC43
OUVRIR 89-B	SC44
FERMER 89-B	SC45
OUVRIR 89-L	SC46
FERMER 89-L	SC47

**Remarque : SC signifie Sortie de Contrôle (les bornes correspondantes à ces sorties sont celles définies dans le diagramme des connexions externes de l'équipement).**

### 5.2.5 ASSIGNATION DES EVENEMENTS

Le Contrôle peut générer jusqu'à 48 événements (alarmes) différents configurables par l'utilisateur :

Il est possible d'utiliser des portes logiques OR de 16 entrées pour définir des événements. Il faut choisir les entrées à ces portes parmi les *Signaux de Contrôle*, à la condition que tous les signaux qui attaquent une même porte appartiennent au même *Groupe de Signaux de Contrôle*. De cette manière, quand la sortie de la porte OR des *Signaux* sélectionnés change d'état, l'Événement correspondant sera généré. Quand tous les signaux sélectionnés sont désactivés, il suffira que l'un d'entre eux s'active pour provoquer un événement, mais quand plus d'un signal sélectionné se trouve actif, il faut que tous les signaux se désactivent pour provoquer un événement.

On peut assigner à chaque événement une chaîne de 23 caractères alphanumériques configurable par l'utilisateur pour l'identifier.

Les événements contiennent l'information suivante :

- Identification de l'Événement.
- Marque de Reconnaissance de l'Alarme.
- Valeur du Signal qui a généré l'événement : Activé ou Désactivé.
- Date et heure.

**Dans l'exemple de ligne avec simple barre, les événements seront les suivants :**

Événement
52 FERME
ERREUR ETAT 52
DEFAULT D'OUVERTURE 52
DÉFAUT FERMETURE 52
89-T FERME
ERREUR ETAT 89-T
ERREUR D'OUVERTURE 89-T
DEFAULT FERMETURE 89-T
89-L FERME
ERREUR ETAT 89-L
ERREUR D'OUVERTURE 89-L
DEFAULT FERMETURE 89-L
89-B FERME
ERREUR ETAT 89-B
ERREUR D'OUVERTURE 89-B
DEFAULT FERMETURE 89-B

RECEPTION DU CARRIER
EMISSION DU CARRIER
OSCILLATION EN COURS
79 EN SERVICE
DECL. DISCORDANCE POLES
BLOCAGE SF6
MANQUE CONTROLE COMMANDE
DECLENCHEMENT PROT. DISTANCE
DEMARRAGE PROT. DISTANCE
BLOCAGE OSC. PUISSANCE
MANQUE SYNCHRONISME
79 PRINCIPAL BLOQUE
DECLENCHEMENT MONOPHASIQUE 52
DECLENCHEMENT MAGNET. T.T.
RESSORTS DETENDUS 52
ALARME PRESSION SF6
BLOCAGE SF6
MANQUE CTRL MOTEUR 52
MANQUE CTRL MOTEUR 89
ANOMALIE CARRIER
SYNCHRONISME EXISTANT

### 5.2.6 INTERVALLE DE CONFIRMATION.

Réaliser une manœuvre à travers le Contrôle du DDS requiert deux opérations : Ordonner sa réalisation et la Confirmer. Quand on Ordonne une Manœuvre, le Contrôle vérifie s'il est possible de la réaliser, en analysant les interblocages ou conditions d'action définis par l'utilisateur et attend la confirmation correspondante ; celle-ci doit arriver avant le temps réglé, du contraire le Contrôle détermine qu'il n'y a pas de conditions pour réaliser la manœuvre. Ce temps est appelé Intervalle de Confirmation.

***Dans l'exemple, il sera suffisant de régler ce temps sur 60 s.***

## 5.2.7 ASSIGNATION DE L'ETAT DE COMMANDE.

Pour permettre la réalisation de manœuvres (interblocages), pour déterminer si une manœuvre déjà en cours doit être annulée, et pour conclure quand une manœuvre a été réalisée correctement ou pas, l'équipement DDS permet de définir une série de conditions appelées respectivement : Conditions d'Action, Conditions de Défaut et Conditions de Succès. Pour déterminer si les conditions d'action, de défaut et/ou succès sont respectées, le Contrôle compare qu'une série de signaux prédéfinis se trouvent dans un état prédéfini.

Cet ensemble de signaux est composé de 32 signaux fixes correspondant à l'état externe au contrôle et de 64 signaux qui reçoivent le nom d'Etat de Commande. Les signaux qui composent l'Etat de Commande sont le résultat de l'assignation de commande réalisable par l'utilisateur. On peut assigner à chaque signal de l'Etat de Commande (bits de commande) l'OR d'un maximum de 16 *Signaux de Contrôle*, à la condition que tous les signaux appartiennent au même *Groupe de Signaux de Contrôle*, de telle manière que lorsqu'un *Signal de Contrôle* sélectionné s'active, le Signal de l'état de Commande correspondant soit aussi activé.

*Dans l'exemple que nous avons pris, les signaux qui composent l'état de Commande seront les suivants :*

Signal de l'Etat de Commande
52 FERME
ERREUR DU 52
DEFAULT D'OUVERTURE 52
DÉFAUT FERMETURE 52
89T FERME
ERREUR DU 89T
DEFAULT D'OUVERTURE 89T
DEFAULT FERMETURE 89T
89L FERME
ERREUR DU 89L
DEFAULT D'OUVERTURE 89L
DEFAULT FERMETURE 89L
89B FERME
ERREUR DU 89B
DEFAULT D'OUVERTURE 89B
DEFAULT FERMETURE 89B
INTERBLOCAGES DEFAULT
SOUS-TENSION PHASE A
SOUS-TENSION PHASE B
SOUS-TENSION PHASE C
L V B V
RESSORTS DETENDUS
98 U2 FERME
79 EXT. EN SERVICE
ORDRE 79 EXT. EN SERVICE
ORDRE 79 EXT. HORS SERV.
SORTIE ORDRE OUVRIR 52
COMMUTATEUR A DISTANCE
CIRCUIT COMBINATOIRE 2
CIRCUIT COMBINATOIRE 3

Ainsi, après avoir choisi une série de Signaux de Commande parmi le Groupe de Signaux de Contrôle (il est possible d'utiliser des portes OR pour définir ces Signaux de Commande), les Conditions d'Action et de Succès seront définies en utilisant les Signaux choisis pour former l'Etat de Commande et un groupe de signaux fixes prédéfinis dans l'équipement qui forment l'Etat Externe.

### 5.2.8 CONDITIONS D'ACTION. (INTERBLOCAGES)

Chaque manœuvre dispose de 4 conditions d'action, il suffit que l'une d'entre elles soit respectée (OR des 4 conditions) pour déterminer qu'il existe des conditions pour initier la manœuvre.

Chaque condition d'action consiste en une logique de AND et NOT allant jusqu'à **96** signaux (32 de l'Etat Externe et 64 de l'Etat de Commande). C'est-à-dire déterminer l'état (ACTIVE, DESACTIVE ou INDIFFERENT) dans lequel doivent se trouver les 96 signaux pour décider que la condition est respectée. Parmi les 96 signaux disponibles, au maximum, 32 sont fixes et constituent ce que l'on appelle l'Etat Externe, vu qu'il ne contient pas d'information sur l'état du propre module de contrôle mais sur d'autres modules (protection et communications), et 64 sont sélectionnables par l'utilisateur. Ces 64 signaux sont choisis parmi tous ceux disponibles dans l'Etat de Contrôle qui fut présenté dans la section '**Assignment des Sorties**'. Parmi tous les signaux de l'Etat de Contrôle, on choisira ceux qui sont importants pour permettre la réalisation de manœuvres, comme l'état des sectionneurs, l'état de l'interrupteur, les entrées de l'équipement provenant d'un synchroniseur externe ou contenant de l'information importante, etc.

Ceci signifie que pour définir les conditions sous lesquelles un élément déterminé, par exemple un interrupteur, peut être manœuvré, on dispose d'une logique configurable, au moyen de laquelle il est possible de définir jusqu'à 4 conditions permettant de réaliser chaque manœuvre. Chaque condition est représentée par une porte logique AND, qui peut avoir jusqu'à **96** entrées qui peuvent être refusées.

Pour éclaircir le mode de fonctionnement, supposons la condition d'action suivante pour permettre la fermeture d'un interrupteur :

- L'interrupteur doit être ouvert.
- Les protections doivent être opérantes.
- Le sectionneur de terre doit être ouvert.

Ceci peut être représenté au moyen de AND de la manière suivante :

52 OUVERT ET(and) PROTECTION EN SERVICE ET(and) 89-T OUVERT.

**(Remarque :** Une porte AND doit avoir toutes ses entrées actives, pour qu'elle produise une sortie).

Si l'état disponible pour chaque élément n'est pas celui OUVERT mais FERME, alors la même condition pourrait se présenter ainsi :

NON(52 FERME) AND PROTEC. EN SERVICE AND NON(89-T FERME)

Vu que **NON FERME** équivaut à **OUVERT**. Cet exemple explique l'utilisation des portes AND et NOT (refus) disponibles dans le programme pour définir les conditions d'action.

*Dans l'exemple de la ligne, les conditions seront les suivantes :*

(Seuls les signaux dont la valeur EST IMPORTANTE sont montrés).

Dans cet exemple, ACTIVE indique que le signal choisi doit être activé, c'est-à-dire être vrai. Si le signal est 52 FERME, le 52 doit être fermé. DESACTIVE indique que le signal n'est pas activé, ainsi 52 FERME DESACTIVE indique que le 52 est ouvert.

**MANOEUVRE = OUVRIR INTERRUPTEUR :**

1e cond. d'action OUVRIR 52

52 FERME	ACTIVE
ERREUR DU 52	DESACTIVE
DEFAUT FERMETURE 52	DESACTIVE

2e cond. d'action OUVRIR 52

3e cond. d'action OUVRIR 52

4e cond. d'action OUVRIR 52

**MANOEUVRE = FERMER INTERRUPTEUR :**

**1e cond. d'action FERMER 52**

52 FERME	DESACTIVE
ERREUR ETAT 52	DESACTIVE
DEFAUT D'OUVERTURE 52	DESACTIVE
89L FERME	DESACTIVE
ERREUR DU 89L	DESACTIVE
DECLENCHEMENTS INTERDITS	DESACTIVE
PROTECTION N'EST PAS	DESACTIVE

**2e cond. d'action FERMER 52**

52 FERME	DESACTIVE
ERREUR ETAT 52	DESACTIVE
DEFAUT D'OUVERTURE 52	DESACTIVE
89T FERME	DESACTIVE
ERREUR ETAT 89T	DESACTIVE
DECLENCHEMENTS INTERDITS	DESACTIVE
PROTECTION N'EST PAS	DESACTIVE

**3e cond. d'action FERMER 52**

52 FERME	DESACTIVE
ERREUR ETAT 52	DESACTIVE
DEFAUT D'OUVERTURE 52	DESACTIVE
89B FERME	DESACTIVE
ERREUR ETAT 89B	DESACTIVE
DECLENCHEMENTS INTERDITS	DESACTIVE
PROTECTION N'EST PAS	DESACTIVE

**4e cond. d'action FERMER 52**

Les conditions d'action définies peuvent être représentées par un diagramme logique conventionnel de la manière suivante :

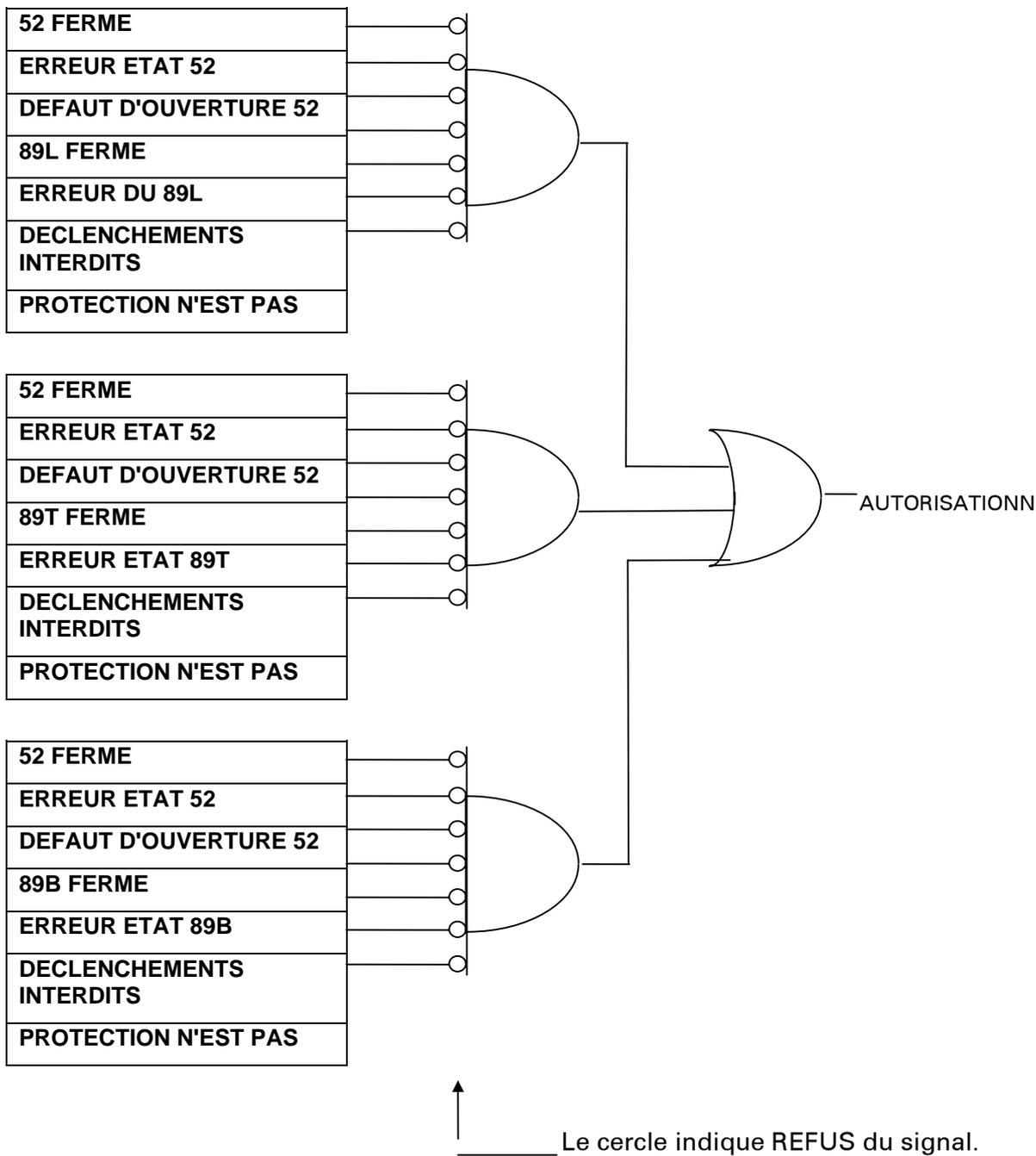


Figure 4.1. Diagramme de la manœuvre

En résumé, pour pouvoir fermer l'interrupteur, celui-ci doit être ouvert (non fermé), sans erreur dans son état, c'est-à-dire, sans erreur dans l'information que fournissent ses contacts auxiliaires), la protection doit être en service, avec ses déclenchements habilités, et, ou le sectionneur de terre est ouvert, ou celui de ligne ou celui de barres.

**MANOEUVRE = OUVRIR SECTIONNEUR DE MISE A LA TERRE :**

1e cond. d'action OUVRIR 89T

89T FERME	ACTIVE
ERREUR ETAT 89T	DESACTIVE
DEFAUT FERMETURE 89T	DESACTIVE
CIRCUIT COMBINATOIRE 3	ACTIVE

2e cond. d'action OUVRIR 89T

3e cond. d'action OUVRIR 89T

4e cond. d'action OUVRIR 89T

**MANOEUVRE = FERMER SECTIONNEUR DE MISE A LA TERRE.**

1e cond. d'action FERMER 89T

89-T FERME	DESACTIVE
ERREUR ETAT 89-T	DESACTIVE
ERREUR D'OUVERTURE 89-T	DESACTIVE
89-L FERME	DESACTIVE
ERREUR ETAT 89-L	DESACTIVE
SOUS-TENSION PHASE A	ACTIVE
SOUS-TENSION PHASE B	ACTIVE
SOUS-TENSION PHASE C	ACTIVE
98 U2 FERME	ACTIVE

2e cond. d'action FERMER 89T

3e cond. d'action FERMER 89T

4e cond. d'action FERMER 89T

ETC.

5.2.9 CONDITIONS DE DEFAULT.

Chaque manœuvre dispose de 3 conditions de défaut. Il suffit que l'une d'entre elles soit respectée (OR des 3 conditions) pendant le déroulement de la manœuvre pour annuler la manœuvre. Le mode d'opération est similaire à celui exposé précédemment pour les conditions d'action.

Chaque condition de défaut consiste en une logique de AND et NOT de 96 signaux (32 de l'état externe et 64 de l'état de commande). C'est-à-dire déterminer l'état (ACTIVE, DESACTIVE ou INDIFFERENT) dans lequel doivent se trouver les 96 signaux pour décider d'annuler la manœuvre.

**Dans l'exemple de la ligne, les conditions seront les suivantes :**

Seuls les signaux dont la valeur EST IMPORTANTE sont montrés .

1<sup>a</sup> cond. de défaut OUVRIR 52

DEFAULT D'OUVERTURE 52	ACTIVE
------------------------	--------

2<sup>e</sup> cond. de défaut OUVRIR 52

3<sup>e</sup> cond. de défaut OUVRIR 52

1<sup>e</sup> cond. de défaut FERMER 52

DEFAULT FERMETURE 52	ACTIVE
----------------------	--------

2<sup>e</sup> cond. de défaut FERMER 52

3<sup>e</sup> cond. de défaut FERMER 52

1<sup>e</sup> cond. de défaut OUVRIR 89T

DEFAULT D'OUVERTURE 89T	ACTIVE
-------------------------	--------

2<sup>e</sup> cond. de défaut OUVRIR 89T

3<sup>e</sup> cond. de défaut OUVRIR 89T

1<sup>e</sup> cond. de défaut FERMER 89T

DEFAULT FERMETURE 89T	ACTIVE
-----------------------	--------

2<sup>e</sup> cond. de défaut FERMER 89T

3<sup>e</sup> cond. de défaut FERMER 89T

1<sup>e</sup> cond. de défaut OUVRIR 89L

DEFAULT D'OUVERTURE 89L	ACTIVE
-------------------------	--------

2<sup>e</sup> cond. de défaut OUVRIR 89L

3<sup>e</sup> cond. de défaut OUVRIR 89L

1<sup>e</sup> cond. de défaut FERMER 89L

DEFAULT FERMETURE 89L	ACTIVE
-----------------------	--------

2<sup>e</sup> cond. de défaut FERMER 89L

3<sup>e</sup> cond. de défaut FERMER 89L

ETC.

## 5.2.10 CONDITIONS DE SUCCES.

Chaque manœuvre dispose d'une condition de succès. Si cette condition est respectée avant la fin du temps de défaut, on considère que la manœuvre est réalisée.

La condition consiste en une logique de AND et NOT de 96 signaux (32 de l'état externe et 64 de l'état de commande). Définir la condition consiste à déterminer l'état (ACTIVE, DESACTIVE ou INDIFFERENT) dans lequel doivent se trouver les 96 signaux.

**Dans l'exemple de la ligne, les conditions seront les suivantes :**

Seuls les signaux dont la valeur EST IMPORTANTE sont montrés .

Cond. de succès OUVRIR 52

52 FERME	DESACTIVE
ERREUR DU 52	DESACTIVE
DEFAUT D'OUVERTURE 52	DESACTIVE

Cond. de succès FERMER 52

52 FERME	ACTIVE
ERREUR DU 52	DESACTIVE
DEFAUT FERMETURE 52	DESACTIVE

Cond. de succès OUVRIR 89T

89T FERME	DESACTIVE
ERREUR DU 89T	DESACTIVE
DEFAUT D'OUVERTURE 89T	DESACTIVE

Cond. de succès FERMER 89T

89T FERME	ACTIVE
ERREUR DU 89T	DESACTIVE
DEFAUT FERMETURE 89T	DESACTIVE

Cond. de succès OUVRIR 89L

89L FERME	DESACTIVE
ERREUR DU 89L	DESACTIVE
DEFAUT D'OUVERTURE 89L	DESACTIVE

Cond. de succès FERMER 89L

89L FERME	ACTIVE
ERREUR DU 89L	DESACTIVE
DEFAUT FERMETURE 89L	DESACTIVE

ETC.

5.2.11 CONFIGURATION DU DISPLAY GRAPHIQUE

Comme dernier élément de la configuration du contrôle, on dispose de la capacité de configurer les écrans d'appareillage et de mesure montrés sur le display graphique LCD des modules DMS.

A cet effet, on dispose d'un outil graphique compris dans le programme GE-INTRO, qui permet de créer les dessins unifilaires correspondants, y compris l'association à chaque symbole de leur élément d'appareillage et de manœuvres correspondant, ainsi que la configuration des mesures comprises dans l'équipement qui sont affichées sur l'écran des mesures (y compris la configuration des mesures analogiques).

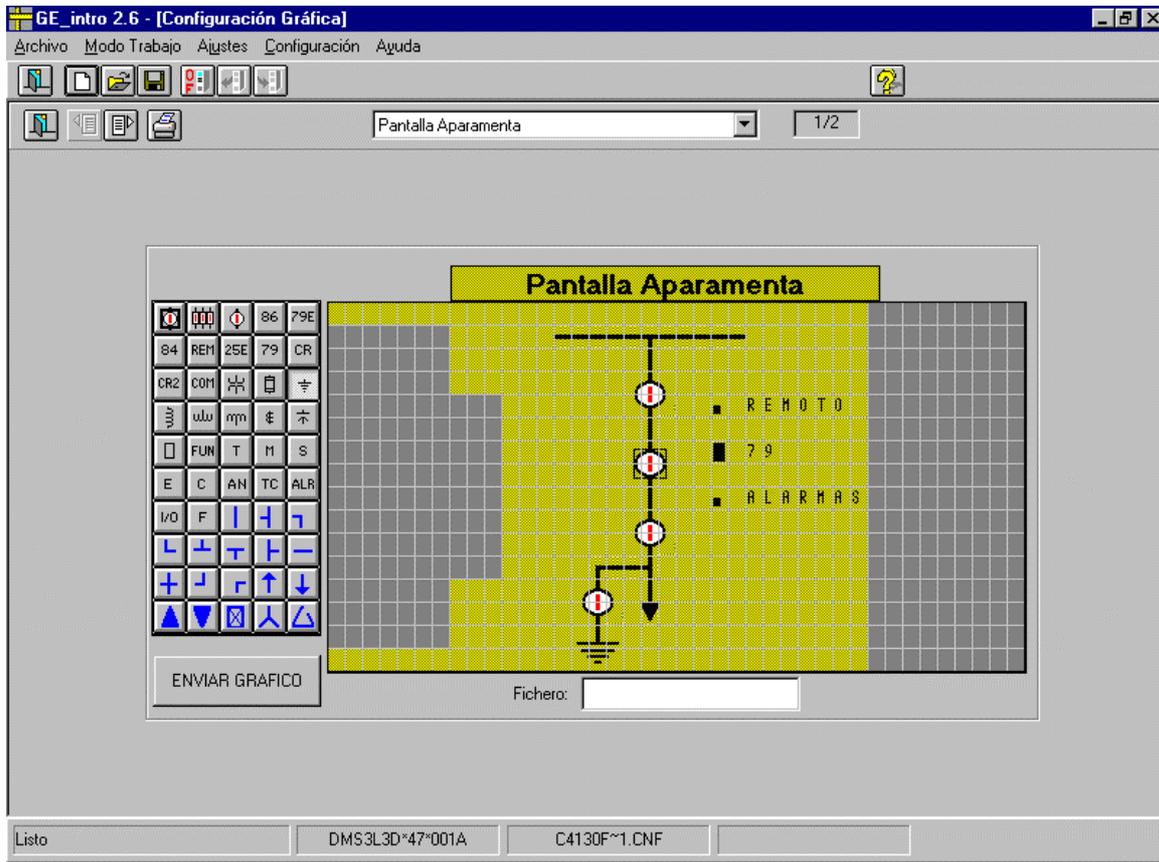


Figure 4.2. Editeur unifilaire

Pour obtenir plus de détails, voir le livre d'instructions du GE-INTRO.

### 5.3 DIAGRAMMES LOGIQUES

A titre indicatif, ci-après sont compris les diagrammes logiques du contrôle des équipements DDS, correspondants à :

- la séquence des états de contrôle
- l'automate d'exécution de manœuvres
- l'automate des états d'appareillage
- l'assignation des états de contrôle

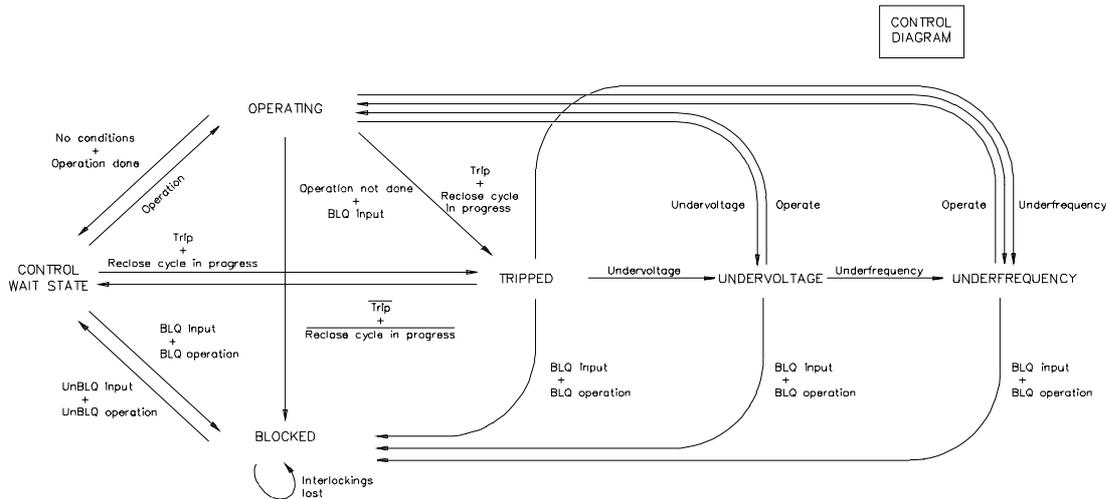


Figure 4.3. Séquence des états de contrôle (226B2203H1)

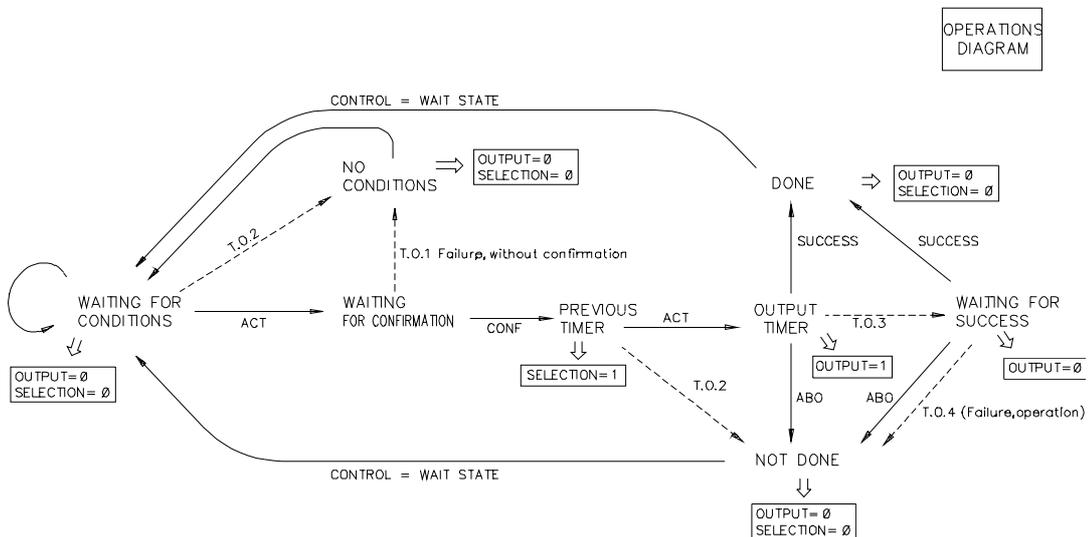


Figure 4.4. Automate d'exécution des manœuvres (226B2203H2)

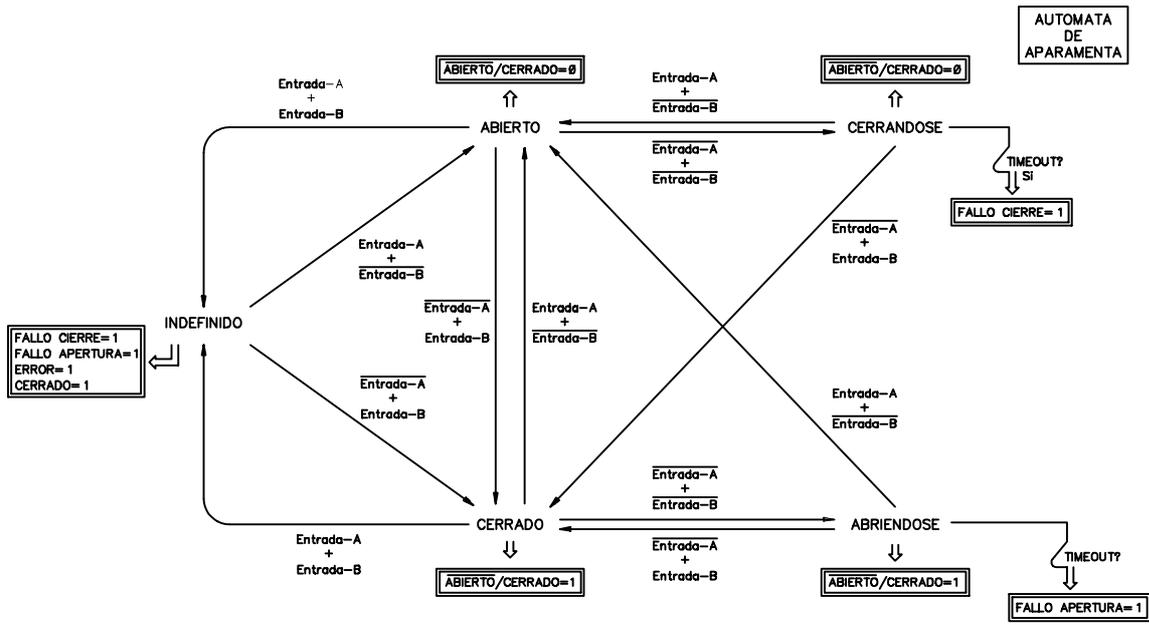


Figure 4.5. Automate des états d'appareillage (226B2203H3)

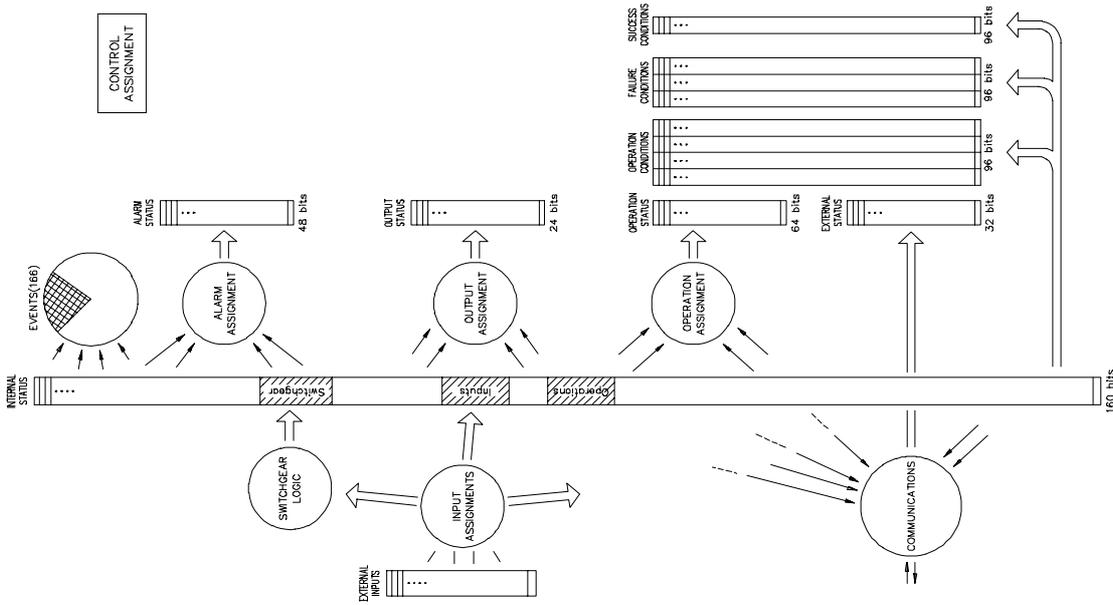


Figure 4.6. Assignation des états de contrôle (226B2203H4)

## 6. DESCRIPTION DU HARDWARE

### PRECAUTION

Le système DDS contient des composants électroniques qui peuvent être affectés par des courants de décharge électrostatique qui circulent à travers certains terminaux des composants. La principale source de décharges électrostatiques est le corps humain, spécialement dans des conditions de basse humidité, avec des sols tapissés ou des souliers isolants. Si l'une de ces conditions se présente, il faudra prendre des précautions spéciales en extrayant et en manipulant les modules et les cartes du système DDS. Les ouvriers qui les manipulent devront s'assurer qu'ils ne touchent aucun composant, que leurs corps sont déchargés, en touchant une surface unie à la terre ou en utilisant un poignet de force antistatique uni à la terre.

L'architecture du système DDS est du type modulaire, ce qui permet de former, à partir d'une série de modules standards, des racks de protection et/ou de contrôle, caractérisés par le software utilisé dans chaque cas en concret. Cette flexibilité du système fait que chaque rack puisse adopter différentes configurations selon les fonctions comprises et l'application souhaitée.

La description du hardware qui suit est générique et comprend les aspects importants qui sont communs aux différents équipements de protection et/ou de contrôle compris dans le système DDS.

### 6.1 CONSTRUCTION MECANIQUE

#### 6.1.1 CONSTRUCTION DU BOITIER.

Le boîtier qui contient les racks de protection et de contrôle du système DDS est un rack standard de 19" et 4 unités de hauteur fabriqué en acier inoxydable et peint en poussière époxy de couleur grise. Il comprend une carcasse de boîtier qui contient les rails qui supportent les différentes cartes et modules, et un couvercle arrière réalisé dans le même matériau, qui supporte les connecteurs arrières. Tous les boîtiers disposent d'une connexion au châssis pour la mise à la terre de l'équipement, essentielle autant en termes de sécurité que du comportement de l'équipement face à des perturbations électromagnétiques.

Les modules (décrits de manière générique dans la section 5.2) sont du type extractible, ce qui facilite l'entretien et la réparation de l'équipement.

L'équipement est complété par un couvercle scellable de matériau plastique transparent, qui maintient l'équipement fermé en lui fournissant un index élevé de protection contre la poussière et l'eau (index IP52 selon normes IEC 529). L'utilisation de boutons passants sur le couvercle permet l'accès aux principales fonctions de protection et de contrôle.

Les figures 5-1 et 5-2 montrent les vues frontale et arrière d'un équipement typique de protection et de contrôle DDS.

#### 6.1.2 5.1.2.- CONNEXIONS ELECTRIQUES.

Les connexions électriques aux équipements DDS, autant pour des signaux analogiques de tension et d'intensité que des entrées et des sorties numériques, sont réalisées à travers des connecteurs extractibles à vis (métrique 3) de 12 bornes chacun situés sur le couvercle arrière des équipements.

Les connecteurs pour les signaux d'intensité sont du type court-circuitable, et peuvent supporter des surcharges de 100 fois l'intensité nominale pendant 1 seconde.

En plus des bornes de connexion, les équipements DDS incluent deux ports de communications, l'un frontal du type DB-9 pour la connexion locale, et un autre situé sur le couvercle arrière et utilisable pour la connexion à distance à un PC sur le mode point par point ou pour une connexion en réseau avec d'autres équipements DDS connectés au moyen d'un ordinateur du Niveau 2. Ce second port de communications peut être, selon l'option choisie dans la liste de sélection des modèles du système, un port RS-232 avec connecteur DB-9, un connecteur de fibre optique en plastique ou en verre (les caractéristiques desdits connecteurs sont indiquées dans le volet sur les caractéristiques techniques).

Le couvercle arrière incorpore aussi les bornes de connexion pour la synchronisation horaire de l'équipement au moyen de l'entrée de IRIG-B démodulée.

Au niveau interne, les équipements du système DDS, dans la plupart des cas, en englobant des fonctions de protection et de contrôle, sont construits à partir des cartes extractibles de 4 unités de hauteur suivantes :

- Carte source d'alimentation.
- Module magnétique (entrées analogiques provenant de TI/TT).
- Carte CPU de protection.
- Carte CPU de communications.
- Carte CPU de contrôle.
- Carte des entrées numériques.
- Cartes des sorties numériques.
- Carte mixte d'entrées/sorties numériques.
- Carte des entrées analogiques (provenant des transducteurs de mesure).

Chaque carte comprend un connecteur frontal type DIN pour sa connexion au bus interne de l'équipement, et si elle comprend des éléments connectables à l'extérieur (cartes d'entrées, sorties, mixte, d'entrées analogiques et source d'alimentation), elle inclut la partie mâle des connecteurs arrière où sont réalisées les connexions électriques de l'équipement comme l'indique le volet 5.1.2. Toutes ces cartes, insérées dans le boîtier de manière perpendiculaire au couvercle arrière, sont décrites dans le volet 5.2.

En plus des cartes précédemment citées, une autre série d'éléments ou de cartes sont inclus, dont le montage est parallèle à la face du boîtier, et qui en ordre du plus interne au plus externe sont les suivants :

#### - Carte de bus interne.

Il s'agit d'une carte de circuit imprimé qui réalise la connexion des signaux numériques et les tensions auxiliaires de la source d'alimentation entre les différentes cartes à travers ses connecteurs DIN frontaux.

#### - Carte frontale de displays

Il s'agit d'une carte de circuit imprimé qui supporte les deux displays LCD des équipements de protection et de contrôle DDS : le display alphanumérique pour la manipulation de la protection, et le display graphique pour la manipulation du contrôle et de la visualisation des événements et des mesures, ainsi que leur électronique associée, y compris les contrôles réglables de luminosité et de contraste des displays. De plus, la carte supporte le connecteur de communications frontal, le commutateur pour la sélection d'opération locale/à distance du contrôle de position et de la diode LED à deux couleurs qui indique l'état de l'équipement.

Le module frontal des displays est solidement uni au moyen de séparateurs rigides à la carte du clavier, à laquelle il est connecté électriquement par un câble plat flexible à 12 voies.

L'ensemble formé des deux cartes frontales (voir figure 5-3) est connecté au reste du circuit électronique à travers un câble plat flexible de 405 voies, qui est connecté à la partie frontale du module CPU de communications.

#### - Carte frontale du clavier.

Il s'agit d'une carte de circuit imprimé, solidement unie à la carte frontale des displays, comme nous l'avons déjà indiqué, qui supporte le clavier à membrane pour l'opération de la protection (clavier alphanumérique et fonctionnel de 20 touches qui opère sur le display alphanumérique) et du contrôle (clavier fonctionnel à 6 touches qui opère sur le display graphique). La carte inclut aussi des fenêtres transparentes pour les deux displays et pour la carte de contrôle qui inclut l'identification de l'unité (numéro de modèle et numéro de série) et ses caractéristiques techniques les plus importantes.

L'ensemble formé des deux cartes frontales est mécaniquement et électriquement uni au boîtier à travers 4 vis prisonnières de couleur noire situées sur les parties supérieure et inférieure de la partie frontale. L'accès aux modules de l'électronique interne de l'équipement est obtenu en réalisant les opérations suivantes :

- Retirez le couvercle de matériau plastique qui recouvre l'équipement.
- Dévissez les vis prisonnières de fixation de la partie frontale, jusqu'à ce qu'elles soient lâches et uniquement fixées par leur tête de fixation.
- Laissez tomber doucement la partie frontale jusqu'à pouvoir accéder au câble plat qui la connecte à la carte de communications, en lâchant par l'extrémité connectée à ladite carte, car ainsi elle est d'un accès plus facile.

- Retirer le module frontal.
- Extraire la carte de bus interne qui unit les différents modules entre eux.

En suivant ce procédé, il est possible d'accéder à tous les modules de l'équipement afin de les extraire, de procéder à leur entretien ou à leur réparation. Le processus pour le montage postérieur de l'équipement est à l'inverse de celui décrit précédemment, c'est-à-dire :

- Assurez-vous que tous les modules verticaux extractibles ont été dûment insérés.
- Montez la carte de bus interne qui unit les différents modules entre eux, en pressant de gauche à droite sur chaque connecteur pour assurer leur correcte insertion.
- Connectez le câble plat qui unit le module frontal à la carte de communications.
- Mettez le module frontal sur sa position et vissez-le au boîtier à l'aide des vis prisonnières.
- Couvrez à nouveau l'équipement avec son couvercle protecteur.

### 6.1.4 IDENTIFICATION

L'étiquette d'identification de modèle se trouve située sur l'ensemble frontal, entre le clavier alphanumérique et le connecteur frontal de communications. L'étiquette inclut le numéro de modèle, le numéro de série de l'équipement et les caractéristiques techniques les plus importantes (y compris la tension et les courants nominaux et la tension nominale d'alimentation de courant continu).

Les blocs des terminaux situés sur le couvercle arrière sont identifiés au moyen d'une sérigraphie de couleur noire sur le propre couvercle (voir Figure 5-2). Chaque bloc de terminaux est identifié par une lettre, située sur le bord supérieur du couvercle à côté du connecteur. Cet identificateur de connecteur est assigné normalement par séquences pour les différents connecteurs, en commençant par le A qui correspond au connecteur situé le plus à droite, lorsqu'on regarde l'équipement depuis l'arrière.

Dans les blocs de terminaux, les 12 terminaux de chaque bloc sont identifiés du haut vers le bas par un numéro du 1 au 12 sérigraphié sur le couvercle à côté de chaque connecteur sur le côté de l'entrée des câbles de connexion. Les terminaux du connecteur pour la synchronisation sont identifiés par la sérigraphie IRIG-B, et la polarité des terminaux est indiquée par les sérigraphies +, -.

Dans le cas des équipements avec des communications par fibre optique, indépendamment du fait qu'elle soit en plastique ou en verre, les terminaux de transmission et de réception du connecteur sont identifiés par les sérigraphies TX et RX respectivement.

## 6.2 CARTES

Comme nous l'avons déjà indiqué dans la description générale du hardware, les équipements du système DDS ont été conçus en prenant comme critère de base la création et l'utilisation de cartes hardware communes aux différentes fonctions, dont la particularisation pour la fonction requise est réalisée par le software de protection/contrôle résidant dans les mémoires EPROM des modules CPU de protection, contrôle et communications.

A cet effet, une série de modules hardware ont été définis, qui peuvent être utilisés dans n'importe quel équipement, à n'importe quel numéro, en fonction de l'application que l'on souhaite faire avec la seule limitation de la capacité physique du rack de 19" standard pour contenir les modules.

Dans tous les modules de protection et de contrôle DMS, on dispose (indépendamment du fait qu'il soit utilisé ou pas) d'un sous-module de protection et d'un sous-module de contrôle, séparés par l'ensemble des trois cartes CPU. On dispose de différentes configurations de boîtier, identifiables par le numéro des rails (slots) disponibles pour les cartes d'entrées, de sorties ou mixtes dans le sous-module de protection.

Les trois types de configuration disponible sont caractérisés par :

- **P0** : Il n'y a pas de place disponible pour les cartes dans le sous-module de protection.
- **P1** : Espace disponible pour une seule carte dans le sous-module de protection.
- **P2** : Espace disponible pour deux cartes dans le sous-module de protection.

L'architecture du boîtier le plus standard est la P1, et l'on dispose dans celle-ci de la distribution typique de modules suivante (de gauche à droite, en regardant l'équipement depuis la partie frontale) :

- Module magnétique (entrées analogiques)
- Source d'alimentation.
- Mixte d'entrées/sorties de protection.
- CPU de protection
- CPU de communications.
- CPU de contrôle
- Entrées analogiques
- Entrées de contrôle
- Mixte d'entrées/sorties de contrôle (premier module)
- Mixte d'entrées/sorties de contrôle (second module)
- Mixte d'entrées/sorties de contrôle (troisième module)
- Source d'alimentation redondante

La modularité du hardware fournit des avantages sur plusieurs aspects :

- Plus grande fiabilité et expérience accumulée dans le hardware car il est commun à tous les équipements.
- Réduction dans le numéro différent de pièces de rechange nécessaires.
- Facilité dans la formation en entretien et mise en service des équipements.

Un autre aspect à souligner, est, comme nous pouvons l'observer, la séparation des fonctions de protection, de communications et de contrôle sur des cartes CPU différentes, chacune avec son microprocesseur de 16 bits exclusif.

Ce type d'approximation suppose les avantages suivants :

- Plus grande capacité de traitement qu'avec un seul microprocesseur.
- La modification ou amélioration des prestations de l'une des parties ne suppose pas la modification de tout l'ensemble.
- Plus grande fiabilité. Un défaut dans le hardware de communications ou de contrôle n'affecte pas la fonctionnalité de la protection.

Le module magnétique prend les signaux d'intensité provenant des transformateurs conventionnels de la sous-station, et réalise deux fonctions avec ces signaux :

- - Il fournit un isolement galvanique aux signaux extérieurs, à travers les transformateurs internes de l'équipement.
- - Il conditionne les signaux extérieurs aux niveaux de tension appropriés afin que l'électronique de l'équipement les manipule.

Ce module dispose de capacité pou conditionner jusqu'à 8 signaux analogiques, qui peuvent être indifféremment de tension ou d'intensité. A cet effet, on peut disposer de trois types de transformateurs internes dans les équipements :

- Transformateurs d'intensité, pour la connexion avec des transformateurs externes d'intensité secondaire nominale de 1 ou 5 Ampères.
- Transformateurs de tension, pour la connexion avec des transformateurs de tension externes de valeurs secondaires nominales 110 V (connexion phase-phase) ou  $110/\sqrt{3}$  V (connexion phase-terre).
- Transformateurs d'intensité toroïdaux pour des signaux d'intensité résiduelle ou de valeurs nominales inférieures à 1 Ampère.

Comme il s'agit de transformateurs de protection, dans lequel le rang dynamique des entrées analogiques est fondamental pour éviter leur saturation, on utilise, dans tous les cas, des transformateurs de rang très élevé.

Les filtres anti-bruit sont un autre élément compris dans le module. Comme le module magnétique est un élément connecté à des signaux provenant de l'appareillage extérieur, il peut souffrir des perturbations électromagnétiques ; pour éviter leur effet, il dispose de filtres anti-bruit , autant dans le primaire des transformateurs (condensateurs connectés au châssis), que dans le secondaire (ferrites), qui empêchent que les perturbations entrent dans le relais. Ces éléments de protection agissent simultanément comme une barrière vers l'extérieur, en empêchant que de possibles perturbations générées dans l'équipement de protection sortent de celui-ci et affectent des équipement externes.

Le dernier élément compris dans le module magnétique est constitué des adaptateurs aux niveaux appropriés des signaux de sortie des transformateurs, constituées des résistances de charge qui transforment les signaux d'intensité en tension dans le cas de signaux d'intensité et par des atténuateurs résistifs dans le cas des signaux de tension.

## 6.2.2 CARTE DE TRAITEMENT CPU DE PROTECTION

Cette carte est le noyau de l'équipement en ce qui concerne les fonctions de protection ; les fonctions principales qu'elle réalise sont les suivantes :

- Echantillonnage des signaux analogiques provenant du module analogique.
- Evaluation des algorithmes de protection.
- Logique de protection et fonctions auxiliaires.
- Fonctions de monitorisation et enregistrement d'événements, de registres oscillographiques, etc.
- Auto-contrôle de l'équipement.
- Communication des données de protection à la CPU de communications.

Le noyau de la carte CPU est constitué d'un microprocesseur de 16 bits, avec son électronique auxiliaire.

### 6.2.3 CARTE CPU DE COMMUNICATIONS.

Le noyau de la carte CPU de communications, très similaire à celui de la carte CPU de protection, est constitué d'un microprocesseur de 16 bits avec son électronique auxiliaire.

La fonction principale réalisée par la carte CPU de communications consiste à maintenir et à contrôler les communications dans les canaux suivants :

- Communication interne avec les modules CPU de protection et de contrôle.
- Communication sur mode local avec un PC à travers la porte de communications frontale.
- Communication sur le mode à distance à travers la porte de communications arrière.
- Interface homme-machine, à travers les claviers et les displays de protection (alphanumérique) et de contrôle (graphique).

### 6.2.4 CARTE CPU DE CONTROLE

Cette carte est, au niveau du hardware exactement similaire à la carte CPU de protection, et ne se différencie de celle-ci que dans le software contenu dans ses mémoires EPROM.

Les fonctions principales que réalise la carte de contrôle sont les suivantes :

- Mesures de contrôle
- Monitorisation et signalisation des états d'appareillage.
- Manœuvres et interblocages au niveau de position.

### 6.2.5 CARTE DES ENTREES NUMERIQUES.

Pour la conception des équipements DDS, nous avons cherché à obtenir la capacité maximale d'entrées par carte, tout en maintenant la plus grande fiabilité face à des perturbations électromagnétiques. A cet effet, la carte standard des entrées, identique pour les applications de protection et de contrôle, comprend 21 entrées numériques divisées en 3 groupes de 7 entrées chacun, avec un commun pour chaque groupe d'entrées.

Chaque entrée de la carte dispose d'un atténuateur résistif qui adapte les niveaux externes de tension de batterie (48 V, 125 V etc.) aux besoins de l'optoaccoupleur qui fournit un isolement galvanique à chaque entrée. Comme il s'agit d'entrées provenant pour la plupart d'éléments connectés à l'appareillage de la sous-station, avec l'atténuateur résistif est compris un filtre anti-bruit pour améliorer le comportement face à des perturbations électromagnétiques.

Les cartes d'entrée (comme celles des sorties), incluent une direction sélectionnable de 4 bits, de manière qu'il est possible d'inclure un maximum de 16 cartes de chaque type dans un équipement DDS de protection et de contrôle.

### 6.2.6 CARTES DE SORTIES NUMERIQUES

Chaque carte de sortie utilisée dans les équipements DDS contient 12 relais, ceux-ci pouvant être de haute capacité, 16 Ampères de capacité nominale continue et 4000 VA de capacité d'ouverture (différenciables par leur enveloppe transparente) ou de signalisation, de 8 Ampères de capacité nominale continue (enveloppe noire). Chaque relais dispose d'un seul contact commuté (Normalement ouvert), le contact de chaque relais pouvant être configuré séparément comme normalement ouvert ou normalement fermé par des ponts situés sur la carte.

Les contacts sont, pour toutes les configurations, libres de potentiel, sans aucun élément en commun, et tous disposent de varistors entre leurs lames pour les protéger contre les surtensions produites par les bobines auxquelles elles sont connectées, et présentent une immunité élevée face aux interférences électriques.

### 6.2.7 CARTE MIXTE D'ENTREES/SORTIES NUMERIQUES

Elle réunit les caractéristiques des deux cartes citées précédemment, en incluant 7 entrées numériques, sélectionnables par un pont interne comme un seul groupe de 7 entrées avec un commun ou comme deux groupes de 3 entrées avec des communs indépendants, et 8 sorties numériques.

**6.2.8 CARTE DES ENTREES ANALOGIQUES (DE TRANSDUCTEURS DE MESURE)**

Cette carte dispose de 4 entrées analogiques, et il est possible de sélectionner indépendamment pour chacune leur niveau d'action (+/- 2,5mA, 0-1 mA, 0-5 mA, 4-20 mA ou +/- IOV).

**6.2.9 SOURCE D'ALIMENTATION**

La carte source d'alimentation inclut la liste de fonctions suivantes :

- - Génération, à partir de la tension d'alimentation de la batterie externe, des tensions nécessaires au fonctionnement du circuit électronique des autres modules, dans ce cas 8 V (avant réglés sur 5 V) pour la logique, et 24 V pour l'activation des déclenchements.
- Quatre relais, avec les mêmes caractéristiques que ceux inclus dans la carte de sorties, pour des fonctions de déclenchement (2 relais) et de réenclenchement (les 2 autres relais).
- Un relais auxiliaire d'alarme d'équipement.
- Circuits de supervision pour deux bobines de déclenchement et/ou de fermeture y compris la supervision autant par tension que par consommation de courant.

En ce qui concerne la carte source d'alimentation, il faut souligner que :

- - A l'entrée de la source sont compris un filtre anti-bruit pour dériver vers la terre les possibles perturbations électromagnétiques, et un limiteur de courant qui protège la source d'alimentation en cas de mises à la terre involontaires.
- Les relais utilisés, comme nous l'avons indiqué, sont d'un type plus robuste, autant en capacité qu'en vie de manœuvres, par rapport à ceux utilisés habituellement dans des équipements de protection similaires et la possibilité de configuration du type (normalement ouvert ou fermé) des contacts de sortie fournit une versatilité élevée.
- Les circuits de sortie des alimentations vers d'autres cartes se trouvent conditionnés de manière qu'ils puissent avoir plusieurs cartes d'alimentation, le service pouvant se commuter de l'une à l'autre en cas de défaut, ce qui fournit une plus grande fiabilité à l'équipement.

**6.3 RECEPTION, MANIPULATION ET STOCKAGE**

Les équipements DDS sont fournis aux clients dans un emballage spécial qui les protège dûment pendant un transport réalisé dans des conditions normales. Immédiatement après la réception d'un équipement, celui-ci doit être déballé et vérifié pour détecter de possibles détériorations souffertes pendant le transport. S'il est évident que l'équipement a été endommagé à cause d'une mauvaise manipulation, il faut immédiatement notifier ce fait par écrit à la compagnie de transports, et le notifier auprès du fabricant.

Au moment de déballer les équipements, il faut prendre des précautions pour ne pas perdre les vis, les documents et les autres éléments auxiliaires qui sont fournis dans l'emballage.

Si l'équipement ne va pas être immédiatement installé, il faut le stocker dans son emballage d'origine, à un endroit sec, sans poussière et sans particules métalliques.

**6.4 INSTALLATION**

Les équipements DDS doivent être montés sur des surfaces verticales permettant l'accès aux panneaux frontal et arrière de l'équipement. Il n'est pas nécessaire d'avoir accès aux surfaces latérales de l'équipement monté. Les dimensions et l'alésage du panneau nécessaire pour les boîtiers de 1 rack de 19 pouces et de 4 unités de hauteur utilisés dans les équipements DDS sont indiqués sur la Figure 5-4.

### 6.5 CONNEXIONS EXTERNES

Les connexions externes des différents équipements DDS sont différentes, car ils peuvent inclure une combinaison variable de modules selon l'application requise.

La Figure 6-5 indique les connexions externes pour un équipement DDS standard de protection de ligne qui inclut des fonctions de protection et de contrôle, avec un double module de sorties de contrôle et une source d'alimentation redondante.

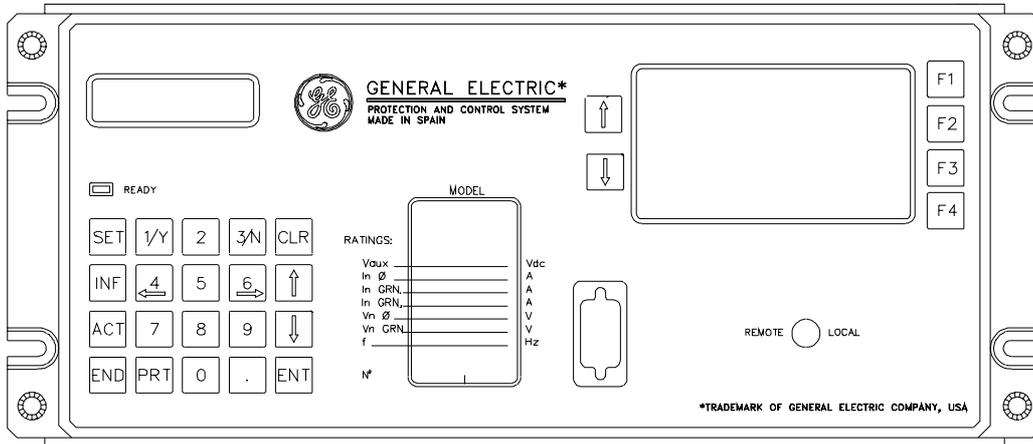


Figure 5-1 Vue frontale des équipements DDS (226B3356 Fig. 2)

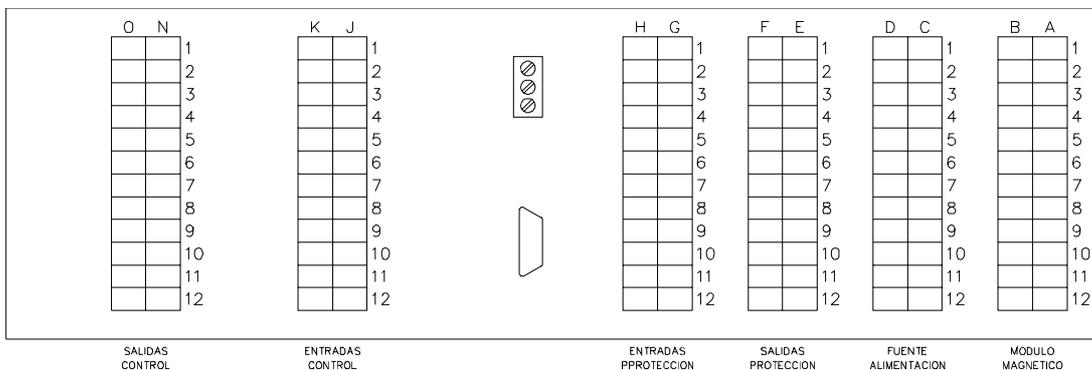


Figure 5-2 Vue arrière des équipements DDS (189C4096 Fig. 6)

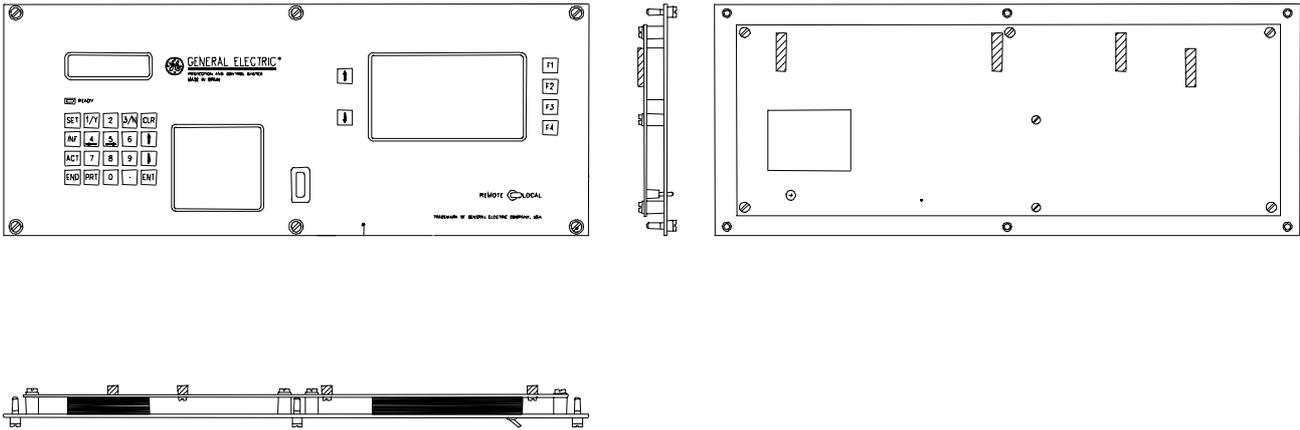


Figure 5-3. Ensemble partie frontale (226B3351 Fig. 1)

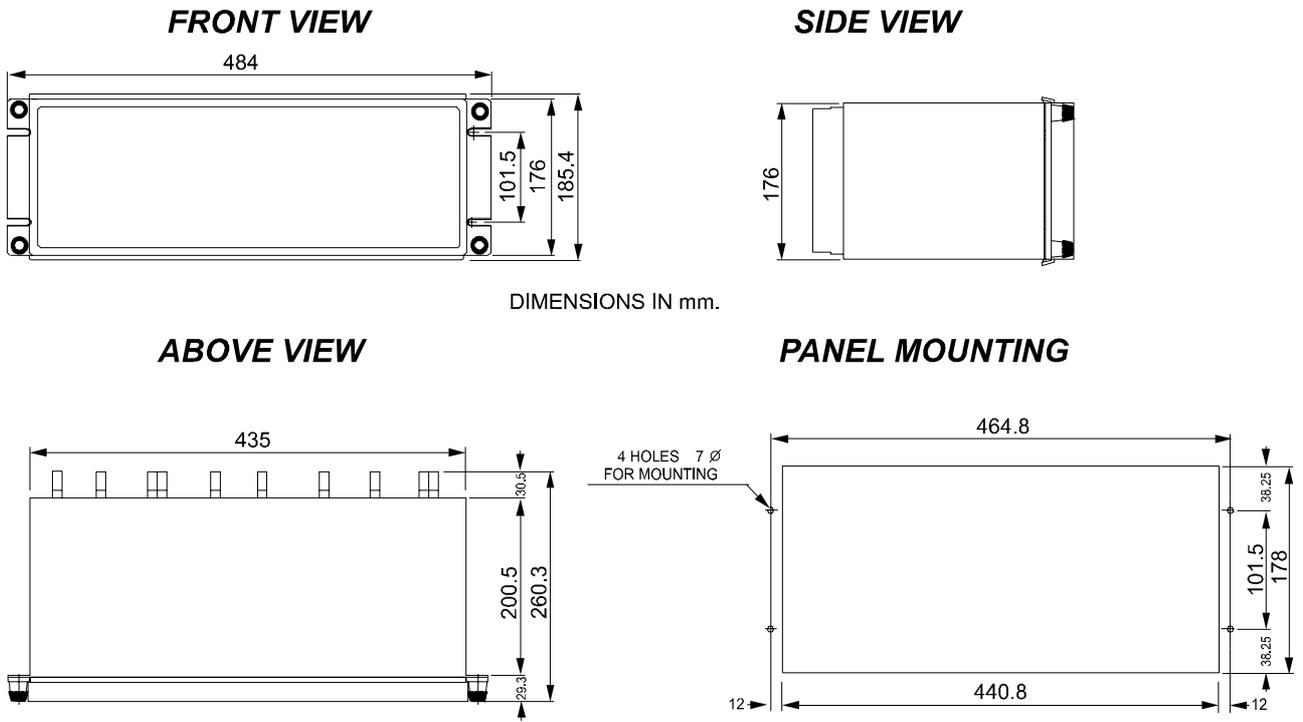
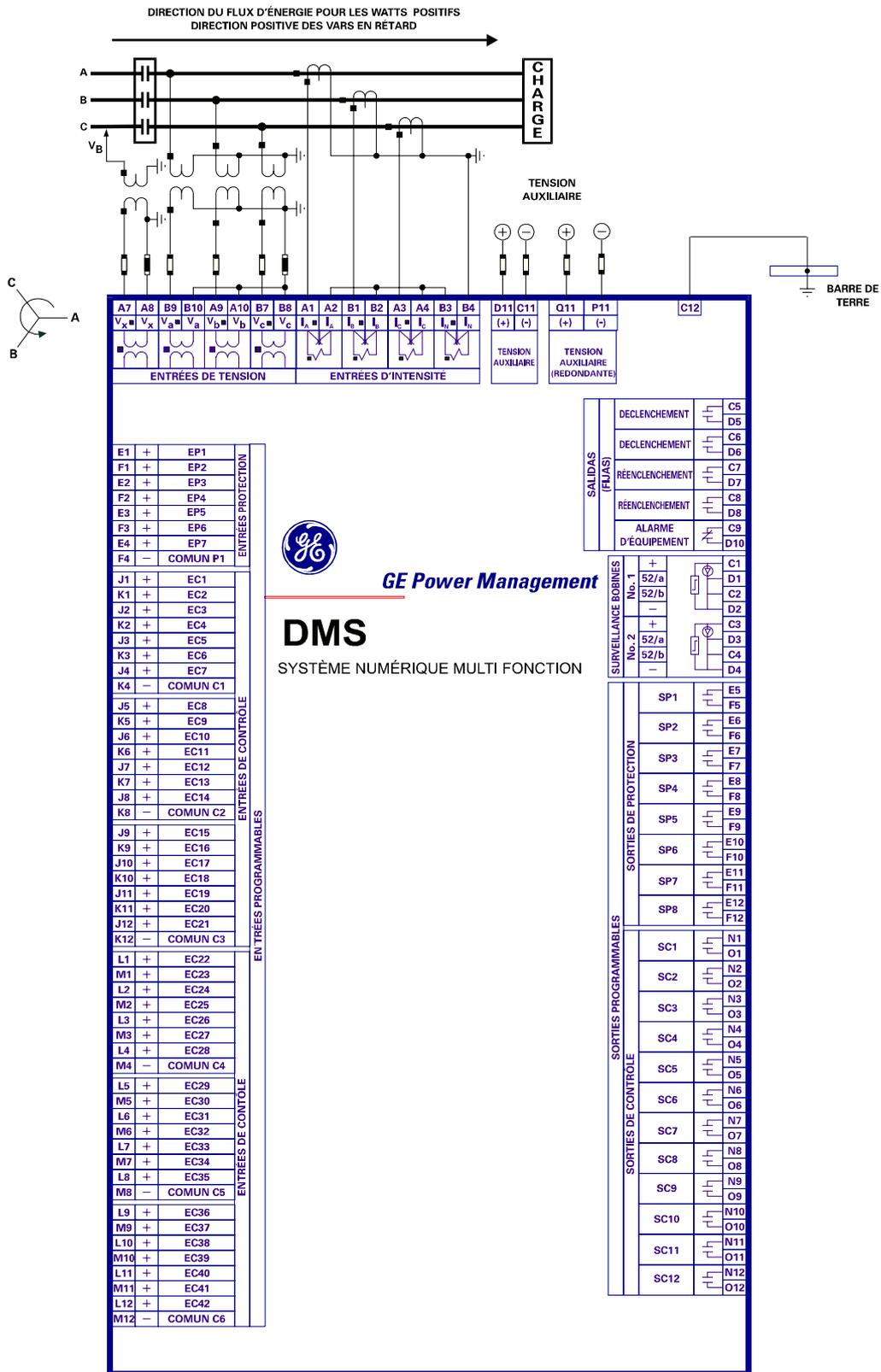


Figure 5-4 Dimensions et alésage (226B6086 Fig. 3)

# DESCRIPTION DU HARDWARE



**Figure 5-5** Connexions externes génériques (189C4096 Fig. 1)

## 7. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES UNITES DU NIVEAU 1

### a.- Mécaniques et environnementales

Enveloppe mécanique dans boîtier en acier inoxydable de 19" et 4 unités de hauteur.

Porte-réglette composé de réglettes extractibles et court-circuitables de 12 bornes.

**Dimensions :** 484 mm x 179 mm x 230 mm

**Poids :** 15 kg

**Degré de protection** IP41, selon IEC 529

**Température :** stockage -40 à +70°C

fonctionnement -20 à +55°C

**Humidité environnementale :** jusqu'à 95% sans condensation.

### b.- Electriques

**Fréquence :** 50/60 Hz.

**Intensité nominale :** 1 ou 5 A.

**Capacité thermique :** En permanence :  $4xI_n$

Pendant 3 s :  $50xI_n$

Pendant 1 s :  $100xI_n$

**Tension nominale :** 63V (phase - terre), 110 V (phase - phase)

**Capacité thermique :** en permanence :  $2,5xV_n$

- Pendant 1 min :  $3,5xV_n$

**Tension auxiliaire :** 48 Vcc ou 110-250 Vcc

Rang de fonctionnement admissible tension auxiliaire :  $\pm 20\%$

#### Charges :

Circuits d'intensité : 1 VA a  $I_n=5$  A

0,2 VA a  $I_n=1$  A

Circuits de tension : 0,2 VA a  $V_n=63$  V

## 7.1 NORMES DE COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE

Les unités du Niveau 1 du système DDS respectent la normative suivante, qui comprend le standard GE sur l'isolement et la compatibilité électromagnétique et la normative requise pour la directive communautaire 89/336 pour le marché CE, selon les normes européennes harmonisées :

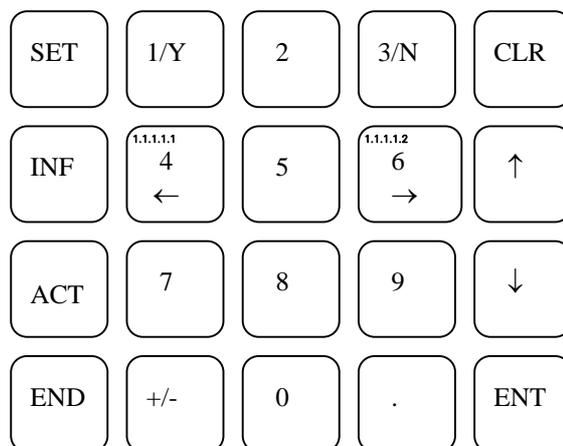
<b>Test</b>	<b>Norme</b>	<b>Classe</b>
Isolement	IEC 255-5	2 kV 50/60 Hz 1 minute
Onde de choc 1,2/50 µs	IEC 255-5	5 kV, 0,5 J
Interférences 1 Mhz	IEC 255-22-1	2,5 kV commun, 1 kV différentiel
Décharges électrostatiques	IEC 255-22-2 air	Classe IV : 8 kV contact, 15 kV
	EN 61000-4-2	
Transitoires rapides	IEC 255-22-4	Classe IV : 4 kV
	EN 61000-4-4	
Champs magnétiques	EN 61000-4-8	30 A/m
Emissivité rayonnée	EN 50081-2	Classe A
Immunité RF rayonnées	EN 50082-2	10 V/m 26-1000 Mhz 1 kHz AM 80%
	(Items 1.1 & 1.2)	10 V/m 900 Mhz 200 Hz PM 50 %
Immunité RF conduites	EN 50082-2	10 V 0,15-80 Mhz 1 kHz AM 80 % (Items 2.1, 3.1, 4.1 & 6.1)

De même, les normatives ANSI suivantes sont respectées:

<b>C37.90</b>	(Standard for relays and relay systems)
<b>C37.90.1</b>	(Surge withstand capability)
<b>C37.90.2</b>	(Withstand capability to radiated interference)

## 8. CLAVIER ET DISPLAY

Chaque module DMS dispose d'un clavier de 20 touches et d'un display à cristaux liquides de 32 caractères, divisés en deux lignes de 16 caractères chacune. L'aspect du clavier du DMS est indiqué sur la figure suivante :



Le programme du clavier utilise des menus pour accéder aux différentes fonctions du relais. Elles ont été divisées en cinq grands groupes qui sont accessibles avec une touche différente. Ces groupes sont les suivants :

**Information** : Ce groupe fournit des données sur l'état du relais, sur les alarmes, sur l'état de l'interrupteur, sur les historiques de courants, sur les historiques d'événements, etc. On accède à ce menu en appuyant sur la touche INF.

**Manceuvres** : Permet d'ouvrir et de fermer l'interrupteur, de bloquer et de débloquer le réenclencheur, et de synchroniser la date et l'heure du relais. On accède à ce menu en appuyant sur la touche ACT.

**Réglages** : Permet de consulter et de modifier les réglages du relais. On accède à ce menu en appuyant sur la touche SET.

**Menu de configuration** : Permet d'accéder à la configuration du système, ce qui permet de modifier les clés, les accès, les vitesses de communication, etc. On y accède en écrivant la clé "7169". Le relais doit être sur l'écran principal pour accéder à ce mode.

**Menu d'une seule touche** : Le DMS permet un mode d'opération simplifié en appuyant sur la touche ENT. Il n'est pas nécessaire de retirer le couvercle en métacrylate de la face du relais pour accéder à ce mode.

Au repos, chaque module DMS montre un message qui indique :

**DMS3L1**  
**GENERAL ELECTRIC**

- Sur la première ligne, les cinq premières lettres d'identification du modèle du relais, ce qui permet de connaître sa fonctionnalité. (Ex. DMS3L1 : rack DMS de protection et de contrôle, pour application en ligne type L1).
- Sur la deuxième ligne : GENERAL ELECTRIC.

Pour l'exemple, le message sur l'écran est :

A ce stade, on sélectionne l'un des cinq grands groupes précédents. Une fois dedans, pour sélectionner un groupe différent, il faut revenir sur l'écran de repos et appuyer sur la touche correspondante à ce groupe.

Si nous sommes à l'intérieur d'un groupe, il n'est pas possible d'en sélectionner un autre. Le déplacement dans un groupe est réalisé avec les touches ENT, CLR, ↑, ↓, ← et →. son utilité est la suivante :

**ENT** : Accepter l'option qui s'affiche sur l'écran à ce moment-là. Equivaut à descendre un niveau dans l'arbre des menus.

**CLR** : Abandonner l'option affichée sur l'écran à ce moment-là. Equivaut à monter un niveau dans l'arbre des menus.

↑ / ↓ : Changer d'option. Equivaut à un mouvement horizontal dans un menu. Lorsque l'option souhaitée s'affiche sur l'écran, on la sélectionne avec la touche ENT.

← → : Montre les différentes possibilités d'un réglage déterminé. Il n'est pas utilisé dans tous les réglages. Lorsque l'option souhaitée s'affiche sur l'écran, on la sélectionne avec la touche ENT.

### 8.1 ARBRE DES MENUS.

Les modules DMS ont différents menus divisés en niveaux. Le niveau 0 est l'écran de repos. Pour accéder au niveau 1 des menus, il faut appuyer sur la touche du groupe correspondant (SET, INF, etc.). Dans un même niveau, le mouvement est réalisé avec les touches ↑ ↓. Pour descendre aux niveaux 2 et 3, il faut appuyer sur la touche ENT. Si l'on souhaite monter dans l'arbre des menus, il faut appuyer sur la touche CLR. Le niveau 1 des menus en fonction du groupe sélectionné est le suivant :

**TABLEAU 12. Menu MMI. Description**

Groupe	Niveau 1	Description
<b>SET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ VOIR REGLAGES PROTECTION</li> <li>▪ CHANGER REGLAGES PROTECTION</li> <li>▪ VOIR REGLAGES CONTRÔLE</li> <li>▪ CHANGER REGLAGES CONTROLE</li> <li>▪ CHANGER COMPTEUR PROTECT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Voir réglages protection</li> <li>▪ Modifier réglages protection</li> <li>▪ Voir réglages contrôle</li> <li>▪ Modifier réglages contrôle</li> <li>▪ Modifier compteurs protection</li> </ul>
<b>INF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ETATS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Montre l'état du relais</li> </ul>
<b>ACT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ METTRE DATE/HEURE</li> <li>▪ TRIGGER COMMUNICATION</li> <li>▪ REMETTRE MAXIMETRE INT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Actualise la date et l'heure du relais.</li> <li>▪ Démarrage de l'oscillographie par communication</li> <li>▪ Remettre le maximètre des intensités</li> </ul>
<b>ENT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ia</li> <li>▪ Vab</li> <li>▪ P</li> <li>▪ Q</li> <li>▪ In</li> <li>▪ I2</li> <li>▪ VBB</li> <li>▪ COS PHI</li> <li>▪ FREQUENCE</li> <li>▪ MAXIMETRE INT</li> <li>▪ COMPTEUR I2t A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Montre l'intensité de phase A en Ampères en ce qui concerne le primaire.</li> <li>▪ Montre la tension entre phases AB en kV en ce qui concerne le primaire</li> <li>▪ Montre la Puissance Active en MW</li> <li>▪ Montre la Puissance Réactive en MW</li> <li>▪ Montre l'intensité du neutre en Ampères en ce qui concerne le primaire.</li> <li>▪ Montre l'intensité de séquence négative en Ampères en ce qui concerne le primaire</li> <li>▪ Montre la tension entre phases BB en kV en ce qui concerne le primaire</li> <li>▪ Montre le cosinus de phi</li> <li>▪ Montre la fréquence en Hz</li> <li>▪ Montre le maximètre d'intensité</li> <li>▪ Montre le compteur d'ampères accumulées pour</li> </ul>

Groupe	Niveau 1	Description
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ COMPTEUR I2t B</li> <li>▪ COMPTEUR I2t C</li> <li>▪ NOMBRE D'OUVERTURES</li> <li>▪ ETAT PROTECTION</li> </ul>	<p>la phase A</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Montre le compteur d'ampères accumulés pour la phase B</li> <li>▪ Montre le compteur d'ampères accumulés pour la phase C</li> <li>▪ Montre le nombre d'ouvertures réalisées</li> <li>▪ Montre l'état de la protection (en/hors service)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEMARRAGE 46</li> <li>▪ DEMARRAGE 51F</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Montre si la fonction 46 a démarré</li> <li>▪ Montre si la fonction 51F a démarré</li> </ul>
<b>SET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEMARRAGE 51N</li> <li>▪ DEMARRAGE 50F</li> <li>▪ DEMARRAGE 50N</li> <li>▪ TABLEAU ACTIF</li> <li>▪ ETAT 52</li> <li>▪ DIRECTION A</li> <li>▪ DIRECTION B</li> <li>▪ DIRECTION C</li> <li>▪ DATE ET HEURE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Montre si la fonction 51N a démarré</li> <li>▪ Montre si la fonction 50 F a démarré</li> <li>▪ Montre si la fonction 50 N a démarré</li> <li>▪ Indique le tableau des réglages actif</li> <li>▪ Montre l'état de l'interrupteur</li> <li>▪ Montre l'état (autorisation/blocage) de l'unité directionnelle pour la phase A</li> <li>▪ Montre l'état (autorisation/blocage) de l'unité directionnelle pour la phase B</li> <li>▪ Montre l'état (autorisation/blocage) de l'unité directionnelle pour la phase C</li> <li>▪ Montre la date et l'heure</li> </ul>
<b>Unité de configuration 7169</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ VITESSE RESEAU</li> <li>▪ BITS ARRET RED</li> <li>▪ VITESSE LOC</li> <li>▪ BITS ARRET LOC</li> <li>▪ REGLAGES LOCAL</li> <li>▪ REGLAGES A DISTANCE</li> <li>▪ MANOEUVRES LOCAL</li> <li>▪ MANOEUVRES A DISTANCE</li> <li>▪ NUMERO D'UNITE</li> <li>▪ MOT DE PASSE</li> <li>▪ t TIMEOUT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vitesse de communication en réseau à distance</li> <li>▪ Bits de stop, communication en réseau à distance</li> <li>▪ Vitesse de la communication locale</li> <li>▪ Bits de stop, communication locale</li> <li>▪ Changements des réglages locaux autorisés</li> <li>▪ Changements des réglages à distance autorisés</li> <li>▪ Réalisation locale des manœuvres autorisées</li> <li>▪ Réalisation à distance de manœuvres autorisées</li> <li>▪ Montre le numéro de l'unité du relais.</li> <li>▪ Permet de modifier le mot de passe du relais</li> <li>▪ Temps de défaut de communication</li> </ul>

## 8.2 GROUPE DES REGLAGES.

Ce groupe permet de voir et de modifier les réglages du DMS. On y accède en appuyant sur la touche SET quand le DMS se trouve sur l'état de repos. Si ceci est respecté, le message suivant s'affiche sur l'écran :

**VOIR REGLAGES  
PROTECTION**

En appuyant sur les touches ↑ ↓ on passe au message :

**CHANGER REGLAGES  
PROTECTION**

L'arbre des menus des réglages du DMS est représenté sur le tableau suivant. Il faut indiquer que pour descendre dans l'arbre, il faut appuyer sur la touche ENT et que pour monter, il faut appuyer sur la touche CLR.

**REMARQUE :** Le tableau présente un cas particulier, celui du DMS3L1 ; ceci implique que les réglages dépendant des fonctions qui sont présentes dans le module, selon leur fonctionnalité, varieront s'il s'agit d'autres modèles (Autorisations x fonction, masque d'oscillations).

**TABLEAU 13. Menu MMI. Réglages et Rangs**

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Rang valide
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ VOIR REGLAGES PROTECTION</li> <li>▪ CHANGER REGLAGES PROTECTION</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ REGLAGES GENERAUX</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ETAT RELAIS</li> <li>▪ FILIATION</li> <li>▪ FREQUENCE</li> <li>▪ V NOMINALE SIMPLE</li> <li>▪ RATIO TI PHASES</li> <li>▪ RATIO TI NEUTRE</li> <li>▪ RATIO TT LIGNE</li> <li>▪ RATIO TT BARRE</li> <li>▪ TEMPS DE LA DEMANDE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En service -Hors service</li> <li>▪ Chaîne alphanumérique à 20 caractères</li> <li>▪ 50 Hz          60 Hz</li> <li>▪</li> <li>▪ 1 - 4000 en pas de 1</li> <li>▪ 15-30-60 min</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ REGLAGES INTERRUPTEUR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NOMBRE INTERRUP</li> <li>▪ t DEF AUT D'OUVERTURE</li> <li>▪ t DEF AUT FERMETURE</li> <li>▪ LIMITE KI2t</li> <li>▪ MODE OP KI2t</li> <li>▪ t INTEGR KI2t</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chaîne alphanumérique à 4 caractères</li> <li>▪ 0,05 - 1 en pas de 0,01</li> <li>▪ 0,05 - 1 en pas de 0,01</li> <li>▪ 1 - 999 999 à 999 2 s en pas de 1</li> <li>▪ MESURE-FIXE</li> <li>▪ 0,03 - 0,25 s en pas</li> </ul>

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Rang valide
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MAX DECL. 1h</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>de 0,01</li> <li>▪ 1 - 50 en pas de 1</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ REGLAGES TABLEAU ACTIF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TABLEAU ACTIF</li> <li>▪ AUTORISATION DEMARR. A FROID</li> <li>▪ t CHANGEMENT TABLEAUX</li> <li>▪ t TOUR TABLEAUX</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1-3</li> <li>▪ Autorisation - Non autorisation</li> <li>▪ 0 - 240 s en pas de 1s.</li> <li>▪ 0 - 1800 s en pas de 1s.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ VOIR REGLAGES PROTECTION</li> <li>▪ CHANGER REGLAGES PROTECTION</li> </ul>	<p>MASQUE OSCILLATIONS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEMARRAGE 46</li> <li>▪ DEMARRAGE 51/ 67 F</li> <li>▪ DEMARRAGE 51/ 67 N</li> <li>▪ DEMARRAGE 50/ 67 F</li> <li>▪ DEMARRAGE 50/ 67 N</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Habilité - Annulé</li> </ul>
	<p>AUTORISATION SX FONCTION 49</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FONCTION 46</li> <li>▪ FONCTION 51/67 F</li> <li>▪ FONCTION 51/67 N</li> <li>▪ FONCTION 50/67 F</li> <li>▪ FONCTION 50/67 N</li> <li>▪ DECLENCHEMENT 46 PT</li> <li>▪ DECLENCHEMENT 51/67 F</li> <li>▪ DECLENCHEMENT 51/67 N</li> <li>▪ DECLENCHEMENT 50/67 F</li> <li>▪ DECLENCHEMENT 50/67 N</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Autorisation - Non autorisation</li> <li>▪ Habilité - Annulé</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ VOIR REGLAGES DE PROTECTION</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FONCTION 46 T1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEMARRAGE 46</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0,1 - 1,2 à 1 en pas de 0,01.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CHANGER REGLAGES PROTECTION</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ COURBE</li> <li>▪ DIAL TEMPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inverse - très inv.- extrêm. inv. - t défini</li> <li>▪ 0,05 - 1,00 s en pas</li> </ul>

**CLAVIER ET DISPLAY**

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Rang valide
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ t TEMPS DEF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>de 0,01.</li> <li>▪ 0,00 - 60,00 s en pas de 0,01.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FONCTION 51/67 T1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEMARRAGE 51/67 F</li> <li>▪ COURBE</li> <li>▪ DIAL TEMPS</li> <li>▪ t TEMPS DEF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 - 12 a en pas de 0,01.</li> <li>▪ Inverse - très inv.-extrêm. inv. - t défini</li> <li>▪ 0,05 - 1,00 s en pas de 0,01.</li> <li>▪ 0,00 - 60,00 s en pas de 0,01.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ VOIR REGLAGES DE PROTECTION</li> <li>▪ CHANGER REGLAGES PROTECTION</li> </ul>	FONCTION 51/67N T1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEMARRAGE 51/67 F</li> <li>▪ COURBE</li> <li>▪ DIAL TEMPS</li> <li>▪ t TEMPS DEF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0,5- 6,0 A en pas de 0,01.</li> <li>▪ Inverse - très inv.-extrêm. inv. - t défini</li> <li>▪ 0,05 - 1,00 s en pas de 0,01.</li> <li>▪ 0,00 - 60,00 s en pas de 0,01.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FONCTION 50/67 F</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEMARRAGE 50/67 T1</li> <li>▪ TEMPORISATION</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1,00-160,00 A en pas de 0,01.</li> <li>▪ 0,00 - 2,00 s en pas de 0,01.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FONCTION 50/67 N</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEMARRAGE 51/67P T1</li> <li>▪ TEMPORISATION</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0,5 à 80,0 A en pas de 0,01.</li> <li>▪ 0,00 - 2,00 s en pas de 0,01.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ REGLAGES DIRECTIONNELLE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 51F DIRECTIONNELLE</li> <li>▪ 51N DIRECTIONNELLE</li> <li>▪ 50F DIRECTIONNELLE</li> <li>▪ 50N DIRECTIONNELLE</li> <li>▪ ANG CARACT PHASE</li> <li>▪ ANG CARACT NEUTRE</li> <li>▪ LOGIQUE PERTE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Autorisation - Non autorisation</li> <li>▪ -90° - +90° en pas de 1°</li> <li>▪ -90° - +90° en pas de 1°</li> <li>▪ Autorisation - Blocage</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ VOIR REGLAGES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ REGLAGES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CONTROLE</li> <li>▪ FREQUENCE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En service -Hors service</li> <li>▪ 50 Hz                  60 Hz</li> </ul>

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Rang valide
CONTROLE	GENERAUX	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RATIO TI PHASES</li> <li>▪ RATIO TI NEUTRE</li> <li>▪ RATIO TT LIGNES</li> <li>▪ RATIO TT NEUTRE</li> <li>▪ PHASES CABLEES</li> <li>▪ BYPASS INTERLOCK</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 - 3000 en pas de 1</li> <li>▪ 1 - 3000 en pas de 1</li> <li>▪ 1 - 2000 en pas de 1</li> <li>▪ 1 - 2000 en pas de 1</li> <li>▪ 1 à 3</li> <li>▪ En service -Hors service</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SYNCHR. FERMETURE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DIFF. MODULE</li> <li>▪ DIFF. ANGLE</li> <li>▪ DIFF. FREQUENCE</li> <li>▪ TEMP. FERMETURE</li> <li>▪ LM-BM</li> <li>▪ LV-BM</li> <li>▪ LM-BV</li> <li>▪ SYNCHRO CHECK</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1- 30 V en pas de 1</li> <li>▪ 1 à 45° en pas de</li> <li>▪ 0,01 à 2,00 Hz en pas de 0,01</li> <li>▪ 0,10 à 20,00 s en pas de 0,01</li> <li>▪ Autorisation - Non autorisation</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CHANGER COMPTEUR PROTECTION</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ COMPTEUR I2t A</li> <li>▪ COMPTEUR I2t B</li> <li>▪ COMPTEUR I2t C</li> <li>▪ NOMBRE D'OUVERTURES</li> </ul>		

Chaque DMS dispose d'un groupe de réglages communs pour tous les tableaux et d'autres spécifiques à chaque tableau de réglages. Le tableau précédent ne faisait que montrer les réglages relatifs au tableau 1.

Les réglages communs sont les suivants :

- Réglages généraux
- Interrupteur
- Tableau actif
- Masque des oscillations

Les autres groupes de réglages sont applicables à chaque tableau de manière indépendante, et il existe des groupes pour chaque tableau, par ex. fonction 46 T1,T2,T3, réglages de la fonction de séquence négative pour chaque tableau possible.

Pour procéder au changement de n'importe quel réglage, il faut suivre les pas suivants :

1. Appuyer sur la touche **SET**.
2. Sélectionner l'option **CHANGER REGLAGES**.
3. Sélectionner le réglage souhaité dans l'arbre des menus.
4. Ecrire la valeur à modifier (ou sélectionner celle souhaitée dans la liste des réglages disponible) ← →).

5. Appuyer sur la touche **ENT**. Si l'on souhaite changer un autre réglage, dans le même regroupement, répéter les pas 3 à 5.
6. Appuyer sur la touche **END**.
7. Le relais demandera la confirmation du changement en affichant le message suivant sur l'écran :

**CONFIRMER?  
Y/N**

8. Si l'on souhaite réaliser le changement, appuyer sur la touche 1/Y. (Du contraire appuyer sur 3/N).

9. Le relais présentera alors le message suivant sur l'écran :

**CHANGEMENT REGLAGES  
EXECUTE**

10. Appuyer successivement sur la touche CLR pour revenir à l'état de repos.

Si une limite du changement de réglages est dépassée, le relais n'acceptera pas le changement et affichera le message suivant :

**REGLAGES  
HORS DU RANG**

Il existe des réglages qui n'exigent pas l'entrée d'une valeur numérique avec le clavier, il s'agit plutôt de la sélection d'une option au sein de plusieurs possibilités. Dans ce cas, il est possible de visualiser les options en utilisant les touches ← →.

**Exemple** : Configurer le TEMPS DE DEMANDE sur 15 min.

Pour réaliser ce changement des réglages, nous partons de l'écran de repos et nous suivons les pas suivants :

TABLEAU 14. Procédé pour le changement des réglages

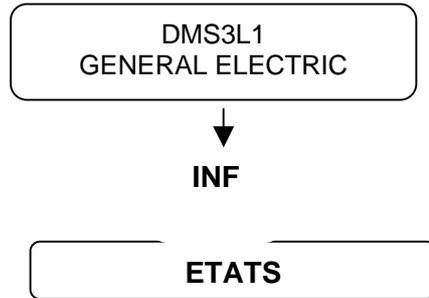
Touche enfoncée	Etat de l'écran	Observations
	DMS3L1 GENERAL ELECTRIC	Nous partons de l'écran de repos.
SET	VOIR REGLAGES PROTECTION	Nous entrons dans le niveau 1
-	CHANGER REGLAGES PROTECTION	Nous bougeons dans le Niveau 1
ENT	REGL GENERAUX	Nous entrons dans le niveau 2
ENT	ETAT DU RELAIS EN SERV -----	Nous entrons dans le niveau 3. L'assignation EN SERV qui figure sur l'écran est la configuration d'usine pour l'ETAT DU RELAIS. A gauche figure la valeur assignée et à droite la nouvelle valeur.
↓	RATIO TI PHASES -	Nous bougeons dans le niveau 3.
↓	TEMPS DE LA DEMANDE 60 -----	Nous cherchons le réglage souhaité.
←	TEMPS DE LA DEMANDE 60 30_	Nous bougeons dans le niveau 3
←	TEMPS DE LA DEMANDE 60 15_	Nous avons trouvé l'entrée souhaitée.
ENT	TEMPS DE LA DEMANDE 60 15	Nous acceptons l'entrée 15
CLR	REGL GENERAUX	Nous montons au niveau 2
CLR	VOIR REGLAGES PROTECTION	Nous montons au niveau 1
CLR	(*) DMS3L1 GENERAL ELECTRIC	Ecran préalable à l'état de repos. Cet écran ne permet pas de changer les réglages à distance.
CLR	DMS3L1 GENERAL ELECTRIC	Etat de repos.

### 8.3 GROUPE D'INFORMATION.

Ce groupe fournit de l'information sur l'état associé au DMS. Pour accéder à ce groupe, il suffit d'appuyer sur la touche INF depuis le menu principal. Le groupe information comprend les sous-groupes suivants :

- **Etats.**

Comme pour l'opération dans le groupe des réglages, pour accéder à ce sous-groupe il faut appuyer sur la touche INF. Ceci réalisé, nous sommes dans le niveau 1 des menus. Une fois sélectionné le sous-groupe (dans ce cas le seul existant) nous appuyons sur la touche ENT pour pouvoir voir son contenu (descente au niveau 3). Dans ce niveau avec les touches  $\uparrow/\downarrow$  nous pouvons voir son contenu. La sortie du groupe d'information est réalisée en appuyant plusieurs fois sur la touche CLR jusqu'à arriver à l'écran de repos.



**Etat.**

Le DMS permet de visualiser l'état de certaines valeurs internes du relais. Nous nous plaçons dans le menu des états et nous appuyons sur la touche ENT. En appuyant sur la touche  $\uparrow$  nous nous déplaçons dans le menu des états et nous obtenons l'information sur le tableau suivant :

TABLEAU 15. Information des états du relais

Ecran	Valeurs possibles
MODELE DMS3L1D1BEK001A	Différentes selon modèle
BANQUE DE DONNEES	Différentes selon modèle
VERSION PROT	Différentes selon modèle
VERSION CONTROLE	Différentes selon modèle
VERSION COM	Différentes selon modèle
Ia	
Ib	
Ic	
Vab	
Vbc	
Vca	
Vn	
P	
Q	
COS PHI	
In	
I2	
VBB	
MAXIMETRE INT	
COMPTEUR I2t A	
COMPTEUR I2t B	
COMPTEUR I2t C	
NOMBRE D'OUVERTURES	
DEMARRAGE 46	OUI - NON
DEMARRAGE 51F	OUI - NON
DEMARRAGE 51N	OUI - NON
DEMARRAGE 50F	OUI - NON
ETAT PROTECTION	F. SERV - EN SERV
MODE	
TABLEAU ACTIF	1: TABLEAU 1 2: TABLEAU 2 3: TABLEAU 3
ETAT 52	OUVERT/FERME
DIRECTION A	AUTORISATION - BLOCAGE
DIRECTION B	AUTORISATION - BLOCAGE
DIRECTION C	AUTORISATION - BLOCAGE
DIRECTION N	AUTORISATION - BLOCAGE
CONNEXION LOC	F. SERV - EN SERV
DATE ET HEURE	

<b>Ecran</b>	<b>Valeurs possibles</b>
<b>E2PROM COMMUNICA</b>	
<b>REGLAGES COMMUNICATION</b>	<b>UTILISATEUR - DEFAUT</b>
<b>LIAISON PROTECTION</b>	<b>OUI - NON</b>
<b>LIAISON CONTROLE</b>	
<b>EVENEMENTS NIVEAU 2</b>	
<b>DATE ET HEURE</b>	<b>(MONTRE DATE ET HEURE.)</b>

#### 8.4 GROUPE DE MANŒUVRES.

Ce groupe permet de manœuvrer l'interrupteur depuis le clavier, ainsi que de bloquer, de débloquer le réenclencheur et de réaliser la synchronisation horaire de l'équipement. Pour y accéder on appuie sur la touche ACT quand le SMOR est sur l'état de repos. En entrant dans le menu de manœuvres, le premier élément du menu apparaît et ce qui suit sera affiché :

**METTRE  
DATE/HEURE**

Ceci indique que le premier élément du menu de manœuvres est la fonction d'entrée de la date et de l'heure au relais. En appuyant sur les touches ↑ / ↓ apparaissent sur l'écran les autres éléments du menu de manœuvres. Quand la manœuvre souhaitée est affichée sur l'écran, la touche **ENT** la sélectionne.

Pour éviter des manœuvres non souhaitées, le programme du clavier exige la confirmation pour toutes les manœuvres réalisées. Pour confirmer, on appuie sur la touche 1/Y puis sur ENT. Pour annuler l'opération, on appuie sur 3/N puis sur ENT. Appuyer sur CLR avant la demande de confirmation équivaut à 3/N et ENT, ce qui annule l'opération.

Si l'ordre est confirmé, le résultat de la manœuvre est affiché. Avec ENT ou CLR indifféremment, on accepte ce message et l'on revient au menu des manœuvres.

Par exemple, ceci serait le processus pour ouvrir l'interrupteur en partant du menu des manœuvres :



Si l'interrupteur ne s'est pas ouvert, le résultat affiché pour l'opération aurait été "**NON REALISE**"

Les manœuvres possibles dans le DMS sont :

- **Mettre date/heure**
- **Trigger communication**
- **Remettre maximètre int.**

## 8.5 OPERATION AVEC UNE SEULE TOUCHE.

Le DMS permet un mode d'opération simplifié, par l'utilisation de la touche ENT. Ce mode permet d'accéder à différentes informations sur le relais sans avoir à retirer le couvercle de métacrylate externe. Le mode de fonctionnement consiste à appuyer successivement sur la touche ENT. Pour accéder à ce mode, il faut partir de l'écran de repos. L'information disponible sur ce mode de fonctionnement est montrée sur le tableau suivant, dans l'ordre dans lequel elle se présente.

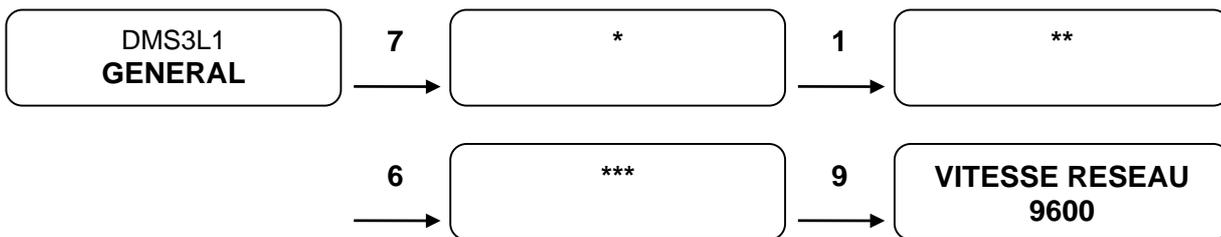
Magnitude
▪ Ia
▪ Vab
▪ P
▪ Q
▪ COS PHI
▪ In
▪ I2
▪ VBB
▪ MAXIMETRE INT
▪ COMPTEUR I2t A
▪ COMPTEUR I2t B
▪ COMPTEUR I2t C
▪ NOMBRE D'OUVERTURES
▪ DEMARRAGE 46
▪ DEMARRAGE 51F
▪ DEMARRAGE 51N
▪ DEMARRAGE 50F
▪ DEMARRAGE 50N
▪ ETAT PROTECTION
▪ TABLEAU ACTIF
▪ ETAT 52
▪ DIRECTION A
▪ DIRECTION B
▪ DIRECTION C
▪ DIRECTION N
▪ DATE ET HEURE

## 8.6 MENU DE CONFIGURATION.

Le DMS dispose d'une unité de configuration à laquelle on accède **exclusivement par le clavier**. Son objectif est de sélectionner la manière dont le DMS agit avec l'extérieur.

On entre dans l'unité de configuration en partant de l'écran de repos, au moyen de l'introduction, par le clavier, d'un code à quatre chiffres. Si le code est correct, on entre dans l'unité de configuration ; sinon on revient à l'écran de repos.

Le code est unique pour le relais DMS, vu qu'il ne s'agit pas d'un mot de passe mais une simple mesure de sécurité pour éviter la manipulation accidentelle de la configuration. Ce code est le 7169 ; il a été choisi ainsi car il correspond au code ASCII des initiales GE. Voir la manière dont on entrerait dans l'unité de configuration depuis l'écran de repos :



La valeur des réglages et leur signification est montrée ci-après. Il est important d'indiquer que le mouvement dans ce groupe est réalisé avec les touches  $\uparrow/\downarrow$ .

- **VITESSE-RESEAU** : Il s'agit de la vitesse en bauds qu'utilisera le DMS dans ses communications via série à travers le port à distance. Les vitesses possibles sont comprises entre 1200 et 19 200 bauds
- **BITS ARRET-RESEAU** : il s'agit du nombre de bits d'arrêt qui sont ajoutés à chaque byte transmise par la ligne série. Il est traité comme un réglage logique binaire sélectionné par la touche logique 1/Y pour 1 et 3/N pour 2.
- **VITESSE-LOC** : Même réglage que dans le cas à distance mais pour des communications locales.
- **BITS ARRET-LOC** : Même réglage que dans le cas à distance mais pour des communications locales.
- **REGLAGES LOCAL** : Changements de réglages par communication locale.
- **REGLAGES A DISTANCE** : Changements de réglages par communication à distance.
- **MANOEUVRES LOCAL** : Cette possibilité permet d'éviter les manœuvres à travers les communications locales (ordinateur directement connecté).
- **MANOEUVRES A DISTANCE** : Cette possibilité permet d'éviter les manœuvres à travers les communications à distance ( ex. modem).
- **NUMERO UNITE** : Chaque DMS est identifié par un numéro d'unité qui lui sert à identifier les messages qui lui sont adressés par la ligne de communications à distance. Ce numéro peut être compris entre 1 et 255, les deux compris.
- **MOT DE PASSE** : Pour éviter qu'une personne non autorisée communique à distance avec le relais à travers le programme de communications et puisse changer des réglages ou réaliser des manœuvres, le relais dispose d'un mot de passe. Ce mot de passe ne peut être vu que depuis le display du relais et elle est déterminée par un numéro compris entre 0 et 99 999.
- **t TIMEOUT** : Temps pendant lequel se maintient un essai de communication ou connexion avant de produire une alarme de défaut de communication pour erreur de communication.



## 9. TESTS D'ACCEPTATION

Ci-après est indiquée la liste des tests permettant de vérifier la fonctionnalité complète d'un équipement de protection et/ou de contrôle DMS. Pour un équipement DMS déterminé, il ne faudra réaliser que les tests correspondant aux fonctions qui y sont comprises, conformément au tableau de variantes d'application du guide de sélection de modèles.

Les instructions des tests indiquées ci-après correspondent au test complet pour un modèle DMS 3L3.

### 9.1 INSPECTION VISUELLE

- Vérifier que l'équipement, n'a souffert aucune détérioration à cause de sa manipulation et transport.
- Vérifier que toutes les vis sont dûment serrées et que les réglettes des bornes n'ont souffert aucune détérioration.
- Il faut vérifier que les données indiquées sur la plaque signalétique coïncident avec le modèle demandé.

### 9.2 TEST D'ISOLEMENT

Pendant les tests, il faudra connecter la borne **A12** à la terre pour des raisons de sécurité. Vérifier qu'il y a une équerre de connexion à la terre sur la borne **C12**.

- Appliquer progressivement 2000 volts efficaces sur tous les terminaux sauf **A12** et **C12** court-circuités entre eux, pendant une seconde.

### 9.3 SOURCE D'ALIMENTATION

- L'équipement, sera alimenté à la tension minimale et maximale. Pour chaque tension, il sera vérifié que le relais d'ALARME est ouvert quand le relais, est alimenté et qu'il est fermé quand il n'a pas d'alimentation.
- Tous les contacts programmables comme le déclenchement seront configurés puis un déclenchement sera provoqué.
- Avec le relais déclenché, on mesurera sa consommation et on vérifiera qu'il communique correctement. Le test sera réalisé sur les modèles suivants :

#### Modèles "A" et "J"

Tension maximale : 57,6

Tension minimale : 38,4

#### Modèles "H" et "M"

Tension maximale : 300

Tension minimale : 88

## 9.4 COMMUNICATIONS

- Il s'agit de vérifier que les 2 connecteurs que comprend le relais, permettent de communiquer avec celui-ci. Pour cela, il suffira d'utiliser un PC avec le software GE\_LOCAL et la banque de données correspondante au modèle de relais installés, et un câble approprié.
- Les paramètres de la communication qui seront réglés autant dans le PC que dans le relais sont :

Numéro du relais	1
Bauds à distance	9600
Bauds local	9600
Bits stop à distance	1
Bits stop local	1

- Communiquer avec le relais à travers des deux portes en utilisant le programme GE-LOCAL, en entrant dans le volet ETATS et en vérifiant que la communication n'est perdue en aucun moment.

## 9.5 MESURES

- Régler le relais de la manière suivante :

Tension d'inhibition	35 %
Ratio TT Phases	1000
CT Ratio Neutre	1000
PT Ratio phases ligne	1000
PT Ratio phases barre	1000
Fréquence	50 Hz

**REMARQUE : TOUS LES ANGLES INDIQUES DANS CETTE INSTRUCTION SONT DE RETARD.**

### TENSIONS

- Injecter au relais les valeurs suivantes de tension par les entrées correspondantes (voir le plan des connexions externes de l'équipement en test) :

Magnitude	Phase	1	2	3	4	5	6
Van (V)	0°	0	1	10	50	100	150
Vbn (V)	120°	0	1	10	50	100	150
Vcn (V)	240°	0	1	10	50	100	150
VBB (V)	0°	0	1	10	50	100	150

- Vérifier si le relais, mesure  $V_{ab}$ ,  $V_{bc}$ ,  $V_{ca}$ ,  $V_{BB}$  avec une erreur de 5% maximum, en considérant que le relais renvoie les tensions composées et que les simples sont introduites.
- Répéter le test pour 60 Hz (en changeant à 60 Hz le réglage de fréquence dans le groupe des réglages généraux).

**INTENSITES DE PHASE**

- Injecter les valeurs d'intensité suivantes au relais :

**REMARQUE** : LES VALEURS SONT FOURNIES EN FOIS LA PRISE MINIMALE DE CHAQUE RANG (AVEC UN MAXIMUM DE 20 AMPERES).

Magnitude	Phase	1	2	3	4	5	6
Ia (v. prise)	45°	0	20	10	5	1	0,5
Ib (v. prise)	165°	0	20	10	5	1	0,5
Ic (v. Prise)	285°	0	20	10	5	1	0,5

- Vérifier que le relais mesure Ia, Ib, Ic avec une erreur inférieure à 5%.
- Répéter l'essai pour 60 Hz.

**INTENSITES DE NEUTRE**

- Injecter les valeurs d'intensité suivantes à l'équipement :

**REMARQUE** : LES VALEURS SONT FOURNIES EN FOIS LA PRISE MINIMALE DE CHAQUE RANG (AVEC UN MAXIMUM DE 20 AMPERES).

Magnitude	Phase	1	2	3	4	5	6
In (v. prise)	0°	0	20	10	5	1	0,5

- Vérifier que le relais mesure avec une erreur inférieure à 5%.
- Répéter l'essai pour 60 Hz.

**MESURE DE PUISSANCE ACTIVE, REACTIVE ET COS φ**

- Avec les valeurs indiquées ci-après, vérifier que la mesure des puissances coïncide avec celles indiquées. L'erreur maximum admissible est de 5% para P, de 6% pour Q et de 3% pour cos φ.

Appliquer les valeurs d'Intensité et de Tension suivantes :

VA = 50V, 0°	VB = 50V, 120°	VC = 50V, 240°
IA = 5 v.prise, 45°	IB = 5 v.prise, 165°	IC = 5 v.prise, 285°

	Valeur nominale	Rang admissible
<b>P:</b>	530*prise min. (MW)	504 à 556 * prise min (MW)
<b>Q:</b>	+530*prise min (Mvar)	+498 à +561 * prise min (Mvar)
<b>Cos φ:</b>	0,707	0,666 à 0,728

**MESURE DE LA FREQUENCE**

- Appliquer 100 V à 50 Hz par la phase B.
- Vérifier que la fréquence mesurée par l'équipement, soit comprise entre 49,97 et 50,03 Hz.

**TEST DE MESURE DE L'UNITE DE PROTECTION**

POUR CONSIDERER COMME TERMINE LE TEST DES MESURES, IL FAUT REALISER LES TEST FONCTIONNELS DES UNITES DE PROTECTION POUR S'ASSURER QUE LES UNITES DE PROTECTION MESURENT CORRECTEMENT.

## 9.6 ENTREES NUMERIQUES

- Ce test doit être réalisé à des valeurs correspondantes à +20% et -20% de la tension d'alimentation auxiliaire.
- Activer par séquences chaque entrée du relais
- Pour chaque entrée, vérifier que celle-ci s'allume et que les autres ne s'allument pas . Ceci peut être réalisé en associant un relais de sortie a chaque entrée au moyen du programme GE-INTRO, afin que l'activation de chaque entrée provoque l'activation d'une sortie, ou alternativement, en vérifiant l'activation des entrées sur l'écran des entrées et des sorties du display graphique.

## 9.7 SORTIES

### 9.7.1 VERIFICATION DES SORTIES DE DECLENCHEMENT. (NON CONFIGURABLES)

---

- Habilitier toutes les fonctions de protection.
- Habilitier les déclenchements.
- Provoquer une condition de déclenchement (à travers l'une des fonctions préalablement habilitées).
- Vérifier que les contacts de déclenchement se ferment quand il existe la condition de déclenchement et qu'ils s'ouvrent quand cette condition disparaît.

### 9.7.2 VERIFICATION DES SORTIES DE FERMETURE. (NON CONFIGURABLES)

---

- Provoquer une condition de fermeture au moyen du réenclencheur ou par manœuvre.
- Vérifier que les contacts de fermeture se ferment quand il existe la condition de fermeture et qu'ils s'ouvrent quand cette condition disparaît.

### 9.7.3 VERIFICATION DE LA SORTIE D'ALARME.

---

- Avec l'équipement sans alimentation (manque d'alimentation auxiliaire de continue), vérifier que la sortie d'alarme est fermée.
- Alimenter l'équipement et vérifier qu'il n'y a aucune condition d'alarme par exemple, que la protection est hors service ou que les déclenchements sont annulés. Dans ce cas vérifier que le contact d'alarme est ouvert.

### 9.7.4 VERIFICATION DES SORTIES CONFIGURABLES.

Provoquer la fermeture d'un contact programmable de l'une des manières suivantes :

- En configurant les sorties comme des démarrages ou des déclenchements d'unités de protection et en provoquant une condition de déclenchement.
- En configurant l'action d'une sortie à l'activation d'une entrée.

Vérifier que tous les relais configurables se ferment quand la condition de fermeture se produit et qu'ils s'ouvrent quand celle-ci disparaît.

**REMARQUE** : Si l'équipement ne dispose pas de contacts de déclenchement et de fermeture, les points 1 et 2 ne seront pas testés.

**REMARQUE** : Si l'équipement ne dispose pas de CPU de protection, les sorties seront fermées en les conditionnant à l'action des entrées

## 9.8 SUPERVISION DES BOBINES

### 9.8.1 VERIFICATION DE L'ALARME D'ALIMENTATION.

#### BOBINE 1

- Appliquer 100 Vdc à l'entrée de supervision de tension de la bobine 1. Le positif est appliqué à la borne "C1" et le négatif à la borne "D2".
- Vérifier avec le software GE\_LOCAL que l'état interne de "ALARME ALIMENTATION BOBINE 1 " ne s'active pas
- Eliminer la tension appliquée à l'entrée citée.
- Vérifier que l'alarme précédente s'active.

#### BOBINE 2

- Répéter le test précédent pour la bobine 2. Le positif est appliqué à la borne "C3" et le négatif à la borne "D4".

**9.8.2 VERIFICATION DE L'ALARME DE CONTINUTE DES BOBINES.**

- Régler l'équipement , de la manière suivante :
  - Temps maximum d'ouverture = 0,5 s
  - Temps maximum de fermeture = 1,0 s

**BOBINE 1**

- Court-circuiter les bornes D1, C2 et D2 (commun).
- Appliquer 100 Vdc à l'entrée de supervision de tension de la bobine 1. Le positif est appliqué à la borne "C1" et le négatif à la borne "D2".
- "L'alarme de continuité de la bobine 1" ne se produira pas
- Eliminer le court-circuit entre les bornes D1 et D2
- Vérifier que l'alarme précédente ne se produit pas.
- Eliminer le court-circuit entre les bornes C2 et D2
- Au bout de 1 s, l'alarme précédente s'activera.

**BOBINE 2**

- Répéter le test précédent pour la bobine 2. Le positif est appliqué à la borne "C3" et le négatif à la borne "D4". Les bornes correspondant aux bornes D1, C2 et D2 seront D3, C4 et D4 respectivement.

**IRIG-B**

- Connecter la sortie d'un équipement d'IRIG-B avec sortie décodée à l'entrée de l'équipement , d'IRIG-B (respecter la polarité).
- Vérifier que l'heure mesurée par les deux équipements est la même.

## 9.9 FONCTIONS DE PROTECTION

### 9.9.1 UNITES DE SURINTENSITE DES PHASES (50/51P)

#### SURINTENSITE INSTANTANEE DE PHASE (50P)

- Ajuster l'équipement, pour qu'il déclenche par 50P :  
Réglages :  
Valeur de démarrage de 50P = 2 fois la prise minimale  
Temps de retard = 0
- Configurer l'une des sorties afin qu'elle ne s'active que par la fonction 50P.
- Appliquer 0,9 fois l'intensité de démarrage et vérifier que l'équipement ne déclenche pas.
- Monter peu à peu l'intensité et vérifier que l'équipement, agit entre 1 et 1,1 fois l'intensité de prise réglée. L'équipement, doit déclencher par instantanée dans un temps compris entre 10 ms et 50 ms. Tous les contacts de déclenchement de l'équipement, doivent opérer ainsi que le contact configuré comme 50P.
- Appliquer 4 fois l'intensité de démarrage. L'équipement, doit déclencher par instantanée dans un temps compris entre 10 ms et 40 ms.
- Réaliser le test pour les phases A, B et C.

#### SURINTENSITE TEMPS INVERSE DE PHASE (51P)

On essayera les 4 courbes (Inverse, Très inverse, Extrêmement inverse et Temps fixe) avec 3 points par courbe (un de non-déclenchement et deux de déclenchement). Ceci nous donne un total de 12 points pour chaque unité de protection. Les essais seront réalisés sur les différentes phases. Il faudra essayer chaque point avec une prise et un dial différents pour ainsi tester tout le rang de l'équipement,.

Pour vérifier que l'équipement, déclenche, on vérifiera que tous les relais de déclenchement s'activent, ainsi qu'un contact configuré comme 51P.

- Régler l'équipement, pour qu'il déclenche par 51P.
- Configurer l'une des sorties pour qu'elle s'active seulement par la fonction 51P.

#### COURBE INVERSE

- Le test est réalisé pour la phase A.
- Introduire les réglages suivants à l'équipement, :
  - Courbe : INVERSE ;
  - Dial : 1 ;
  - Valeur de démarrage de 51P = 1 fois la prise minimale
- On appliquera 0,9 fois l'intensité de démarrage et l'équipement ne doit pas déclencher.
- Appliquer 1,5 fois l'intensité du démarrage. L'équipement, doit déclencher en 16 s. (Rang de temps admissible entre 14,90 et 17,30 s)
- Appliquer 5 fois l'intensité de démarrage. L'équipement, doit déclencher en 4 s. (Rang de temps admissible entre 3,93 et 4,08 s)

#### COURBE TRES INVERSE

- Introduire les réglages suivants à l'équipement, :

Courbe : TRES INVERSE ;

Dial : 0,5 ;

Valeur de démarrage de 51P = 2 fois la prise minimale

- Le test est réalisé pour la phase B.
- On appliquera 0,9 fois l'intensité de démarrage et l'équipement, ne doit pas déclencher.
- Appliquer 1,5 fois l'intensité du démarrage. L'équipement, doit déclencher en 16,03 s. (Rang de temps admissible entre 14,71 et 17,61 s)
- Appliquer 5 fois l'intensité de démarrage. L'équipement, doit déclencher en 2,03 s. (Rang de temps admissible entre 1,96 et 2,11 s)

**COURBE EXTREMEMENT INVERSE**

- Introduire les réglages suivants à l'équipement, :
  - Courbe : EXTREMEMENT INVERSE ;
  - Dial : 0,05 ;
  - Valeur de démarrage de 51P = 4 fois la prise minimale
- Le test est réalisé pour la phase C .
- On appliquera 0,9 fois l'intensité de démarrage et l'équipement, ne doit pas déclencher.
- Appliquer 1,5 fois l'intensité du démarrage. L'équipement, doit déclencher en 3,87 s. (Rang de temps admissible entre 3,49 et 4,33 s)
- Appliquer 5 fois l'intensité de démarrage. L'équipement, doit déclencher en 0,20 s. (Rang de temps admissible entre 0,16 et 0,24 s)

**TEMPS FIXE**

- Introduire les réglages suivants à l'équipement, :
  - Courbe : TEMPS FIXE ;
  - Temps défini temporisé : 1,0 ;
  - Valeur de démarrage de 51P = 5 fois la prise minimale
- Le test est réalisé pour la phase A.
- On appliquera 0,9 fois l'intensité de démarrage et l'équipement, ne doit pas déclencher.
- Appliquer 1,1 fois l'intensité du démarrage. L'équipement, doit déclencher dans un temps compris entre 0,97 et 1,03 s
- Appliquer 4 fois l'intensité de démarrage. L'équipement, doit déclencher dans un temps compris entre 0,97 et 1,03 s

## 9.9.2 UNITES DE SURINTENSITE DE NEUTRE (50/51N)

**SURINTENSITE INSTANTANEE DE NEUTRE (50N)**

- Régler l'équipement, pour qu'il déclenche par 50N :  
Réglages :  
Valeur de démarrage de 50N = 2 fois la prise minimale  
Temps de retard = 0
- Configurer l'une des sorties pour qu'elle s'active seulement par la fonction 50N.
- Appliquer par l'entrée de In 0,9 fois l'intensité de démarrage et vérifier que l'équipement, ne déclenche pas.
- Monter peu à peu l'intensité et vérifier que l'équipement, agit entre 1 et 1,1 fois l'intensité de prise réglée. L'équipement, doit déclencher par instantanée dans un temps compris entre 10 ms et 50 ms. Tous les contacts de déclenchement de l'équipement, doivent opérer ainsi que le contact configuré comme 50N.
- Appliquer 4 fois l'intensité de démarrage. L'équipement, doit déclencher par instantanée dans un temps compris entre 10 ms et 40 ms.

**UNITE DE SURINTENSITE INSTANTANEE DE TEMPS INVERSE DE PHASE (51N)**

On essayera les 4 courbes (Inverse, Très inverse, Extrêmement inverse et Temps fixe) avec 3 points par courbe (un de non-déclenchement et deux de déclenchement). Ceci nous donne un total de 12 points. Il faudra essayer chaque point avec une prise et un dial différents pour ainsi tester tout l'équipement,.

Pour vérifier que l'équipement, déclenche, on vérifiera que tous les relais de déclenchement s'activent, ainsi que le contact configuré comme 51N.

- Ajuster le relais pour qu'il déclenche par 51N.
- Configurer l'une des sorties pour qu'elle s'active seulement par la fonction 51N.

**COURBE INVERSE**

- Introduire les réglages suivantes au relais, :

Courbe : INVERSE ;

Dial : 1 ;

Valeur de démarrage de 51N = 1 fois la prise minimale

- On appliquera 0,9 fois l'intensité de démarrage et l'équipement ne doit pas déclencher.
- Appliquer 1,5 fois l'intensité du démarrage. Le relais doit déclencher en 16 s (Rang de temps admissible entre 14,90 et 17,30 s)
- Appliquer 5 fois l'intensité de démarrage. Le relais doit déclencher en 4 s (Rang de temps admissible entre 3,93 et 4,08 s)

**COURBE TRES INVERSE**

- Introduire les réglages suivantes au relais, :

Courbe : TRES INVERSE ;

Dial : 0,5 ;

Valeur de démarrage de 51N = 2 fois la prise minimale

- On appliquera 0,9 fois l'intensité de démarrage et le relais ne doit pas déclencher.
- Appliquer 1,5 fois l'intensité du démarrage. Le relais doit déclencher en 16,03 s (Rang de temps admissible entre 14,71 et 17,61 s)
- Appliquer 5 fois l'intensité de démarrage. Le relais doit déclencher en 2,03 s (Rang de temps admissible entre 1,96 et 2,11 s)

**COURBE EXTREMEMENT INVERSE**

- Introduire les réglages suivantes au relais, :
  - Courbe : EXTREMEMENT INVERSE ;
  - Dial : 0,05 ;
  - Valeur de démarrage de 51N = 4 fois la prise minimale
- On appliquera 0,9 fois l'intensité de démarrage et le relais, ne doit pas déclencher.
- Appliquer 1,5 fois l'intensité du démarrage. Le relais doit déclencher en 3,87 s (Rang de temps admissible entre 3,49 et 4,33 s)
- Appliquer 5 fois l'intensité de démarrage. Le relais doit déclencher en 0,20 s (Rang de temps admissible entre 0,16 et 0,24 s)

**TEMPS FIXE**

- Introduire les réglages suivantes au relais, :
  - Courbe : TEMPS FIXE ;
  - Temps défini temporisé : 1,0 ;
  - Valeur de démarrage de 51N = 5 fois la prise minimale
- On appliquera 0,9 fois l'intensité de démarrage et le relais ne doit pas déclencher.
- Appliquer 1,1 fois l'intensité du démarrage. Le relais, doit déclencher sur un temps compris entre 0,97 et 1,03 s
- Appliquer 4 fois l'intensité de démarrage. Le relais, doit déclencher sur un temps compris entre 0,97 et 1,03 s

**9.9.3 UNITE DIRECTIONNELLE DE PHASES (67)**

Pour tester la directionnalité du relais, on provoquera des déclenchements instantanés.

2 points seront testés :

1. Un situé clairement dans la zone de non-déclenchement.
2. Une situé clairement dans la zone de déclenchement.

Le tests est répété pour les 3 phases.

- Régler le relais, de la manière suivante.

Valeur de démarrage unité 50P	5 fois la prise minimale.
Temporisation unité 50P	0 s
Autorisation de directionnelle 50P	OUI
Angle Caractéristique Phase	45°
Perte de directionnalité	AUTORISATION

- Configurer l'une des sorties pour qu'elle ne s'active que par la fonction 50P.

**TEST DIRECTIONNEL PHASE A**

- On appliquera 4 fois l'intensité de démarrage, avec 0°, par la phase A. On appliquera le positif à la borne A1 et le négatif à la borne A2.
- Appliquer 60 V, avec 0°, par la phase C. On applique le positif à la borne B7 et le négatif à la borne B8.
- Vérifier que le relais ne déclenche pas.
- Réduire peu à peu la tension jusqu'à 4 V et vérifier que le relais ne déclenche pas.

- Baisser la tension à 2,5 V et vérifier que le relais déclenche.
- Répéter le test mais en appliquant 60 V, avec 180°, par la phase C.
- Vérifier que le relais déclenche.

**TEST DIRECTIONNEL PHASE B**

- On appliquera 4 fois l'intensité de démarrage, avec 0°, par la phase B . On applique le positif à la borne B1 et le négatif à la borne B2.
- Appliquer 60 V, avec 0°, par la phase A . On applique le positif à la borne B9 et le négatif à la borne B10.
- Vérifier que le relais ne déclenche pas.
- Réduire peu à peu la tension jusqu'à 4 V et vérifier que le relais, ne déclenche toujours pas.
- Baisser la tension à 2,5 V et vérifier que le relais, déclenche.
- Répéter le test mais en appliquant 60 V, avec 180°, par la phase A .
- Vérifier que le relais déclenche.

**TEST DIRECTIONNEL PHASE C**

- On appliquera 4 fois l'intensité de démarrage, avec 0°, par la phase C . On appliquera le positif à la borne A3 et le négatif à la borne A4.
- Appliquer 60 V, avec 0°, par la phase B . On appliquera le positif à la borne A9 et le négatif à la borne A10.
- Vérifier que le relais ne déclenche pas.
- Réduire peu à peu la tension jusqu'à 4 V et vérifier que le relais, ne déclenche toujours pas.
- Baisser la tension à 2,5 V et vérifier que le relais déclenche.
- Répéter le test mais en appliquant 60 V, avec 180°, par la phase B .
- Vérifier que le relais déclenche.

**9.9.4 UNITE DIRECTIONNELLE DE NEUTRE (67N)**

Pour tester la directionnalité du relais, on provoquera des déclenchements instantanés.

2 points seront testés :

1. Un situé clairement dans la zone de non-déclenchement.
2. Un situé clairement dans la zone de déclenchement.

Régler le relais, de la manière suivante :

Valeur de démarrage unité 50N :	5 fois la prise minimale.
Temporisation unité 50N :	0 s
Autorisation de directionnelle 50N :	OUI
Angle Caractéristique Neutre :	45°
Perte de directionnalité :	AUTORISATION

- Configurer l'une des sorties pour qu'elle ne s'active que par la fonction 50N.
- On appliquera 4 fois l'intensité de démarrage, avec 0°, par le neutre . On appliquera le positif à la borne B3 et le négatif à la borne B4.
- Appliquer 60 V, avec 0°, par la phase B . On appliquera le positif à la borne A9 et le négatif à la borne A10.
- Vérifier que le relais ne déclenche pas.
- Réduire peu à peu la tension jusqu'à 4 V et vérifier que le relais, ne déclenche toujours pas.
- Baisser la tension à 2,5 V et vérifier que le relais, déclenche.
- Répéter le test mais en appliquant 60 V, avec 180°, par la phase B .

- Vérifier que le relais, déclenche.

**9.9.5 UNITE DE TENSION MINIMALE (27)**

- Régler le relais, pour qu'il déclenche par tension minimale (27).
- Configurer l'une des sorties pour qu'elle ne s'active que par la fonction 27.
- Le test est réalisé en appliquant une tension aux phases A, B et C successivement. Il faut appliquer une tension supérieure au niveau de déclenchement aux phases qui ne sont pas en cours de test afin qu'elle n'agissent pas.
- Pour vérifier que le relais, déclenche, on vérifiera que tous les relais de déclenchement s'activent, ainsi que le contact configuré comme 27.
- Introduire les réglages suivantes au relais:
  - Valeur de démarrage de l'unité 27 : 10 V
  - Temps activation sous-tension : 0,20 s
- Appliquer 6,4V et vérifier que le relais ne déclenche pas. Baisser peu à peu la tension et vérifier que le relais, déclenche pour une tension de 5,2 V (avec une erreur admissible de 5%).
- Vérifier que le temps d'action se trouve entre 0,18 et 0,22 s.
- Répéter l'essai pour les réglages suivants :
  - Valeur de démarrage de l'unité 27 : 100 V
  - Temps activation sous-tension : 4,0 s
- Appliquer 60,5 V et vérifier que le relais, ne déclenche pas. Baisser peu à peu la tension et vérifier que le relais, déclenche pour une tension de 54,8 V (avec une erreur admissible de 5%).
- Vérifier que le temps d'action se trouve entre 3,9 et 4,1 s.

**9.9.7 UNITE DE FREQUENCE MINIMALE (81U)**

- Régler le relais de la manière suivante :
  - Valeur de démarrage de l'unité de fréq. min.(81U) : 47,5 Hz
  - Temporisation sous-fréquence : 2 s
  - Supervision pour tension minimale : 35%
  - Fréquence : 50 Hz
- Configurer l'une des sorties pour qu'elle ne s'active que par la fonction 81U.
- Appliquer sur la phase B une tension de 100 Vca, en variant la fréquence de 46 Hz à 54 Hz incluse, avec pas de 1 Hz.
- Mesurer le temps d'action qui doit être entre 1,9 et 2,1 s, quand la fréquence est de 46 Hz et 47 Hz. Pour les autres fréquences, le relais ne doit pas déclencher.
- Appliquer sur la phase B une tension de 18 Vca, avec une fréquence de 46 Hz. Le relais ne devra déclencher.

**9.9.8 UNITE DE FREQUENCE MAXIMALE (81O)**

- Régler le relais, de la manière suivante :
  - Valeur de démarrage de l'unité de fréq. max. (81O) : 52,5 Hz
  - Temporisation sous-fréquence : 2 s
  - Supervision pour tension minimale : 35%
  - Fréquence : 50 Hz
- Configurer l'une des sorties pour qu'elle ne s'active que par la fonction 81O.
- Appliquer sur la phase B une tension de 100 V<sub>ca</sub>, en variant la fréquence de 46 Hz à 54 Hz incluse, avec pas de 1 Hz.
- Mesurer le temps d'action qui doit être entre 1,9 et 2,1 s, quand la fréquence est de 46 Hz et 47 Hz. Pour les autres fréquences, le relais, ne doit pas déclencher.
- Appliquer sur la phase B une tension de 18 V<sub>ca</sub>, avec une fréquence de 46 Hz. Le relais ne devra pas déclencher.

**Réglages :**

- Introduire les réglages suivants au relais :
  - Entrée 2 : "Début du cycle des réenclencheurs" (P)
  - Entrée 3: "Annuler réenclencheur" (P)
  - Entrée 4 : "Blocage du réenclencheur" (P)
  - Sortie 1 : Fonction : "Lockout global"
  - Sortie 2 : Fonction : "Cycle en cours"
  - Sortie 3 : Fonction : "Réenclencheur au repos"

**Réglages réenclencheur :**

Réenclencheur : Habilité  
Temps de sécurité : 10 s  
Nombre de réenclenchements : 4  
Temps 1er réenclenchement : 2,1 s.  
Temps 2e réenclenchement : 4,1 s.  
Temps 3e réenclenchement : 6,1 s.  
Temps 4e réenclenchement : 8,1 s.  
Mode attente :Habilité  
Autorisation après un réenclenchement : 50P  
Temps du Mode d'Attente: 15 s

**Réglages déclenchements :**

Régler le relais, pour qu'il ne déclenche que pour 50P  
Valeur de démarrage unité 50P :1 fois prise minimale  
Temps de retard unité 50P : 0 s

**1.- CYCLE DE REENCLENCHEMENTS**

- Après avoir réglé le relais,, fermer l'interrupteur et attendre 10 s. Ecoulé ce temps, le réenclencheur est prêt à initier le cycle des réenclenchements.
- Provoquer un déclenchement 50P et vérifier que le relais, réenclenche en 2,1 s.
- Provoquer un déclenchement 50P et vérifier que le relais, réenclenche en 4,1 s.
- Provoquer un déclenchement 50P et vérifier que le relais, réenclenche en 6,1 s.
- Provoquer un déclenchement 50P et vérifier que le relais, réenclenche en 8,1 s.
- Provoquer un déclenchement 50P et vérifier que le réenclencheur passe sur blocage.
- Vérifier le fonctionnement correct des sorties programmées.

**2.- BLOCAGE REENCLENCHEUR**

- Activer l'entrée 4 (blocage du réenclencheur).
- Vérifier que le réenclencheur est sur LOCKOUT, en vérifiant la sortie "lockout".
- Fermer l'interrupteur et attendre 10 s. Ecoulé ce temps, le réenclencheur est prêt à initier le cycle des réenclenchements.
- Provoquer un déclenchement et vérifier que le réenclencheur suit sur LOCKOUT, en vérifiant la sortie "lockout".

**3.- VERIFICATION DE L'INHIBITION DU REENCLENCHEMENT**

- Fermer l'interrupteur et attendre 10 s. Écoulé ce temps, le réenclencheur est prêt à initier le cycle des réenclenchements.
- Provoquer un déclenchement et attendre à ce que le 1er réenclenchement soit réalisé.
- Activer l'entrée 3 (Inhib. du réenclenchement) et provoquer un manque 50P.
- Écoulées 12 s, désactiver l'entrée 3 et vérifier qu'à ce moment le relais, réenclenche.
- Activer l'entrée 3 (Inhib. du réenclenchement) et provoquer un manque 50P.
- Écoulées 18 s., désactiver l'entrée 3 et vérifier que le relais, ne déclenche pas. Le réenclencheur doit être sur LOCKOUT.

#### 4.- DEBUT DU REENCLENCHEMENT

- Fermer l'interrupteur et attendre 10 s. Écoulé ce temps, le réenclencheur est prêt à initier le cycle des réenclenchements.
- Provoquer un déclenchement et attendre à ce que le 1er réenclenchement soit réalisé.
- Activer l'entrée 1 (Début réenclenchement) et vérifier qu'après 4 s (correspondantes au 2e réenclenchement) le relais, réenclenche à nouveau.



## 10. MIMIQUE DE LA POSITION

Les modules DMS qui incluent une protection et un contrôle incorporent à droite du module un display graphique de 112 x 62 mm. Ce display présente une mimique de la position à laquelle est associé ledit module DMS : interrupteurs, sectionneurs et état de ceux-ci.

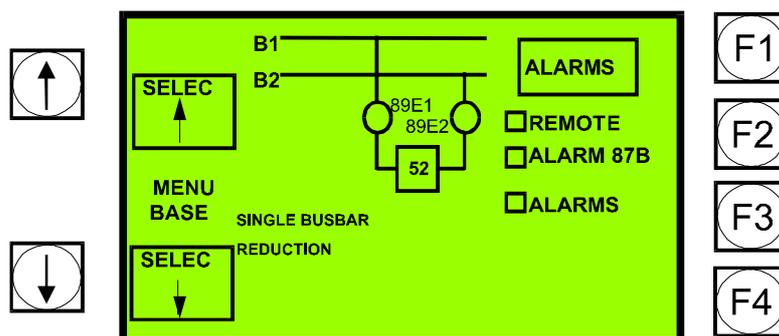
Le clavier à travers lequel on accède aux différents écrans et qui permet de réaliser les possibilités d'action sur les éléments existant dans un même écran, se trouve situé à gauche et à droite du display graphique de la manière suivante :

- A gauche se trouvent deux touches qui sont marquées de deux flèches, une vers le haut et l'autre vers le bas. Ces flèches permettent de réaliser la sélection entre les différents éléments représentés sur l'écran, comme elle apparaît à côté des flèches.
- A droite se trouvent plusieurs touches de fonction F1, F2, F3, F4. Selon l'écran sur lequel nous nous trouvons, et de l'opération que nous sommes en train de réaliser, sur l'écran, à côté de la touche de fonction correspondante apparaîtra l'indication de l'opération que l'on peut réaliser (Ex. Sur le display représenté précédemment, à côté de la touche F1, apparaît le tableau indiquant ALARMES, qui signifie qu'en appuyant sur la touche F1 on passe à l'écran suivant qui est celui des alarmes).

Si au bout de 15 minutes aucune touche associée au display graphique n'a été enfoncée, celui-ci s'éteint automatiquement pour éviter une consommation non nécessaire. Il se rallume lorsqu'une des touches est enfoncée.

### 10.1 ECRAN PRINCIPAL

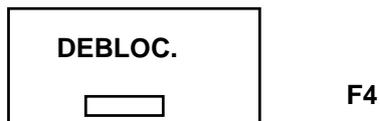
Ci-après est présenté le premier écran, ou écran principal, qui apparaît sur le display graphique. Cet écran représente le schéma ou la mimique de la position.



Sur la position de repos, aucun des éléments susceptibles de réaliser une manœuvre sur ceux-ci ne se trouve sélectionné. En se déplaçant avec les flèches, nous allons passer à travers les différents éléments sur lesquels il est possible de réaliser une manœuvre (interrupteurs, sectionneurs motorisés, réenclencheur), chacun devenant plus obscur.

## MIMIQUE DE LA POSITION

Lorsque l'un d'entre eux est sélectionné, l'élément s'obscurcit et à côté de la touche de fonction correspondante, la manœuvre qui peut être réalisée est indiquée sur l'écran :



Si l'on appuie sur la touche correspondante à l'opération que l'on souhaite réaliser, la confirmation ou l'annulation de la manœuvre est demandée, de la manière suivante:



Si la manœuvre n'a pas été réalisée, soit qu'elle n'est pas possible à cause de l'existence d'un enclavement ou parce que le signal indiquant que la manœuvre est correcte n'est pas arrivé (état ouvert ou fermé, selon la manœuvre), depuis l'appareillage, l'écran affiche :



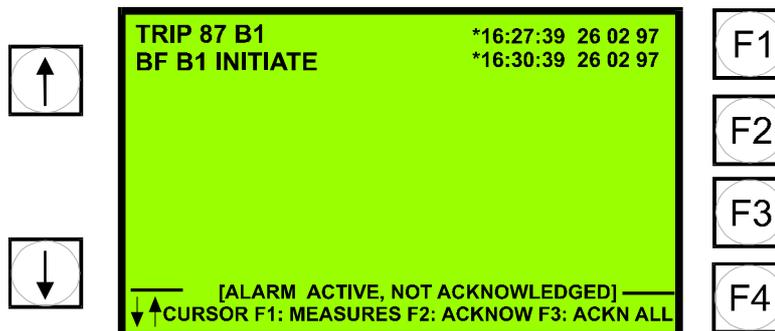
De plus, sur l'écran principal, à l'endroit où apparaissait "annuler", apparaît "Menu sélec., et l'écran suivant apparaît :

Si la manœuvre est exécutée correctement, le message qui apparaît est :



## 10.2 ECRAN D'ALARMES

Si depuis l'écran principal on passe à celui d'alarmes, en appuyant sur la touche F1, comme l'indique le graphique de l'écran principal, un nouvel écran apparaît comme celui présenté sur la figure suivante :



Cet écran représente une liste des alarmes qui se sont produites dans la sous-station. Le nombre maximum d'alarmes est de 12. Les alarmes sont représentées de la manière suivante :

- **Etiquette de l'alarme, c'est-à-dire le texte associé.**
- **Heure à laquelle s'est produite l'alarme.**
- **Date de l'alarme.**

Lorsqu'il se produit une alarme, sur l'écran apparaissent les données précédentes avec une ombre obscure et clignotantes. Le clignotement et l'ombre indiquent que l'alarme n'a pas été reconnue. Pour "reconnaître" l'alarme, il faut appuyer sur la touche F2, comme l'indique l'aide qui apparaît sur la partie inférieure de l'écran. Lorsqu'elle a été reconnue, elle n'est plus clignotante et l'ombre disparaît, mais elle reste affichée sur l'écran jusqu'à ce que disparaisse la cause qui l'a produite.

Avec ce qui a été dit précédemment, on comprend le texte qui apparaît sur la partie inférieure : "ALARME ACTIVE, NON RECONNUE". Quand l'alarme est reconnue, le texte change et il apparaît "ALARME ACTIVE".

Dans l'aide qui apparaît en bas, les possibles actions pouvant être réalisées dans cet écran sont affichées :

- Les flèches servent à passer d'une alarme à une autre.
- Si l'on appuie sur F1, on passe à l'écran des mesures.
- Si l'on appuie sur F2, l'alarme sur laquelle nous nous sommes situés avec les flèches est reconnue. (Lorsque nous sommes situés sur une alarme, la couleur de celle-ci s'invertit, c'est-à-dire qu'elle apparaît en blanc si elle est obscure et vice versa).
- Si l'on appuie sur la touche F3, toutes les alarmes qui apparaissent sur l'écran d'alarmes sont automatiquement reconnues.

### 10.3 ECRAN DES MESURES

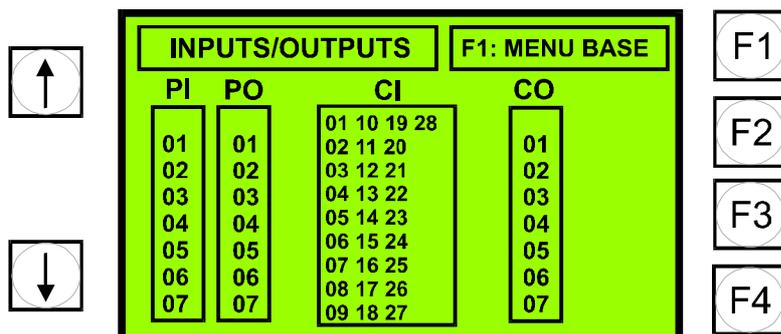
Si depuis l'écran des alarmes on passe à celle des mesures, un écran apparaît comme celui présenté ci-après :



Les valeurs apparaissant sur l'écran sont les valeurs présentées dans le côté primaire. Logiquement, cet écran varie en fonction du rack DMS choisi : par exemple, le rack des services auxiliaires ne porte pas de mesures associées.

### 10.4 ECRAN DES ENTREES ET DES SORTIES

A partir de l'écran des mesures on passe à celui des entrées et des sorties, en appuyant sur la touche F1, comme l'indiquait l'écran présenté. Sur l'écran des entrées et des sorties, celles concernant la protection et celles concernant le contrôle sont affichées séparément, et leur nombre est variable en fonction du rack DMS que nous considérons. La représentation est similaire à celle indiquée sur l'écran suivant :



Si les entrées et/ou sorties sont activées, elles apparaissent avec une ombre obscure.

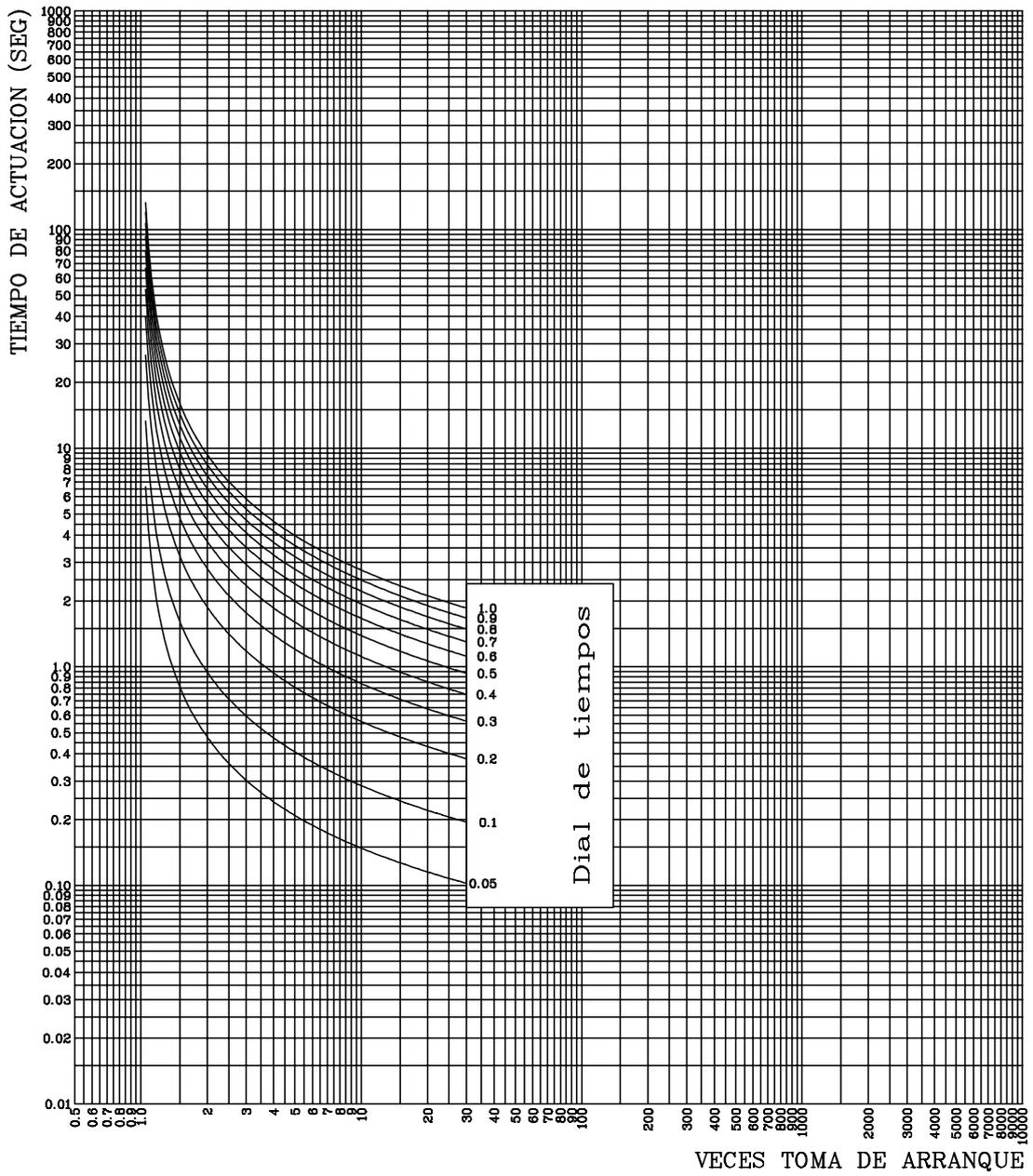


Figure 1. Courbe de fonctionnement avec caractéristique INVERSE (226B7414H1).

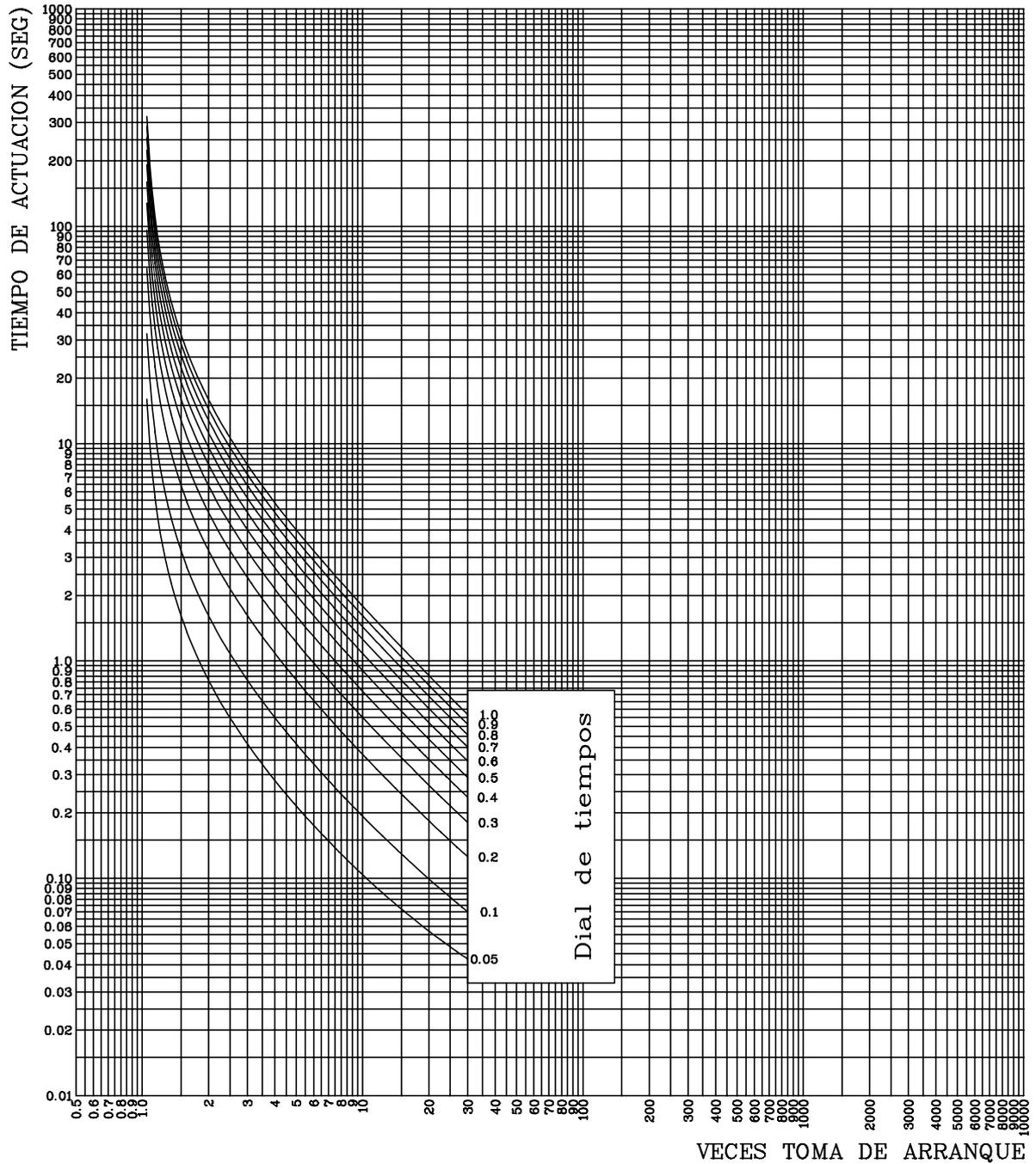


Figure 2. Courbe de fonctionnement avec caractéristique TRES INVERSE (226B7414H2).

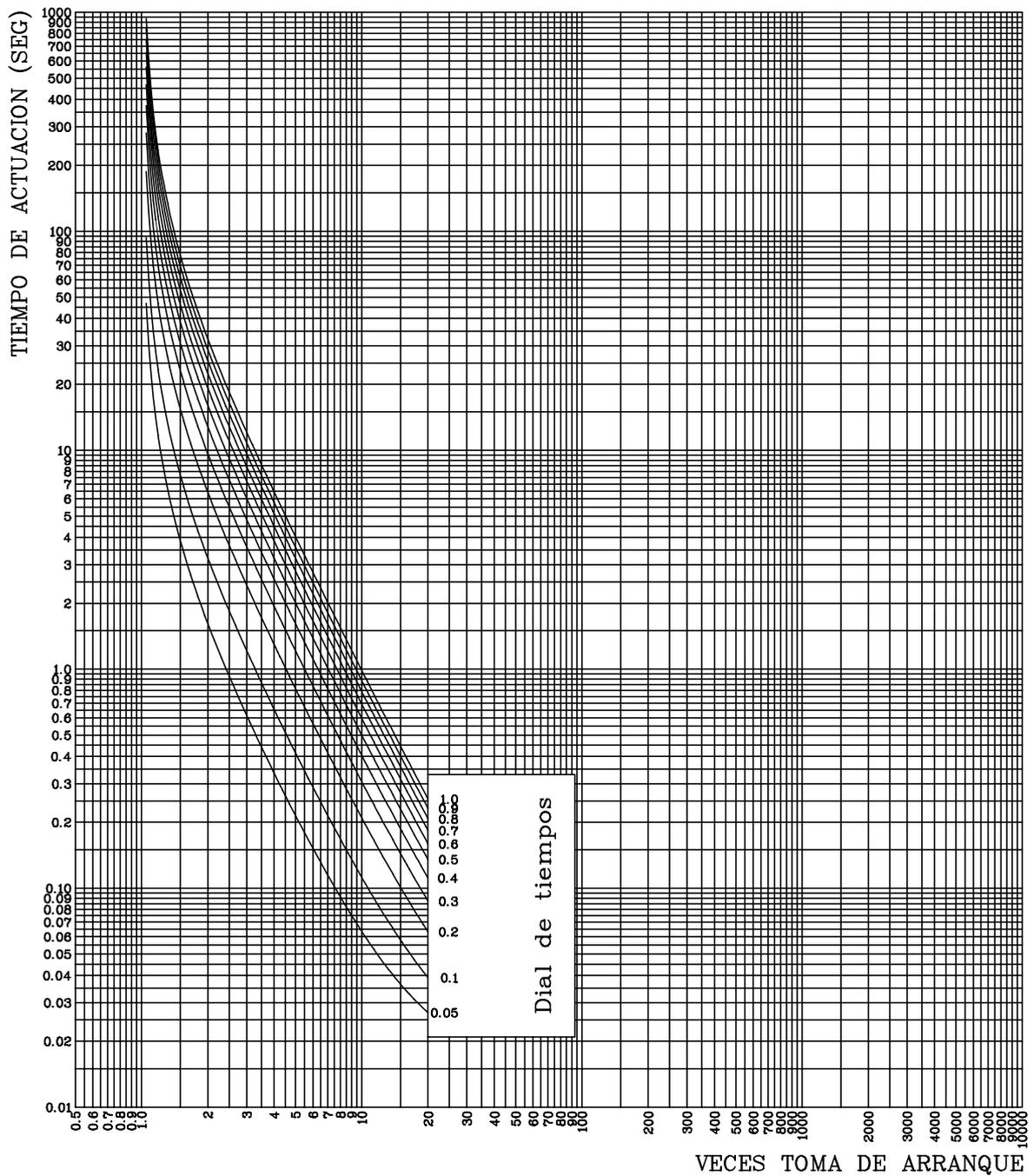


Figure 3. Courbe de fonctionnement avec caractéristique EXTREMEMENT INVERSE (226B7414H3).