



7200A Manuel Utilisateur

Gradateurs de Puissance 7200A
Contrôle de 2 phases de charges triphasées
Indice 3.1

HA176821FRA
Juillet 2010

7200A *ADVANCED CONTROLLERS*

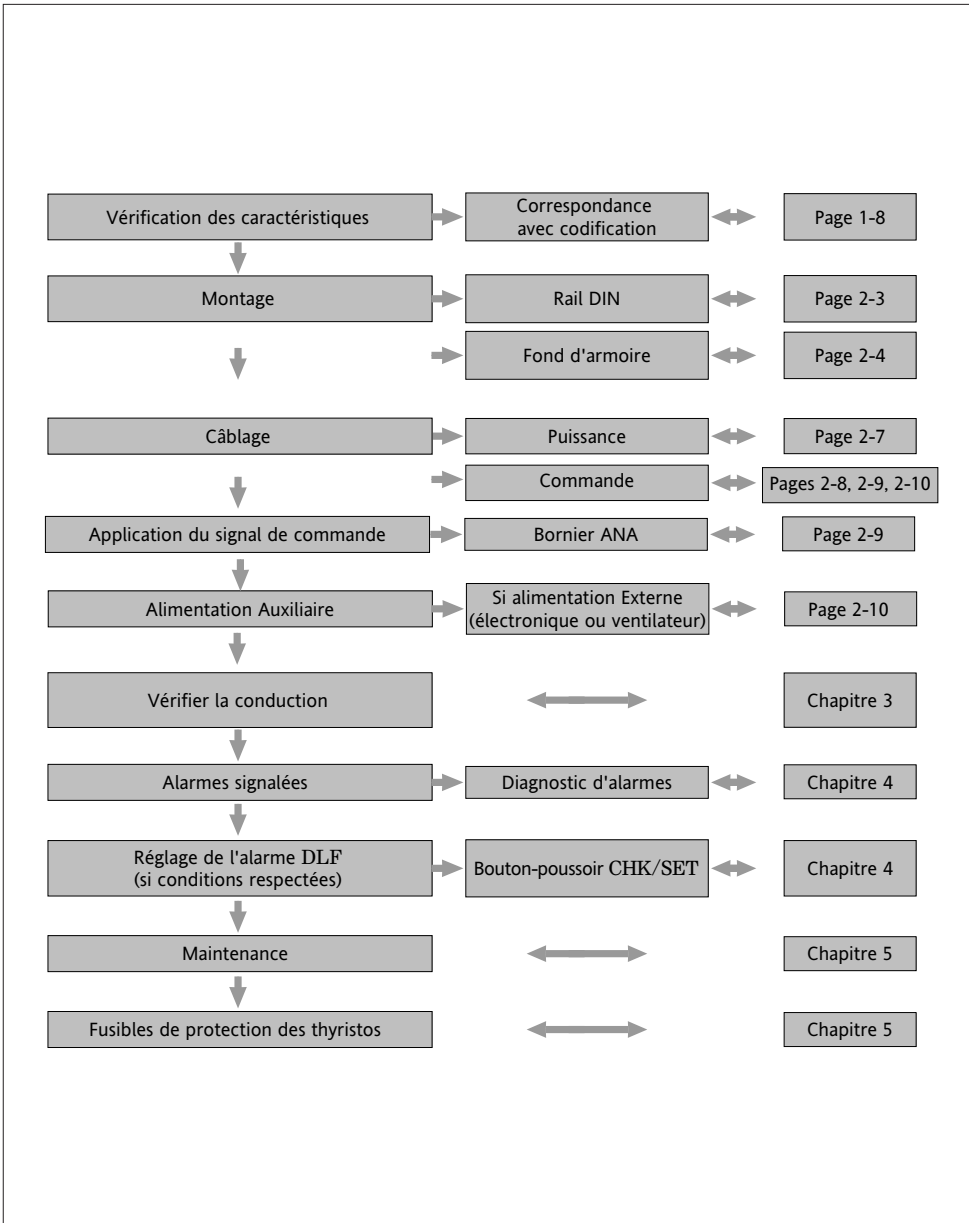
GRADATEURS DE PUISSANCE TRIPHASÉS DE LA GAMME 7000

MANUEL UTILISATEUR

© Copyright Eurotherm Automation 2004

Tous droits réservés. Toute reproduction ou transmission sous quelque forme ou quelque procédé, que ce soit (électronique ou mécanique, photocopie et enregistrement compris) sans l'autorisation écrite d'Eurotherm Automation, est strictement interdite.

ORGANIGRAMME DE LA MISE EN ROUTE



CONTENU

	Page
Organigramme de la mise en route	ii
Normes applicables et Directives Européennes	iv
Chapitre 1 Identification des gradateurs de puissance	1-1
Chapitre 2 Installation	2-1
Chapitre 3 Modes de conduction	3-1
Chapitre 4 Alarmes	4-1
Chapitre 5 Maintenance et Mise en Route	5-1
Index	6-1
Notes	7-1

CONTENU DU MANUEL

Le présent manuel (indice 3.1) décrit la version de base et toutes les options des gradateurs de puissance triphasés de la série 7200A.

DIRECTIVES EUROPÉENNES ET NORMES APPLICABLES

NORME PRODUIT RESPECTÉE

Les produits 7200A respectent les dispositions de la Normes produit **EN 60947-4-3** «Gradateurs et contacteurs à semi-conducteurs pour charges, autres que les moteurs, à courant alternatif».

MARQUAGE CE

Les produits 7200A, installés et utilisés conformément à leur manuel utilisateur, portent le Marquage CE sur la base du respect des exigences essentielles :

- **Directive Européenne Basse Tension** N° 73/23 CEE du 19/02/73 modifiée par 93/68 CEE du 22/07/93
- **Directive Compatibilité Électromagnétique** N° 89/336/CEE du 03/05/89 modifiée par 92/31/CEE du 28/04/92 et par 93/68/CEE du 22/07/93.

SÉCURITÉ

L'indice de protection des appareils est IP20, définit selon la norme CEI 60529.

Le câblage externe doit être effectué selon les Normes CEI 60364-4-43 et CEI 60943.

Les câbles et les fils doivent supporter 75 °C (167 °F) et doivent être en cuivre.

NORMES D'ESSAIS COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM)

Les produits 7200A, installés et utilisés conformément à leur manuel utilisateur, sont prévus pour un environnement industriel, à l'exclusion des environnements domestiques.

IMMUNITÉ

Les Normes d'essai CEM suivis, demandées pour l'Immunité par la Norme «Gradateurs et contacteurs à semi-conducteurs pour charges, autres que des moteurs, à courant alternatif» EN 60947-4-3, sont présentées dans le tableau 1.

Type d'essai	Niveaux minimum	Norme d'essai CEM
Décharges Electrostatiques	4 kV au contact; 8 kV dans l'air	EN 61000-4-2
Champ Électromagnétique aux fréquences radioélectriques	10 V/m 80 MHz $\leq f \leq 1$ GHz ; modulation 80% 1 kHz sinusoïdale	EN 61000-4-3
Transitoires rapides	2 kV / 5 kHz	EN 61000-4-4
Ondes de choc électrique	4 kV entre phase et terre; 2 kV entre phases	EN 61000-4-5
Perturbations conduites	140 dB μ V; 150 kHz $\leq f \leq 80$ MHz	EN 61000-4-6
Creux de tension et coupures brèves	Coupure de 5 s	EN 61000-4-11

Tableau 1. Normes CEM suivis pour l'Immunité

ÉMISSIONS

Les Normes d'essai CEM suivis, conformes pour les Émissions à la Norme «Gradateurs et contacteurs à semi-conducteurs pour charges, autres que des moteurs, à courant alternatif» EN 60947-4-3, sont présentées dans le tableau 2.

Type d'émissions	Modes de conduction	Norme d'essai
Rayonnées aux fréquences radioélectriques	Tout mode de conduction	CISPR 11 Classe A
Conduites aux fréquences radioélectriques	«Train d'ondes» et «Syncopé»	CISPR 11 Classe A Groupe 2

Tableau 2. Normes CEM suivis pour les Émissions

GUIDE CEM

Afin de vous aider à gérer au mieux les effets des perturbations électromagnétiques dépendant de l'installation du produit, Eurotherm Automation met à votre disposition le Guide d'installation «Compatibilité électromagnétique» (réf. HA 174705 FRA).

Ce Guide rappelle les règles de l'art généralement applicables en matière de CEM.

DÉCLARATION DE CONFORMITÉ CE est disponible sur simple demande

1. Chapitre 1

IDENTIFICATION DES GRADATEURS DE PUISSANCE

Sommaire	Page
1.1. Présentation générale	1-2
1.2. Spécifications techniques	1-5
1.2.1. Utilisation	1-5
1.2.2. Puissance	1-5
1.2.3. Charge	1-5
1.2.4. Dimensions	1-5
1.2.5. Commande	1-5
1.2.6. Modes de Conduction	1-6
1.2.7. Régulation	1-6
1.2.8. Signalisation	1-6
1.2.9. Alarmes	1-6
1.2.10. Protection	1-7
1.2.11. Montage	1-7
1.2.12. Environnement	1-5
1.3. Codification	1-8

1. Chapitre 1 - IDENTIFICATION

1.1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Un gradateur de la série **7200A** se compose de deux voies **contrôlées par des thyristors**.

Les gradateurs de puissance de la série **7200A** sont utilisés pour contrôler la **puissance électrique** de différents types de charges **triphases** industrielles, telles que :

- des Résistances à faible coefficient de température,
- des Émetteurs à Infrarouge court pour les unités de calibres ≤ 100 A

Le calibre courant est de **16 A à 200 A** (par phase), sous tension de **200 V à 500 V** entre phases.

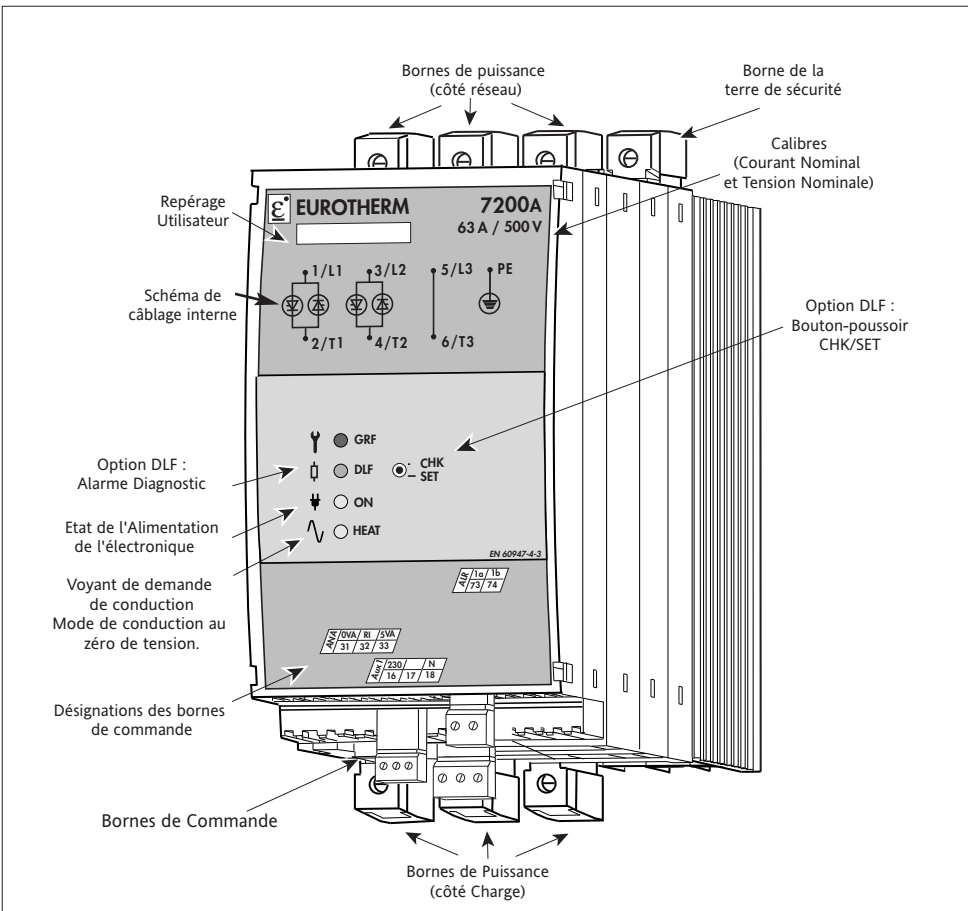


Figure 1-1 Vue d'ensemble d'une unité de puissance 7200A pour la gamme de courant 16 A à 63 A

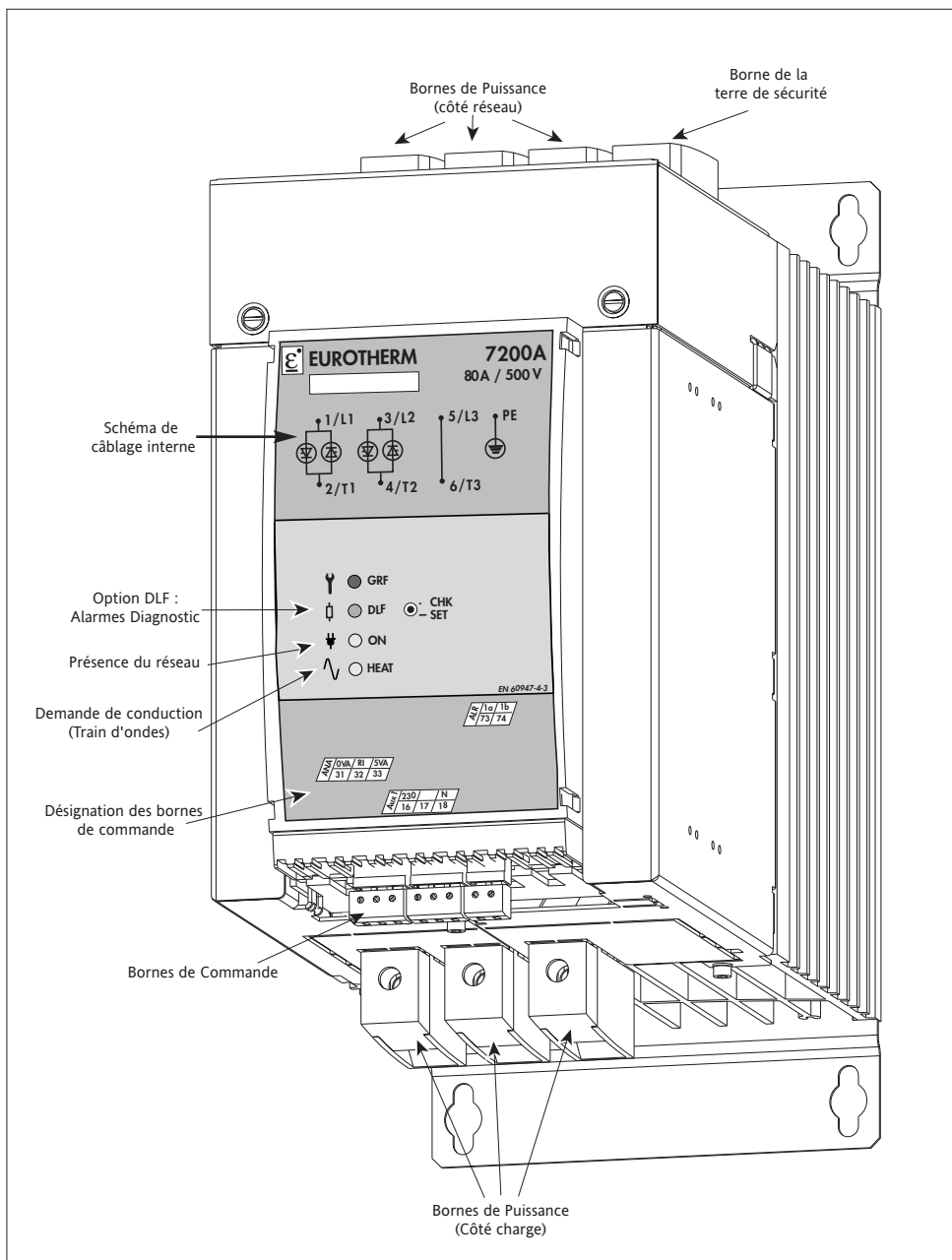


Figure 1-2 Vue d'ensemble d'une unité de puissance 7200A pour la gamme de courant 80 A à 100 A

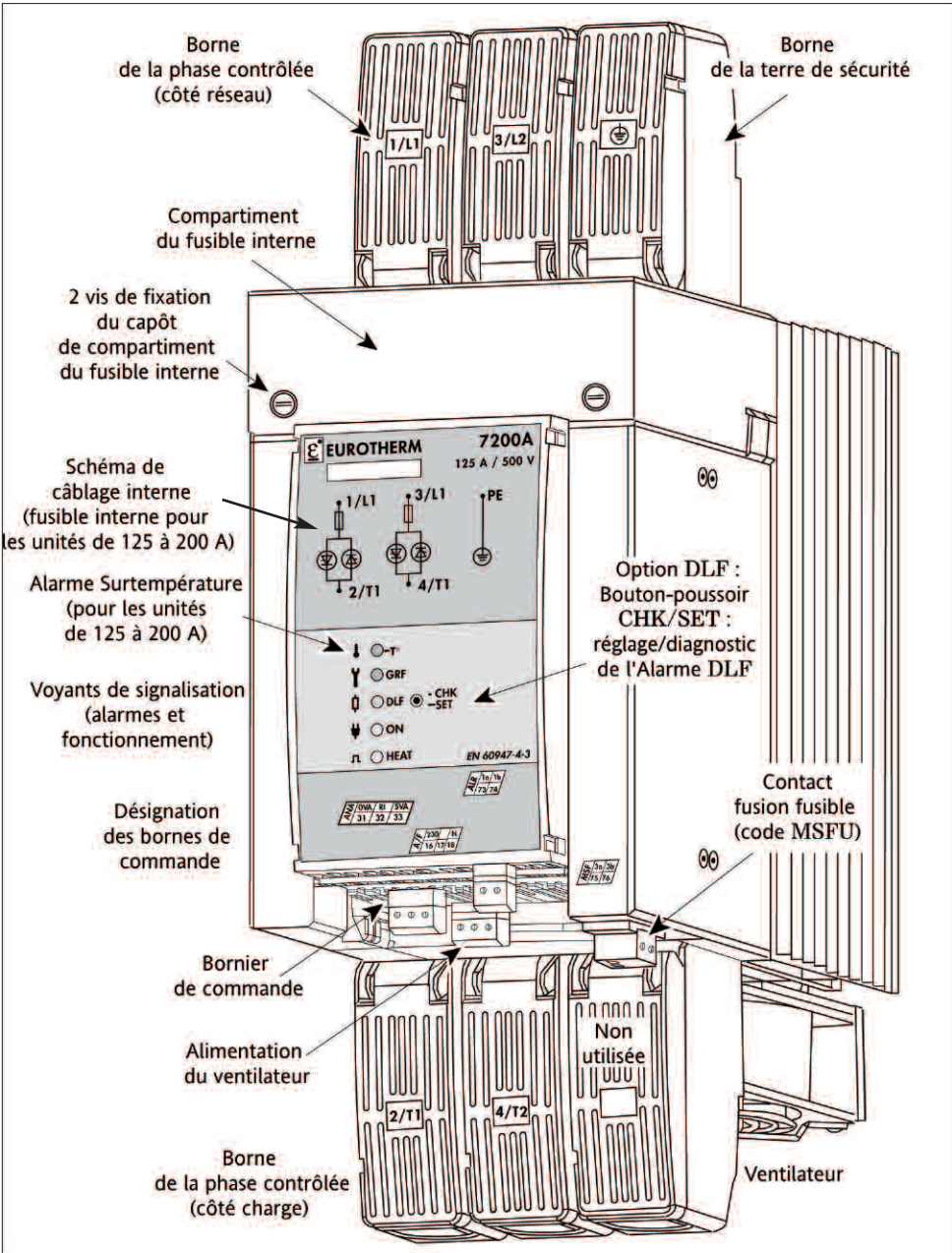


Figure 1-3 Vue d'ensemble d'une unité de puissance 7200A fort courant, ≥ 125 A

1.2. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

1.2.1. Utilisation

Gradateur variante 4 (voir la Norme EN 60947-4-3) pour service ininterrompu.

1.2.2. Puissance

Courant nominal par phase

16 A à 200 A (défini à 45°C), selon code produit.
Les unités de puissance peuvent être utilisées jusqu'à une température ambiante de 60°C suivant des courbes de 'derating' courant. Veuillez consulter Eurotherm.

Tension nominale entre phases

200 V à 500 V - selon code (+10 % et -15 %).

Fréquence

Utilisation de 47 à 63 Hz (adaptation automatique)

Puissance dissipée

1,3 W (environ) par ampère et par phase

Refroidissement

Calibres \leq 100 A : Convection naturelle

Calibres \geq 125 A : Ventilateur.

Alimentation externe : 115 V ou 230 V

Consommation 10 VA

1.2.3. Charge

Catégories d'emploi

Charge Industrielle Triphasée en 3 fils.

Indiquées sur l'étiquette signalétique.

- AC-51 Charges non inductives ou faiblement inductives, résistance de four (Résistances à faible coefficient de température).

- AC-55b Commutation des lampes à incandescence (Émetteurs à infrarouge court IRC), pour les appareils \leq 100 A

Pour satisfaire certaines catégories d'emploi, le 7200A doit être équipé d'option.

Branchement

Indépendant de l'ordre de rotation des phases

Couplage de charge

Étoile sans neutre, Triangle fermé. (selon la codification)

1.2.4. Dimensions (hors tout)

Calibre	Hauteur	Largeur	Profondeur (mm)	
			Base	DLF
16 A à 63 A	220 mm	96 mm	214	264
80 A à 100 A	305 mm	144 mm	372	372
125 A à 200 A	495 mm	144 mm	372	372

1.2.5. Commande

Alimentation

Auto-alimentée sur le réseau ou externe (115 V ou 230 V ; +10 % ; -15 %). Consommation : 10 VA.

Type de commande

Analogique

- Soit consigne analogique déportée : 0-5 V ou 0-10 V (entrée \approx 100 k Ω), 0-20 mA ou 4-20 mA (entrée 250 Ω)
- Soit consigne manuelle (potentiomètre) : sortie tension d'utilisation 5 V disponible (2 mA max).

1.2.6. Modes de conduction

Commutation au zéro de tension

- «Train d’ondes», temps de base : 16 ou 64 périodes
- «Syncope», temps de base : 1 période

1.2.7. Régulation

Paramètre de régulation

- sur réseau triphasé équilibré : Carré de tension charge (U^2) proportionnel au signal analogique entre 4 % et 96 % de l’échelle de la consigne
- Meilleure que ± 2 % de la pleine échelle (sur réseau et charge équilibrés)

Linéarité et Stabilité

1.2.8. Signalisation

Présence de l’alimentation de l’électronique (LED verte «ON» allumée)
Demande de conduction des thyristors : voyant vert «HEAT» allumé.

1.2.9. ALARMES

Alarmes Graves (*GRF*)
(si option DLF)

Détection de la Rupture Totale de Charge et du Court-circuit des thyristors.

Signalisation

Voyant rouge «GRF» et contact du Relais d’Alarmes.

Alarme Diagnostique (*DLF*)
Signalisation
Réglage

Détection de la Rupture Partielle de Charge
Voyant orange «DLF» et contact du Relais d’Alarmes.
Diagnostic de surveillance, réglage et remise à zéro de l’alarme par le Bouton-poussoir sur la face avant.
Pour des éléments chauffants identiques et branchés en parallèle :

Mode de conduction \ Couplage	Couplage	
	3D	3S
FC1	1/2	1/3
C16, C64	1/3	1/4

Sensibilité

Extension

L’option DLF inclut la surveillance des Alarmes Graves. La détection de la rupture partielle d’émetteurs à infrarouge court est uniquement autorisée en mode de conduction FC1. Pour tous les appareils ventilés ≥ 125 A, le dépassement du seuil de température arrête la conduction.

Alarme Surtempérature

Signalisation

Voyant rouge «T °» et Contact du Relais d’Alarmes.

Relais d’Alarmes

Disponible avec l’Option DLF.
Le contact du relais (0,25 A/230 Vac ; 32 Vdc) est fermé ou ouvert en alarme suivant le code.

1.2.10. Protection

Type de coordination
Protection électrique
Thyristors

Pour les courts-circuits.
IP20 sans protection supplémentaire.
Varistance et circuit RC.
Fusibles ultra-rapide :
• calibres ≤ 100 A : externes (choix à codifier)
• calibres ≥ 125 A : internes.
Sans fusibles pour Émetteurs Infrarouge court.

1.2.11. Montage

Fixation

Par plaque de fixation montée sur appareil :
• sur rail DIN symétrique EN50022 ou
• en fond d'armoire
(pour calibres ≥ 80 A : fond d'armoire uniquement).

1.2.12. Environnement

Utilisation
Stockage
Tension d'isolement
Pollution
Humidité
Surtension

De 0 à 45°C avec le courant nominal, à l'altitude 1000 m maxi.
De -10°C à 70°C.
Tension assignée d'isolement $U_i = 500$ V.
Degré 2 admissible (définie par CEI 60664).
HR de 5 % à 95 % sans condensation ni ruissellement.
Catégorie de surtension II (définie par CEI 60664)

1.3. Codification

Calibres

1. Courant nominal par phase	Code
16 ampères	16A
25 ampères	25A
40 ampères	40A
63 ampères	63A
80 ampères	80A
100 ampères	100A
125 ampères	125A
160 ampères	160A
200 ampères	200A

2. Tension nominale entre phase	Code
200 volts	200V
230 volts	230V
277 volts	277V
400 volts	400V
460 volts	460V
480 volts	480V
500 volts	500V

3. Alimentation de l'électronique	Code
Auto-alimentation	SELF
Alimentation externe en 115 V	115V
Alimentation externe en 230 V	230V

4. Alimentation du ventilateur	Code
≤ 100A : Pas de ventilateur	XXXX
≥ 125A : - Ventilateur en 115 V	115V
- Ventilateur en 230 V	230V

5. Couplage de la charge	Code
Étoile sans Neutre	3S
Triangle fermé	3D

Choix de Base

6. Fusible des thyristors	Code
Fusible sans microcontact de fusion	FUSE
Fusible avec microcontact de fusion	MSFU
Sans fusible	
Émetteurs à Infrarouge court	NONE

7. Mode de conduction	Code
«Train d'ondes» :	
temps de base 16 périodes	C16
temps de base 64 périodes	C64
«Syncopé» : temps de base 1 période	FC1

8. Entrée	Code
Signaux analogiques :	
courant de 0 mA à 20 mA	0mA20
courant de 4 mA à 20 mA	4mA20
tension de 0 V à 5 V	0V5
tension de 0 V à 10 V	0V10

9. Langue du manuel	Code
Français	FRA
Anglais	ENG
Allemand	GER

10. Choix d'Options	Code
Version de Base : Aucune Option, Régulation en standard en U ² et Fin de Codification	NONE
Version avec Options: Choix parmi les Options	YES

Options

11. Alarmes	Code
Rupture Partielle de Charge et Alarmes Graves	DLF
Pas d'Alarmes	NONE

12. Type de charge	Code
Avec Option DLF :	
Infrarouge court en mode FC1	SWIR
Charge à faible coef. de température	LTCL
Sans Option DLF :	XXXX

13. Contact Relais d'Alarmes	Code
Avec option DLF :	
Contact Fermé en alarme	NC
Contact Ouvert en alarme	NO
Sans option DLF	XX

Certification et Extension de garantie

14. NONE

15. Option Certification	Code
Sans Certificat	NONE
Certificat «Conformité à la Commande»	CFMC

16. Extension de Garantie	Code
Sans extension de garantie	NONE
Extension de garantie à 5 ans	WL005

2. Chapitre 2

INSTALLATION

Sommaire	Page
2.1. Sécurité lors de l'installation	2-2
2.2. Montage	2-3
2.2.1. Types de montage	2-3
2.2.2. Plaques de Fixation	2-3
2.2.3. Montage sur rails DIN	2-3
2.2.4. Montage en fond d'armoire	2-4
2.3. Câblage	2-5
2.3.1. Schéma général de branchement	2-5
2.3.2. Branchement de puissance	2-7
2.3.2.1. Généralités	2-7
2.3.2.2. Schéma de couplage des charges triphasées ...	2-7
2.3.3. Branchement de commande	2-8
2.3.3.1. Borniers de commande	2-8
2.3.3.2. Signal de la commande	2-9
2.4. Contact du relais d'alarmes	2-10
2.5. Bornier de l'alimentation externe	2-10
2.5.1. Alimentation de l'électronique	2-10
2.5.2. Alimentation du ventilateur	2-10
2.5.3. Alimentation de l'électronique et du ventilateur	2-11

2. Chapitre 2 - INSTALLATION

2.1. SÉCURITÉ LORS DE L'INSTALLATION (MONTAGE ET CÂBLAGE)

Danger !



• L'installation (montage et câblage) des gradateurs de puissance 7200A doit être effectuée par une personne qualifiée et habilitée à effectuer des travaux dans l'environnement électrique basse tension en milieu industriel.

• L'installation de l'appareil doit être faite en armoire électrique ventilée correctement, garantissant l'absence de condensation et de pollution de degré supérieur à 2 (selon CEI 60664).

Il est recommandé de mettre un dispositif de détection de panne de ventilateur ou un contrôle de sécurité thermique.

L'armoire doit être fermée et connectée à la terre de protection suivant les Normes NFC 15-100, CEI 60364 ou les Normes nationales en vigueur.

Attention !



• Les unités doivent être montées avec le radiateur vertical sans obstructions au-dessus ou au-dessous pouvant réduire ou gêner le flux d'air.

Si plusieurs unités sont montées dans la même armoire, les disposer de telle façon que l'air sortant de l'une d'elles ne soit pas aspiré par l'unité située au-dessus.

La température ambiante au-dessous de l'unité doit être de 45 °C max.

Espacement horizontal entre deux unités côte à côte : 10 mm minimum.

Attention !



• Les courants nominaux correspondent à l'utilisation à une température ambiante inférieure ou égale à 45 °C. La surchauffe peut amener un fonctionnement incorrect de l'unité pouvant lui-même, conduire à la détérioration des composants.

Danger !



• Il est de la responsabilité de l'utilisateur de câbler et de protéger l'installation selon les règles de l'art et les Normes en vigueur.

Un dispositif approprié assurant la séparation électrique du réseau doit être installé en amont afin de permettre une intervention en toute sécurité.

La section des conducteurs de câblage doit correspondre à la Norme CEI 60943.

N'utiliser que des conducteurs en cuivre et spécifiés à au moins 75 °C.

• Avant toute connexion ou déconnexion s'assurer que les câbles et les fils de la puissance et de la commande sont isolés des sources de tension.

Pour des raisons de sécurité, le câble de la terre de sécurité doit être connecté avant toute autre connexion et déconnecté en dernier au démontage.

La terre de protection est branchée sur la borne repérée par le symbole :



Afin d'assurer la sécurité électrique et la continuité de la terre, il est impératif de visser les vis de face avant selon le couple de serrage indiqué (0,5 Nm)

Attention !



• Pour garantir un bon comportement en Compatibilité Électromagnétique des gradateurs de puissance 7200A, il faut vérifier que l'appareil est bien fixé sur un panneau ou un rail DIN correctement raccordés à la masse.

Cette connexion dont l'objet est de garantir une bonne **continuité de masse** ne peut en aucun cas se substituer à la connexion de la terre de protection.

2.2 MONTAGE

2.2.1. TYPES DE MONTAGE

- Montage sur rails DIN de 16 A à 63 A uniquement
- Montage en fond d'armoire avec vis pour tous les calibres

Montage sur Rail DIN		Montage en fond d'armoire	
Plaque de fixation Deux plaques horizontales	Rail DIN Deux rails symétriques EN50022	Plaque de fixation Deux plaques horizontales	Vis de fixation 4 x M4 (\leq 63A) 4 x M6 (\geq 80A)

Tableau 2-1 Détails de fixation pour 2 types de montage

2.2.2. PLAQUES DE FIXATION

Le jeu de **2 plaques de fixation**, montées sur la partie arrière du gradateur 7200A à sa sortie d'usine, est utilisé pour :

- clipser l'appareil sur rail DIN ou
- fixer l'appareil avec des vis en fond d'armoire.

Une plaque de fixation est munie :

- de trous de fixation pour le montage en fond d'armoire et
- de deux crochets fixes et deux crochets mobiles pour être clipsé sur le rail DIN (les crochets mobiles se déplacent à l'aide d'un ergot muni d'un ressort).

2.2.3. MONTAGE SUR RAILS DIN de 16 à 63 A

Montage :

- fixer deux rails DIN symétriques (calibres 16 A à 63 A) en respectant les cotes de l'appareil et les consignes de sécurité
- présenter l'appareil sur le rail en engageant d'abord les 2 crochets fixes de la plaque supérieure
- pousser l'appareil contre le rail
- clipser l'appareil sur le rail par les crochets mobiles de la plaque inférieure en s'assurant leur bon engagement.

Démontage :

- déplacer vers le bas les crochets mobiles en tirant par l'ergot de la plaque inférieure
- déclipser l'appareil du rail.

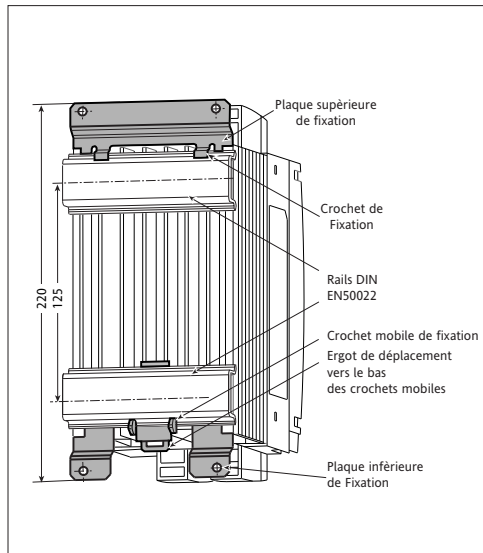


Figure 2-1 Fixation sur rails DIN.

2.2.4. MONTAGES EN FOND D'ARMOIRE

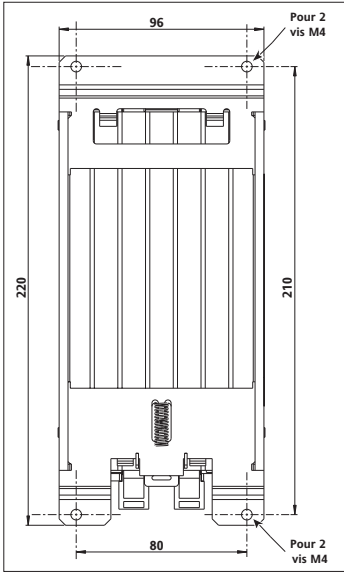


Figure 2-2 Fixation des unités de 16 A à 63 A

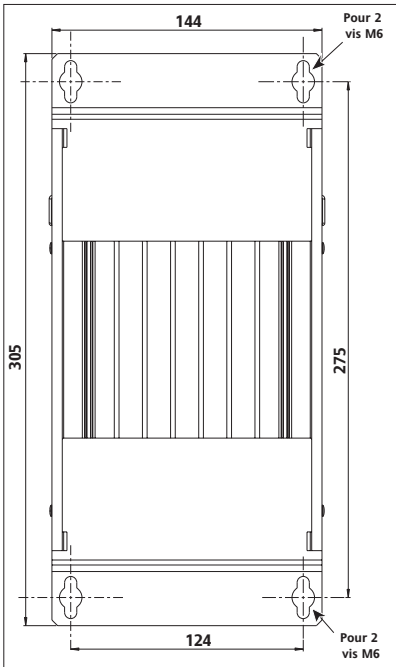


Figure 2-3 Fixation des unités de 80 A à 100 A

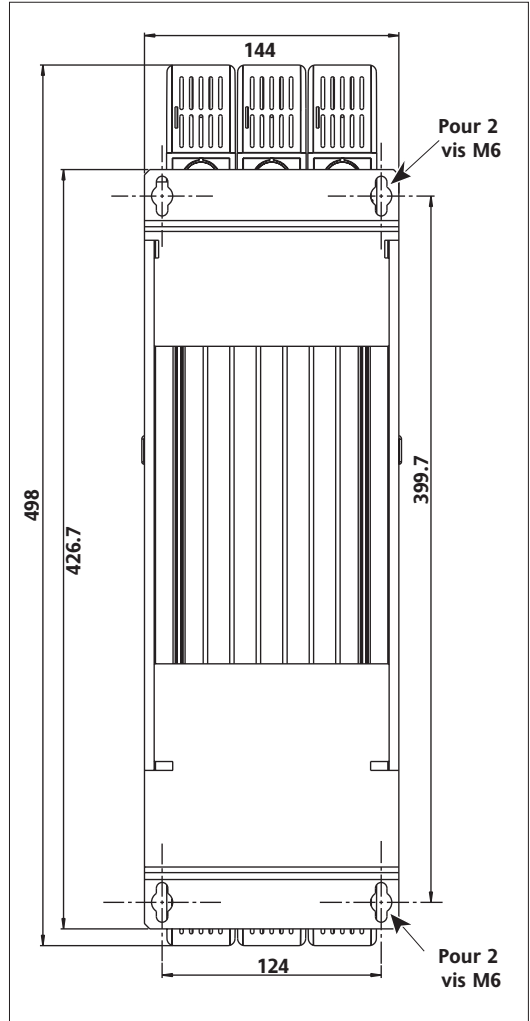


Figure 2-4 Fixation des unités ≥ 125 A

2.3. CÂBLAGE

2.3.1. SCHÉMA GÉNÉRAL DE BRANCHEMENT

Le schéma Général de branchement montre les bornes de puissance (indépendamment du couplage de la charge triphasée) et les connecteurs de commande.

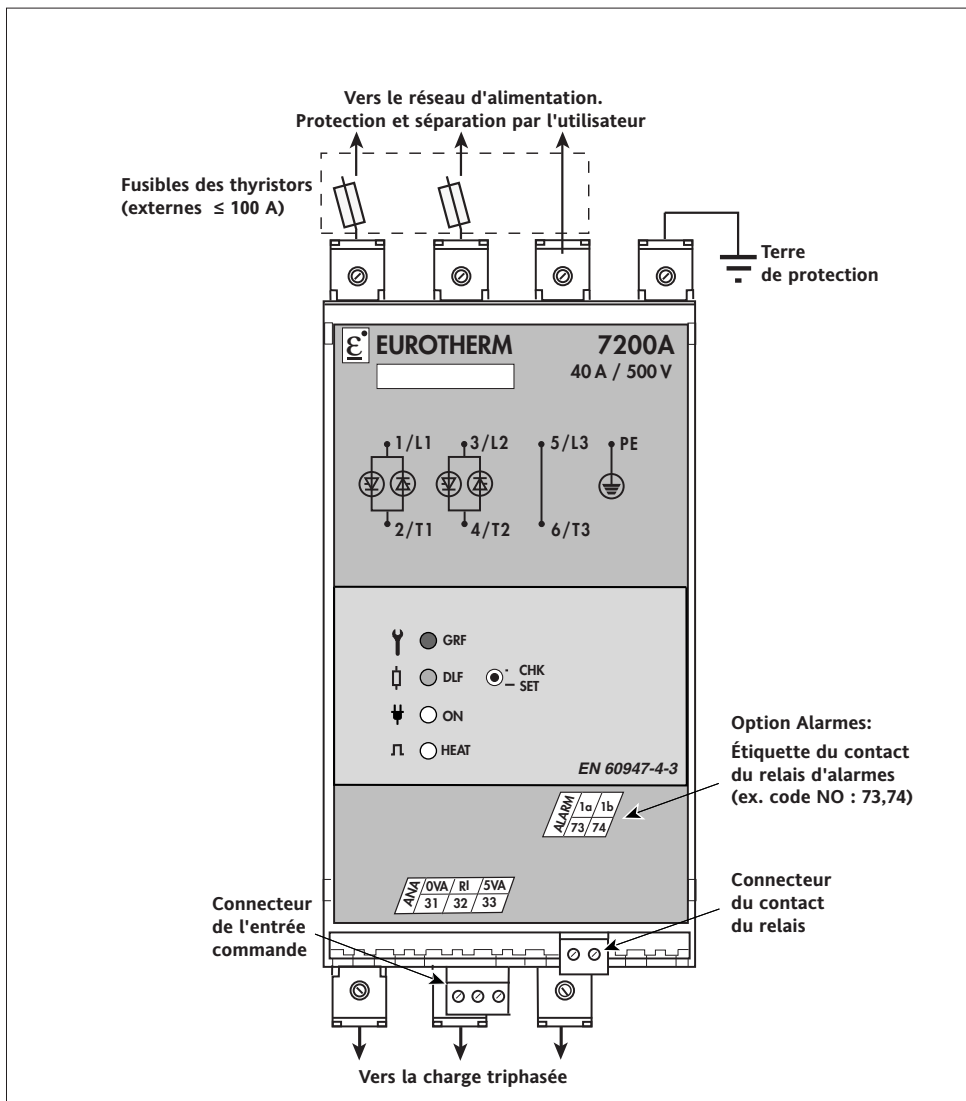


Figure 2-5 Schéma général de branchement pour les unités ≤ 100 A

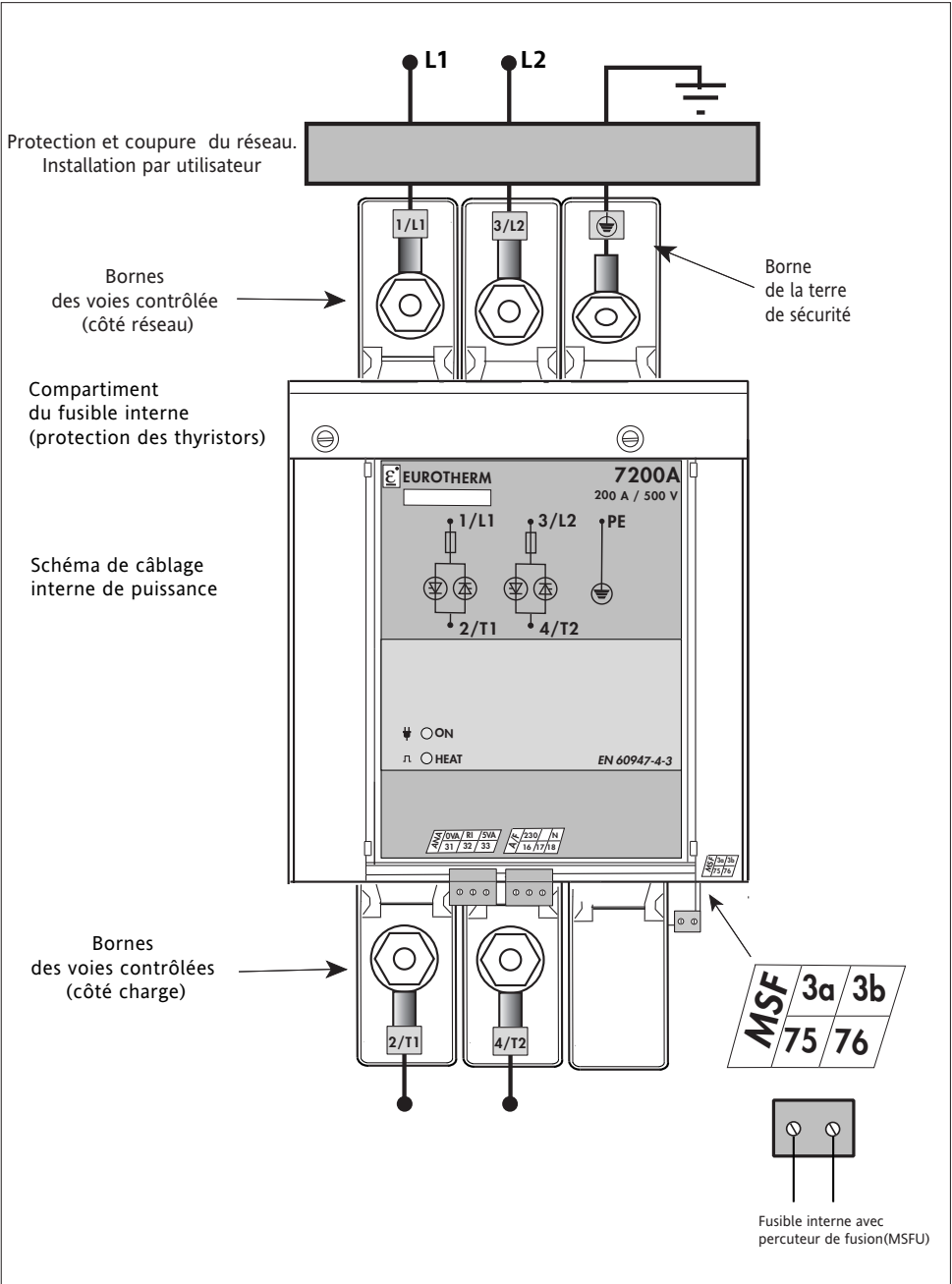


Figure 2-6 Schéma général de branchement pour les unités ≥ 125 A

2.3.2. BRANCHEMENT DE PUISSANCE

2.3.2.1. Généralités (Calibres de 16 A à 200 A)

Les gradateurs de puissance 7200A se composent de deux voies contrôlées par des thyristors. Les bornes 1/L1, 3/L2 et 5/L3 doivent être câblées au réseau triphasé d'alimentation. Les bornes 2/T1, 4/T2 et 6/T3 doivent être câblées à la charge triphasée.

Calibre A	Capacité des bornes		Couple de serrage Nm	Longueur de dénudage mm
	mm ²	AWG		
16 à 25	2,5 à 6	13 à 9	1,2	13
40 à 63	6 à 16	9 à 5	1,8	13
80 à 100	16 à 35	5 à 2	3,8	20

Calibre A	Capacité des bornes		Couple de serrage Nm	Cosse à sertir
	mm ²	AWG		
125	50 à 120	0	16,4 (ou 28,8)	ø 10 (ou ø 12)
160	70 à 120	00	Écrou M10 (clé 17) pour fixation de cosse et de borne	
200	95 à 120	000		

Tableau 2-2 Détails de raccordement de puissance pour les calibres de 16 A à 200 A

Note : La section des conducteurs de câblage doit correspondre à la norme CEI 60943. Le branchement de puissance du gradateur dépend du schéma de couplage de la charge.

2.3.2.2. Couplage charges triphasées

Le schéma suivant présente les différents types de couplage des charges triphasées :

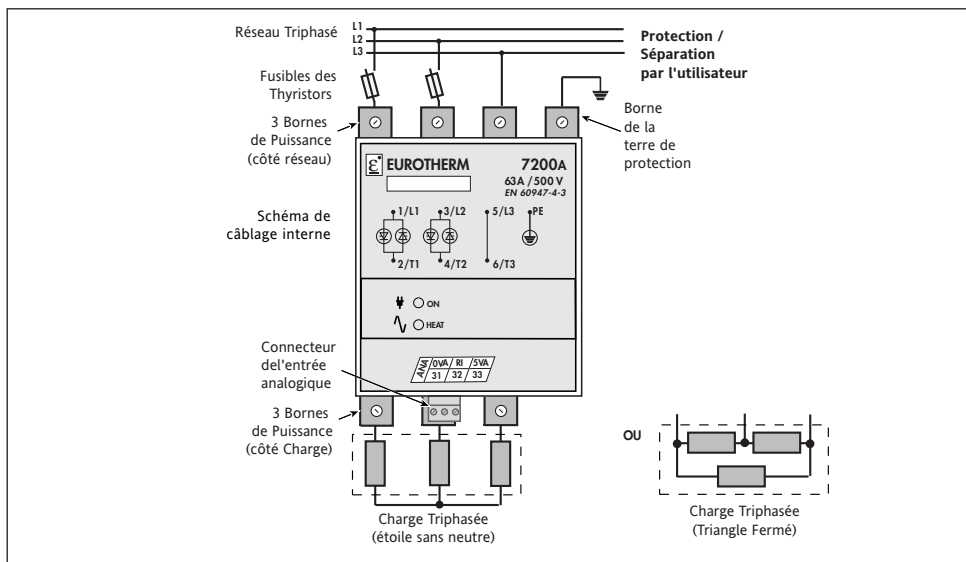


Figure 2-7 Branchement de charge triphasée en Étoile Sans Neutre - 3S OU Triangle Fermé - 3D

2.3.3. BRANCHEMENT DE COMMANDE

Le branchement :

- des signaux de commande (analogiques)
- de l'alimentation auxiliaire, de l'électronique
- des contacts du relais d'alarme ou d'acquiescement

se font sur les borniers de commande situés **en-dessous** du gradateur de puissance 7200A.

Dénudage de fils de câblage : 6 à 7 mm.

2.3.3.1. Borniers de commande

Les borniers de commande sont des connecteurs à vis débrochables.

Les borniers disponibles dépendent de la Version du gradateur de puissance et des Options choisies dans la codification.

Les étiquettes des borniers disponibles avec l'indication des noms et des numéros des bornes sont imprimées sur la face avant.

Dans le tableau suivant sont réunies toutes les descriptions des bornes et des borniers.

Version	Nom de bornier	Indication des bornes			Capacité de borne		Couple de serrage Nm
		N°	Nom	Destination	mm ²	AWG	
de Base ou avec Options	ANA	31	0VA	0 V. Signaux analogiques	1,5	16	0,5
		32	RI	«+» signaux analogiques			
		33	5VA	Sortie 5 V utilisateur			
	A/F (sauf SELF)	16	230	Alimentation aux. 230 V	2,5	14	0,7
17	115	Alimentation aux. 115 V					
18	0V	Neutre ou 2 ^{ème} phase					
Option Alarme	ALR	71	1a	Contact du relais d'alarmes (code NC)	2,5	14	0,7
		72	1b				
		73	1a	Contact du relais d'alarmes (code NO)			
Fort Courant ≥ 125 A	MSF	75	3a	Contact de fusion du fusible (NC)	2,5	14	0,7
		76	3b				

Tableau 2-3 Description des borniers de commande

2.3.3.2. Signal de commande

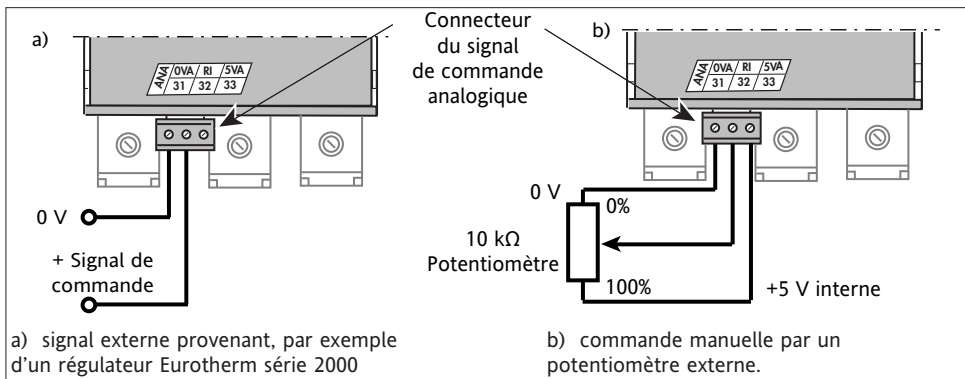


Figure 2-8 Branchement du signal de commande (ex. : version de base auto alimentée)

Le bornier d'entrée du signal analogique de commande est désigné **ANA**.

L'entrée disponible correspond au type de l'entrée choisie dans la codification (tension ou courant, niveau des valeurs). Le signal doit être connecté entre les bornes **32** et **31**. Le «+» du signal de commande doit être connecté à la borne **32** (désignée **RI**). L'exemple de branchement du signal externe est présenté sur la figure 2-8, a.

L'utilisation de la tension interne 5 V (la borne **33** désignée **5VA**) pour la commande manuelle avec un **potentiomètre externe 10 kΩ**, est montrée sur la figure 2-8, b. Cette tension (5 V Analogique) est destinée à la commande manuelle. La commande manuelle est possible avec le code d'entrée **0V5** uniquement.

2.4. Contact du relais d'alarmes (Options Alarmes)

Avec une des Options Alarmes, un **contact** du relais d'alarmes est disponible sur le bornier **ALR**. Le **type** du contact (fermé ou ouvert en alarme) est déterminé par le **code** produit. Capacité de coupure du contact : **0,25 A** (250 Vac ou 32 Vdc maximum).

Important ! Le type du contact (fermé ou ouvert en alarme) détermine les numéros des bornes suivant la Norme EN 60947-4-3 (comme indiqué sur la figure 2-9).

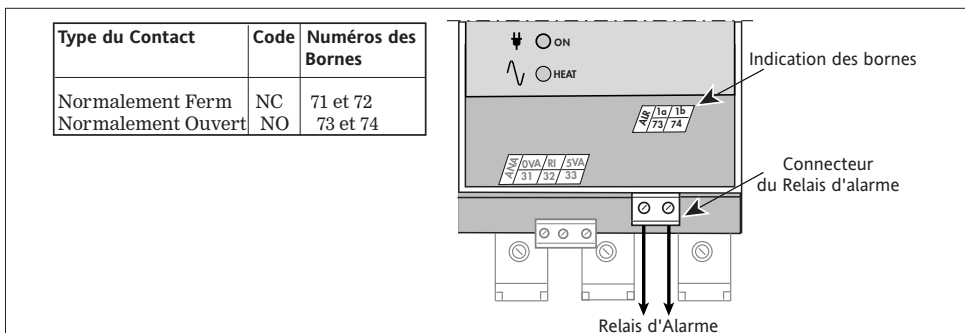


Figure 2-9 Exemple de branchement du contact du relais d'alarme

2.5. Bornier de l'alimentation externe

Alimentation de l'électronique et/ du ventilateur (A/F)

- **L'alimentation de l'électronique** peut être :
 - interne (auto-alimentation, code **SELF**) ou
 - externe, en **115 V** ou **230 V** suivant le code produit.

Une borne seulement (**16** pour 230 V ou **17** pour 115 V) est disponible suivant la codification.

- **L'alimentation du ventilateur :**

Pour les blocs à partir de 125 A, la ventilation doit être alimentée par une tension externe **115 V** ou **230 V** suivant le code produit. Le même bornier A/F est alors utilisé. (borne **16** pour 230 V ou **17** pour 115 V suivant le choix à la codification)

Il est également possible de combiner l'alimentation de l'électronique et l'alimentation du ventilateur, en **115 V** ou **230 V** (même code pour les deux champs de codification).



Dans le cas d'une alimentation auxiliaire de l'électronique, ou lors d'une combinaison des deux alimentations, il est nécessaire que l'alimentation soit en phase ou en opposition de phase avec la tension entre les phases contrôlées du gradateur.

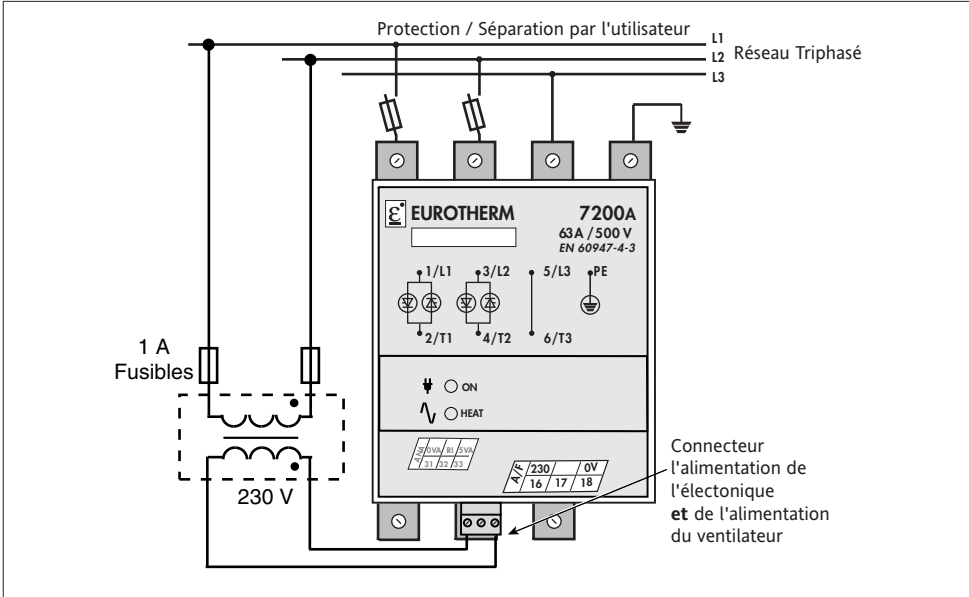


Figure 2-10 Exemple de branchement de l'alimentation auxiliaire et de l'alimentation du ventilateur (230V)

3. Chapitre 3

MODES DE CONDUCTION

Sommaire	Page
3.1. Généralité et Indication du Mode de conduction	3-2
3.2. Train d'ondes (codes C16 ou 64)	3-2
3.3. Syncopé (code FC1)	3-3

3. Chapitre 3 - MODES DE CONDUCTION

3.1. GÉNÉRALITÉ ET INDICATION DU MODE DE CONDUCTION

Les gradateurs de puissance de la série 7200A peuvent être commandés avec le type de conduction des thyristors suivants :

- une série de périodes du réseau avec commutation au zéro de tension («Train d'ondes», codes C16, C64, FC1)

Le type de conduction est indiqué sur la face-avant de l'appareil (tableau 3-1) suivant le code produit.

Deux Voyants de Base (LED vertes «ON» et «HEAT») sont toujours présents sur la face avant des gradateurs 7200A dans toutes les versions : Base ou Options.

Les voyants sont associés avec l'indication du mode de conduction des thyristors comme présenté sur le tableau ci-dessous.

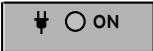
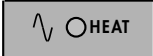
Désignation des voyants	Indication
	Alimentation de l'électronique.
	Demande de conduction des thyristors en modes «Train d'ondes», «Syncope»

Tableau 3-1 Indication du Mode de conduction et des Voyants de Base sur la face avant

En fonctionnement normal avec commutation au zéro de tension, le Voyant «HEAT» clignote suivant les périodes de conduction des thyristors.

3.2. TRAIN D'ONDES (codes C16 ou C64)

Le mode de conduction «**Train d'ondes**» est un **cycle proportionnel** délivrant à la charge une série de **périodes entières** de la tension du réseau.

La mise en conduction et hors conduction des thyristors sont synchronisées sur le réseau et pour une charge résistive se font au **zéro** de tension.

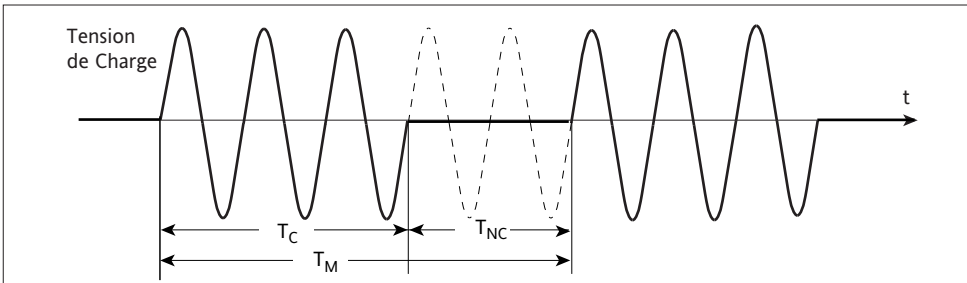


Figure 3-1 Conduction des thyristors dans une des phases en mode «Train d'ondes»

La conduction des thyristors en mode «Train d'ondes» peut-être décrite par les temps : de conduction (T_C), de non conduction (T_{NC}) et le temps de modulation (T_M)

avec pour définition: $T_M = T_C + T_{NC}$

La puissance fournie à la charge est définie par le **rapport cyclique** $\eta = T_C : T_M$

La conduction en «Train d'ondes» est caractérisée par le **Temps de Base** (T_B).

Le Temps de Base est égal au **nombre de périodes** de conduction à 50 % du rapport cyclique (ou à 50 % de la puissance fournie à la charge) : $T_B = T_C = T_{NC}$.

Le Temps de Base pour le code de conduction **C16** est égal à **16 périodes** ; pour le code de conduction **C64** le Temps de Base est égal à **64 périodes**.

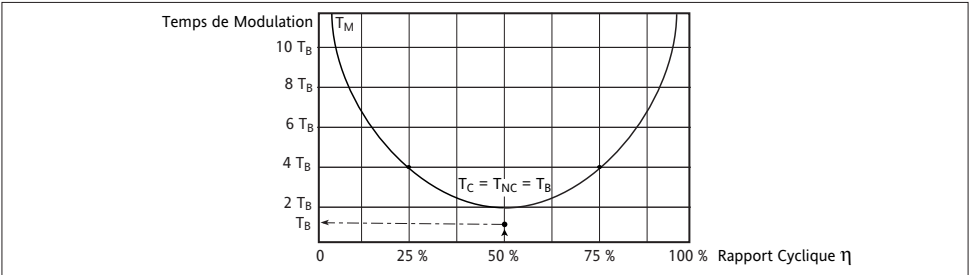


Figure 3-2 Temps de modulation du «Train d'ondes» en fonction de la consigne

Le système de régulation **ajuste** le temps de modulation afin de garder toujours la meilleure précision quel que soit le rapport cyclique η (demande de puissance).

3.3. SYNCOPÉ (code FC1)

Le mode de conduction «**Train d'ondes**» avec une seule période de conduction ou de non conduction, porte le nom «**Syncopé**».

Par exemple, avec une consigne de 50% (ce qui correspond au rapport cyclique $\eta = 50\%$) la modulation est composée par **1** période de conduction et **1** période de non conduction.

Pour les rapports cycliques $\eta < 50\%$ le temps de **conduction** reste **fixe** (1 période) et le temps de non conduction augmente.

Pour les rapports cycliques de $\eta > 50\%$, le temps de **non conduction** reste **fixe** (1 période) et le temps de conduction augmente.

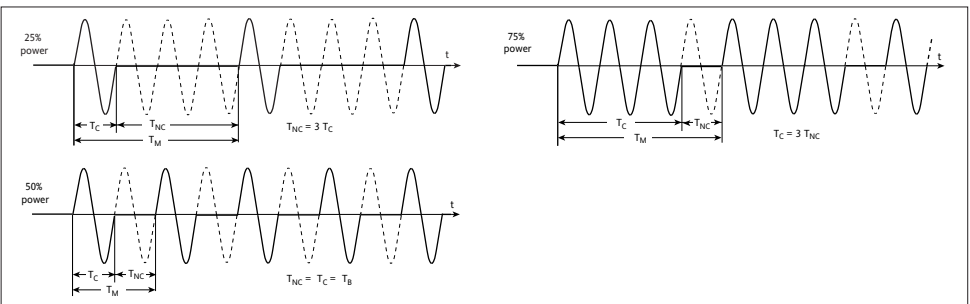


Figure 3-3 Exemple de conduction en «Syncopé» pour différents rapports cycliques

4. Chapitre 4

ALARMES

Sommaire	Page
Diagnostic d'Alarmes	4-2
4.1. Dispositifs de sécurité	4-3
4.2. Stratégie d'Alarmes	4-3
4.2.1. Types d'Alarmes	4-3
4.2.2. Actions des alarmes	4-3
4.2.2.1. Arrêt de conduction	4-3
4.2.2.2. Signalisation	4-3
4.2.2.3. Hiérarchie d'alarmes	4-3
4.2.2.4. Relais d'alarmes	4-3
4.2.2.5. Mémorisation	4-3
4.3. Alarmes	4-4
4.3.1. Option DLF (Alarme Diagnostique de charge)	4-4
4.3.1.1. Actions des Alarmes avec l'option DLF	4-5
4.3.2. Spécifications de la détection Diagnostique de PLF	4-5
4.3.2.1. Réglage de l'Alarme DLF	4-5
4.3.2.2. Conditions de détection de PLF	4-6
4.3.2.3. Sensibilité de détection de PLF	4-6
4.3.2.4. Adaptation au type de la charge	4-6
4.3.2.5. Indication de la voie en défaut charge	4-7
4.3.2.5.1. Mise de la signalisation hors alarme	4-7
4.3.2.5.2. Bouton-poussoir de l'Alarme DLF	4-8

DIAGNOSTIC D'ALARMES

Dans le tableau ci-dessous sont résumées toutes les informations sur les états des voyants permettant de **Diagnostiquer le défaut survenu**.






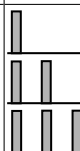
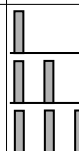
















OPTIONS ▶	Version de Base	T°	DLF		
LEDs (Face Avant) ▼					
 -T° Rouge		≥ 125 A			
 GRF Rouge					
 DLF Orange					
 ON vert					
 HEAT vert					
DIAGNOSTIC:	 Pas d'Alarmes Conduction	 Sur-Température Conduction Arrêtée	 Court-Circuit Thyristor	 Rupture Totale de Charge	 Rupture Partielle de Charge

Figure 4-1 Diagnostic de Fonctionnement et d'Alarmes par l'état des voyants de la face avant

4. Chapitre 4 - ALARMES (Options)

4.1. DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ

Les alarmes du 7200A protègent les thyristors et la charge contre certains fonctionnements anormaux et présentent à l'utilisateur l'information sur le type des défauts survenus.



- Les alarmes ne peuvent en aucun cas se substituer à la protection du personnel.
- Il est de la responsabilité de l'utilisateur et il est fortement recommandé, compte tenu de la valeur des équipements contrôlés par le 7200A, d'installer des

Danger ! dispositifs de sécurité indépendants qui devront être contrôlés régulièrement.
A cet effet Eurotherm Automation peut fournir divers types de détecteurs d'alarme.

4.2. STRATÉGIE D'ALARMES

4.2.1. TYPES D'ALARMES

Disponibles **en option** : Surveillance de l'état de la charge et des thyristors

4.2.2. ACTIONS DES ALARMES

4.2.2.1. Arrêt de conduction

A la détection du défaut : • « **Surtempérature** » (pour les calibres ≥ 125 A uniquement)

4.2.2.2. Signalisation

Tous les défauts détectés sont **signalés** par l'éclairement ou par clignotement des **Voyants** correspondants. Les voyants sont présents sur la face avant du gradateur suite à la codification du produit et sont déterminés par les options.

4.2.2.3. Hiérarchie d'alarmes

Une seule alarme est signalée si plusieurs défauts se produisent simultanément.

Les alarmes : défaut Thermique et le Court-Circuit des thyristors sont **prioritaires** devant l'indication des Défauts de Charge.

4.2.2.4. Relais d'alarmes

Toutes les Alarmes changent la position du **Contact** du Relais d'Alarmes.

Suivant la codification, ce contact est **ouvert** en alarme (code **NO**) ou **fermé** en alarme (code **NC**).

La capacité de coupure du contact d'alarme est de **0,25 A** (230 Vac ou 32 Vdc).

4.2.2.5. Mémorisation

Les alarmes **ne sont pas** mémorisées.

Après la détection de l'alarme, si les conditions de défauts disparaissent

la signalisation de ces alarmes (voyant et relais) sera en position hors alarme.

Le court-circuit des thyristors nécessite une réparation.

4.3. ALARMES

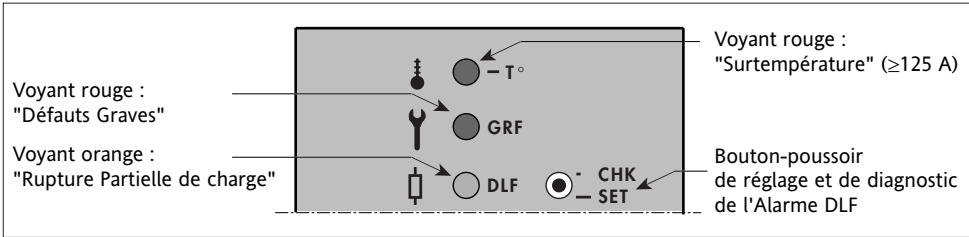


Figure 4-2 Disposition des voyants sur la face avant en Option «DLF»

4.3.1. OPTION DLF (Alarme Diagnostique de charge)

Alarmes surveillées en Option DLF

En option «DLF» (Diagnostic Load Failure, ou Alarme **Diagnostique** de charge) les alarmes surveillent et diagnostiquent des **défauts** suivants :

- la Rupture Partielle de Charge ; nom abrégé **PLF** (Partial Load Failure)
- les Défauts Graves
 - la Rupture Totale de Charge ; nom abrégé = **TLF** (Total Load Failure)
 - le Court-Circuit des Thyristors ; nom abrégé = **THSC** (Thyristor Short Circuit)
 - la Surtempérature des thyristors ; nom abrégé = **T°** (présente uniquement pour les appareils ventilés dont les calibres ≥ 125 A).

Note :

- La détection du défaut thermique est **signalée** par le voyant «T°» si une des options d'alarmes (la protection thermique néanmoins **est assurée** sans signalisation).
- Le défaut thermique est signalé par le relais d'Alarmes à **condition** qu'une des options d'alarmes soit présente.

4.3.1.1. Actions des Alarmes avec l'option DLF

La détection d'un des défauts (PLF ou Défauts Graves) est signalée par :

- le **voyant** correspondant sur la face-avant de l'appareil
- le **contact** du Relais d'Alarmes.

Rappel : Les alarmes de l'Option DLF **ne sont pas mémorisées**.

Défaut	État des voyants				Arrêt de conduction	Temps de réaction typique
	«T°» rouge	«GRF» rouge	«DLF» orange	«HEAT» vert		
Rupture Partielle de charge (PLF)	Éteint	Éteint	Clignotant	Allumé ou Clignotant	Non	1 s à 13 s
Rupture Totale de charge (TLF)	Éteint	Allumé	Clignotant			
Court-circuit thyristors (THSC)	Éteint	Allumé	Éteint	Éteint	Non	
Surtempérature (T°)	Allumé	Éteint	Éteint	Éteint	Oui	

Tableau 4-1 Indication par des voyants des défauts détectés

4.3.2. Spécifications de la Détection Diagnostique de PLF

4.3.2.1. Réglage de l'Alarme DLF

Le réglage de détection de PLF consiste au calcul et à la mémorisation de la valeur de l'impédance de référence à partir des valeurs mesurées de courant et de tension efficaces.

Ce réglage peut être demandé par le **Bouton-poussoir** sur la face avant de l'appareil.

Le **réglage** (calcul de l'impédance de référence) n'est possible que si les **conditions** suivantes sont respectées :

- la tension efficace de charge est supérieure à **40 %** de la tension nominale de l'appareil.
- les courants efficaces de ligne (traversant l'unité de puissance) sont supérieurs à **30 %** du calibre de l'appareil
- les alarmes surtempérature et Court-circuit des thyristors sont absentes.
- A chaque demande de réglage PLF la charge triphasée doit être équilibrée.
- Afin de garantir la pleine sensibilité, il est recommandé d'effectuer le réglage à température nominale des éléments chauffants à surveiller.

Note : Le réglage PLF reste en mémoire même en cas de coupure de l'alimentation



Après chaque recalibration du gradateur un réglage de détection de PLF est nécessaire.

4.3.2.2. Conditions de détection de Rupture Partielle de charge

La surveillance du défaut de **Rupture Partielle de Charge PLF** consiste à une **comparaison** de l'impédance de la charge à une impédance de référence mise en mémoire au moment du réglage. Cette comparaison permet de détecter une augmentation de l'impédance de la charge. L'impédance de la charge est calculée à partir des valeurs efficaces **mesurées** de la tension et des courants de la charge.

La **surveillance d'un défaut** PLF n'est possible que si les **conditions** suivantes sont respectées :

- la tension efficace de charge est supérieure à **40 %** de la tension nominale de l'appareil
- les courants efficaces de ligne sont supérieurs à **5 %** du calibre de l'appareil
- les alarmes surtempérature et Court-circuit des thyristors sont absentes.

La surveillance d'un défaut de **Rupture Totale de Charge TLF** n'est possible que si les conditions suivantes sont respectées :

- la consigne appliquée au produit correspond à une tension de charge de 40% ou plus de la tension nominale de l'appareil
- les alarmes Surtempératures et Court-Circuit Thyristors sont absentes.

4.3.3.3. Sensibilité de détection de Rupture Partielle de charge

La sensibilité de détection du défaut PLF peut être caractérisée par le **nombre maximal** d'éléments de la charge montés en parallèle, dont la rupture de l'un d'eux peut être détectée. La sensibilité de l'alarme diagnostique, sur des charges triphasées identiques montées en parallèle, est de :

		Couplage	
		3D	3S
Mode de conduction	FC1	1/2	1/3
	C16, C64	1/3	1/4

4.3.2.4. Adaptation au type de la charge

La détection du défaut PLF est **adaptée** au type de la charge.

La sélection du type de charge contrôlée est effectuée à la commande par le **code** produit :

- **LTCL (Low Temperature Coefficient Load)** : Faible coefficient de température ou
- **SWIR (Short Wave InfraRed)** : Émetteurs Infrarouge court.

Note : La détection PLF sur des émetteurs à infrarouge court est uniquement autorisée avec le mode de conduction FC1.

4.3.2.5. Indication de la voie en défaut charge

En option «DLF» le **clignotement significatif** du voyant DLF indique la voie sur laquelle le défaut de charge est survenu.

Sur la figure 4-3 sont présentés les **3 types de clignotement** en cas de détection du défaut de charge sur les différentes voies du gradateur de puissance 7200A.

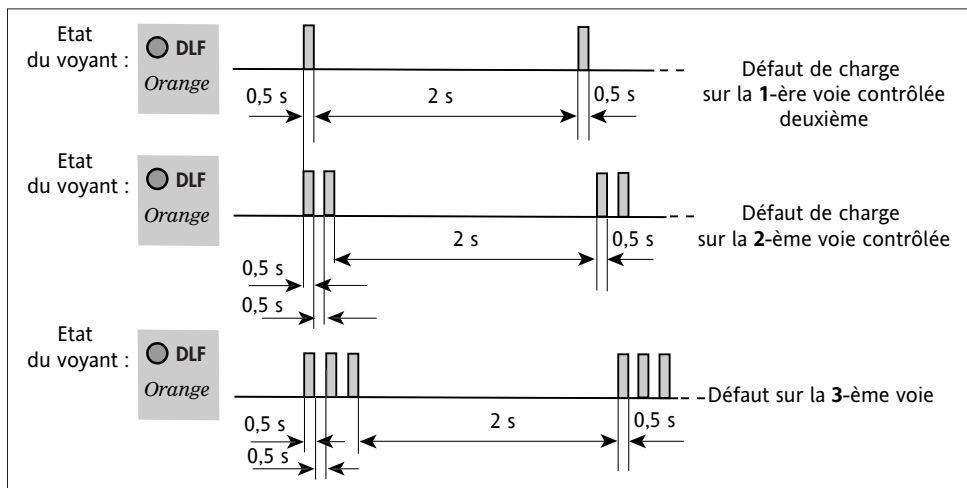


Figure 4-3 Indication par le voyant «DLF» le défaut charge survenu sur les différentes voies

Important !

- Le **nombre** de clignotement du voyant «DLF» indique le **numéro** de la voie de l'appareil en défaut.
- En couplage **3S** de la charge triphasée, le défaut est survenu sur la phase de la charge qui est connectée à la voie de l'appareil indiquée par le voyant DLF.
- En couplage **3D** de la charge triphasée, le défaut est survenu sur une (ou deux) branche(s) du triangle connectée(s) à la voie de l'appareil indiquée par le voyant DLF.
- Si plusieurs défauts sont constatés, dans la charge triphasée (2 ou 3 phases en couplage 3S - 2 ou 3 branches en couplage 3D) les indications se succèdent pour chaque voie.

4.3.3.5.1. Mise de la signalisation du défaut charge hors alarme

La signalisation du défaut **PLF** (voyant «DLF» et relais) peut être mise temporairement **hors alarme** par le Bouton-poussoir «**CHK / SET**» (Diagnostic / Réglage ; **Check / Setting**). Si le défaut est toujours présent, la signalisation DLF retourne en position d'alarme.

4.3.2.5.2. Fonctions du Bouton-poussoir de l'Alarme DLF

Le Bouton-poussoir situé sur la face-avant de l'appareil en Option **DLF** est désigné par : «**CHK / SET**» («**C**hecking / **S**etting» ; ou «**D**iagnostic / **R**églage»).

Les différents appuis sur le Bouton-poussoir (voir les chronogrammes ci-dessous) permettent d'effectuer le réglage et le diagnostic de l'état de circuit de détection du défaut PLF.

Demande de réglage

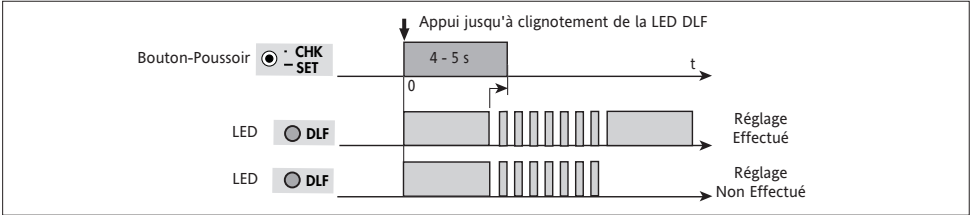


Figure 4-4a Demande de Réglage de la détection du défaut PLF

Diagnostic

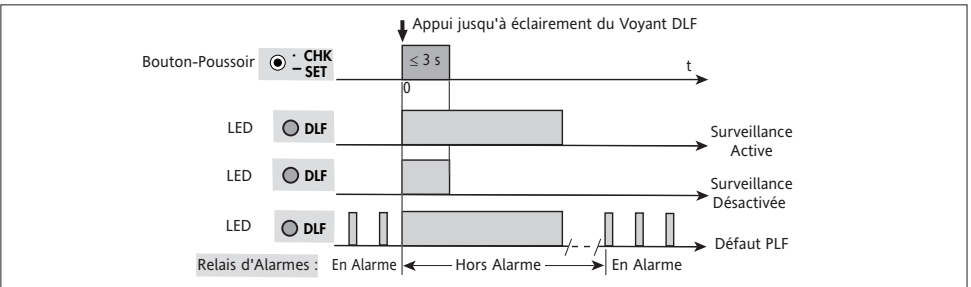


Figure 4-4b Diagnostic de la surveillance du défaut PLF

Désactivation

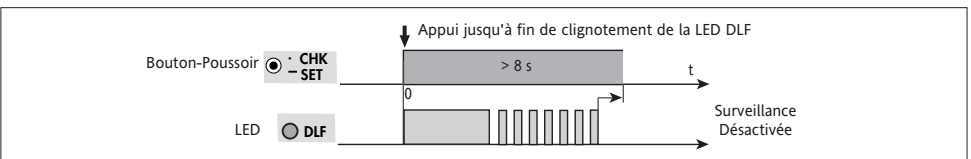


Figure 4-4c Désactivation de la surveillance du défaut PLF

Chapitre 5

5. MAINTENANCE

Sommaire	Page
5.1. Sécurité lors de la maintenance	5-2
5.2. Maintenance	5-2
5.3. Fusibles de protection des thyristors	5-3

Chapitre 5

5. MAINTENANCE

5.1. SÉCURITÉ LORS DE LA MAINTENANCE

À lire attentivement avant la mise en route du contacteur statique

Attention !



- Eurotherm Automation ne saurait être tenue responsable des dommages matériels ou corporels, ainsi que des pertes ou frais occasionnés par une utilisation inappropriée du produit ou le non respect des instructions de ce manuel.
- Par conséquent il est de la responsabilité de l'utilisateur de s'assurer avant la mise en route de la conformité de toutes les valeurs nominales de l'appareil aux conditions de l'utilisation et de l'installation.

Danger !



- La mise en route et maintenance du produit doit être effectuée par une personne qualifiée et habilitée à effectuer des travaux dans l'environnement électrique basse tension en milieu industriel. L'accès aux pièces internes de l'appareil est interdit à l'utilisateur. La température du radiateur peut être supérieure à 100°C. Le radiateur reste chaud environ 15 min après arrêt de l'appareil. Éviter tout contact, même occasionnel, avec le radiateur quand l'appareil est en fonctionnement.

5.2. MAINTENANCE

- Tous les six mois vérifier le **serrage** correct des vis des câbles de la puissance et de la terre de sécurité (voir paragraphe «Câblage», page 2-5).
- Si les paramètres de la charge sont **changés**, il est nécessaire de diagnostiquer le bon fonctionnement de la détection du défaut PLF (voir paragraphe «Option DLF»).
- En cas d'**alarme DLF** vérifier le câblage et l'état des contacts des éléments de la charge. Utiliser le Bouton-poussoir pour **confirmer** éventuellement le **diagnostic** de l'alarme DLF (voir page 4-8).
- Afin d'assurer un bon refroidissement de l'appareil il est recommandé de **nettoyer** le radiateur et (pour les appareils ventilés ≥ 125 A) la grille de protection du ventilateur de façon périodique en fonction du degré de pollution de l'environnement.

Danger !



Le nettoyage doit être effectué quand le gradateur de puissance est hors tension et au moins 15 min après l'arrêt de fonctionnement.

5.3. FUSIBLES DE PROTECTION DES THYRISTORS

Les thyristors du gradateur de puissance 7200A sont protégés contre les surintensités par des fusibles ultra-rapides (pour tout type des charges sauf les émetteurs à infrarouge court). Les fusibles pour les calibres ≤ 100 A sont **externes** au produit.



Danger !

Les fusibles ultra-rapides **n'assurent** en aucun cas la protection de l'installation qui doit être protégée en amont (fusibles non rapides, disjoncteur, sectionneur).

La présence des fusibles dans la commande est indiquée dans le code du produit. Avec le code **FUSE** ou **MSFU (Micro Switch FUse)** un ensemble «Porte fusible / Fusibles» (correspondant au calibre courant) est livré avec le produit :

- avec le code **FUSE** les fusibles sont **sans perceuteur**. Avec cette option, 2 ensembles (fusible + porte-fusible) sont livrés (1 par voie contrôlée)
- avec le code **MSFU** les fusibles sont équipés d'un **perceuteur** de fusion, le porte fusible a un **microcontact** de signalisation de fusion fusible.

Si l'utilisateur ne commande pas les fusibles de protection des thyristors ou si la charge est composée d'émetteurs à infrarouge court, les fusibles **ne seront pas livrés** (code **NONE**).

Calibre	Référence d'un fusible externe	Ensemble Fusible et porte fusible						
		Référence		Dimensions (mm)				
		H	x	L	x	P		
16 A	CH260034	FU1038/16A	x2	86,5	x	35	x	64,5
25 A	CH260034	FU1038/25A	x2	86,5	x	35	x	64,5
40 A	CH330054	FU1451/40A	x2	107	x	53	x	76,5
63 A	CS173087U080	FU2258/63A	x2	126,5	x	70	x	76,5
80 A	CS173087U100	FU2258/80A	x2	126,5	x	70	x	76,5
100 A	CS173246U160	FU2760/100A	x2	146	x	80	x	94

Tableau 5-1 Fusibles sans microcontact préconisés pour les calibres 16 A à 100 A (code **FUSE**)

Calibre	Référence d'un fusible externe à perceuteur	Ensemble Fusible et porte fusible à microcontact						
		Référence		Dimensions (mm)				
		H	x	L	x	P		
16 A	CS176513U032	MSFU1451/16A	x2	107	x	53	x	76,5
25 A	CS176513U032	MSFU1451/25A	x2	107	x	53	x	76,5
40 A	CS176513U050	MSFU1451/40A	x2	107	x	53	x	76,5
63 A	CS176461U080	MSFU2258/63A	x2	126,5	x	70	x	76,5
80 A	CS176461U100	MSFU2258/80A	x2	126,5	x	70	x	76,5
100 A	CS176246U125	MSFU2760/100A	x2	146	x	80	x	94

Tableau 5-2 Fusibles à microcontact préconisés pour les calibres 16 A à 100 A (code **MSFU**)

Calibre	Référence d'un fusible interne
125 A	CS176762U160 x2
160 A	CS176762U315 x2
200 A	CS176762U315 x2

Tableau 5-3 Fusibles unipolaires pour les unités ≥ 125 A



Attention !

Pour toutes les charges (sauf émetteurs à infrarouge court) l'emploi d'un **autre** fusible que celui recommandé pour la protection des thyristors, **annule** la garantie du produit.

Notes :

6. INDEX

A		N	
Alarmes	1-6, Chapt 4	Normes produit	iv
B		P	
Borniers de commande	2-8	PLF	4-6
Branchement de commande	2-8	Protection	1-7
Branchement de puissance	2-7	Puissance	1-5
C		R	
Câblage	2-5	Régulation	1-6
CEM	iv	Relais d'alarmes	1-7
Charge	1-5	S	
Codification	1-8	Scéma général de branchement	2-5
Commande	1-5	Sécurité	iv
Contact du relais d'alarmes	2-10	Sécurité lors de la maintenance	5-2
Couplages triphasé	2-7	Sensibilité	1-6, 4-6
D		Signal de commande	2-8
Diagnostic d'alarme	4-2	Signalisation	1-6
Dimensions	1-5	Sécurité lors de l'installation	2-2
DLF	4-4	Spécifications techniques	1-5
F		Stratégie d'alarmes	4-3
Fusibles	5-3	Syncopé	3-3
M		T	
Maintenance	Chapt 5	Train d'ondes	3-2
Marquage CE	iv	Types de montage	2-3
Mise en route	ii		
Modes de conduction	1-6, Chapt 3		
Montage	2-3, 2-4		
Montage sur rail DIN	2-3		
Montage en pfond d'armoire	2-4		

Notes

Eurotherm : Bureaux de Vente et de Service Internationaux

ALLEMAGNE Limburg

Eurotherm Deutschland GmbH
T (+49 6431) 2980
F (+49 6431) 298119
E info.eurotherm.de@invensys.com

AUSTRALIE Sydney

Eurotherm Pty. Ltd.
T (+61 2) 9838 0099
F (+61 2) 9838 9288
E info.eurotherm.au@invensys.com

AUTRICHE Vienna

Eurotherm GmbH
T (+43 1) 7987601
F (+43 1) 7987605
E info.eurotherm.at@invensys.com

BELGIQUE & LUXEMBOURG Moha

Eurotherm S.A/N.V.
T (+32) 85 274080
F (+32) 85 274081
E info.eurotherm.be@invensys.com

BRÉSIL Campinas-SP

Eurotherm Ltda.
T (+5519) 3707 5333
F (+5519) 3707 5345
E info.eurotherm.br@invensys.com

CHINE

Eurotherm China
T (+86 21) 61451188
F (+86 21) 61452602
E info.eurotherm.cn@invensys.com

Bureau de Pékin

T (+86 10) 5909 5700
F (+86 10) 5909 5709/5909 5710
E info.eurotherm.cn@invensys.com

CORÉE Seoul

Eurotherm Korea Limited
T (+82 31) 2738507
F (+82 31) 2738508
E info.eurotherm.kr@invensys.com

DANEMARK Copenhagen

Eurotherm Danmark AS
T (+45 70) 234670
F (+45 70) 234660
E info.eurotherm.dk@invensys.com

ESPAGNE Madrid

Eurotherm España SA
T (+34 91) 6616001
F (+34 91) 6619093
E info.eurotherm.es@invensys.com

ÉTATS-UNIS Ashburn VA

Eurotherm Inc.
T (+1 703) 724 7300
F (+1 703) 724 7301
E info.eurotherm.us@invensys.com

FINLANDE Abo

Eurotherm Finland
T (+358) 22506030
F (+358) 22503201
E info.eurotherm.fi@invensys.com

FRANCE Lyon

Eurotherm Automation SA
T (+33 478) 664500
F (+33 478) 352490
E info.eurotherm.fr@invensys.com

INDE Chennai

Eurotherm India Limited
T (+91 44) 24961129
F (+91 44) 24961831
E info.eurotherm.in@invensys.com

IRLANDE Dublin

Eurotherm Ireland Limited
T (+353 1) 4691800
F (+353 1) 4691300
E info.eurotherm.ie@invensys.com

ITALIE Como

Eurotherm S.r.l.
T (+39 031) 975111
F (+39 031) 977512
E info.eurotherm.it@invensys.com

NORVÈGE Oslo

Eurotherm A/S
T (+47 67) 592170
F (+47 67) 118301
E info.eurotherm.no@invensys.com

PAYS-BAS Alphen a/d Rijn

Eurotherm B.V.
T (+31 172) 411752
F (+31 172) 417260
E info.eurotherm.nl@invensys.com

POLOGNE Katowice

Invensys Eurotherm Sp z o.o.
T (+48 32) 2185100
F (+48 32) 2185108
E info.eurotherm.pl@invensys.com

ROYAUME-UNIS Worthing

Eurotherm Limited
T (+44 1903) 268500
F (+44 1903) 265982
E info.eurotherm.uk@invensys.com

SUÈDE Malmo

Eurotherm AB
T (+46 40) 384500
F (+46 40) 384545
E info.eurotherm.se@invensys.com

SUISSE Wollerau

Eurotherm Produkte (Schweiz) AG
T (+41 44) 7871040
F (+41 44) 7871044
E info.eurotherm.ch@invensys.com

ED60

© Copyright Eurotherm Automation 2004

Tous droits réservés. Toute reproduction ou transmission sous quelque forme ou quelque procédé que ce soit (électronique ou mécanique, photocopie et enregistrement compris) sans l'autorisation écrite d'Eurotherm Automation est strictement interdite.

Représentée par :



2 rue René Laennec 51500 Taissy France

Fax: 03 26 85 19 08, Tel : 03 26 82 49 29

E-mail: hvssystem@hvssystem.com

Site web : www.hvssystem.com

i n v e n s y s

Eurotherm

HA176821FRA indice 3.1