

# IC 425A

Gradateurs de puissance

**Manuel Utilisateur**



---

# GRADATEURS DE PUISSANCE À THYRISTORS

## Série 425A

### Manuel Utilisateur

© Copyright Eurotherm Automation 1995

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. Un effort particulier a été porté par EUROTHERM AUTOMATION pour assurer l'exactitude de cette spécification. Cependant, pour conserver notre avance technologique, nous nous consacrons en permanence à l'amélioration de nos produits, ce qui peut occasionner des modifications ou des omissions en ce qui concerne cette spécification. Nous ne serons pas tenus responsables pour les dommages matériels ou corporels, les pertes ou les frais éventuels y afférent.



# MANUEL UTILISATEUR 425A

## Sommaire

<b>DIRECTIVES EUROPÉENNES</b>	<b>Page</b>
Marquage CE .....	v
Compatibilité électromagnétique .....	vi
Précautions .....	vii
Application du manuel .....	viii
<b>Chapitre 1 IDENTIFICATION DES GRATATEURS</b>	
Présentation générale de la série 425A .....	1-2
Spécifications techniques .....	1-4
Codification .....	1-6
Gradateur de puissance 425A .....	1-6
Ensemble fusible et porte-fusible .....	1-7
Exemple de codification .....	1-7
Etiquette signalétique .....	1-8
<b>Chapitre 2 INSTALLATION</b>	
Sécurité lors de l'installation .....	2-2
Dimensions .....	2-3
Montage mécanique .....	2-5
Généralités .....	2-5
Fixation sur panneau .....	2-6
Fixation sur rail DIN .....	2-7
<b>Chapitre 3 CÂBLAGE</b>	
Sécurité lors du câblage .....	3-2
Repérage des bornes .....	3-3
Raccordement .....	3-5
Généralités .....	3-6
Branchement des filtres CEM .....	3-7
Charge monophasée .....	3-7
Charge triphasée en Étoile avec neutre ou en Triangle ouvert .....	3-7
Charge triphasée en contrôle 2 phases .....	3-7
Alimentations auxiliaire et ventilateur .....	3-8
Exemples de schémas de branchement monophasé .....	3-9
Exemples de schémas de branchement triphasé .....	3-13
Conduction en «Angle de phase» .....	3-13
Conduction en «Train d'ondes» .....	3-16

---

## Chapitre 4 CONFIGURATION

	Page
Sécurité lors de la configuration .....	4-2
Mode de conduction des thyristors .....	4-3
Généralités .....	4-3
Mode «Angle de phase» .....	4-3
Mode «Train d'ondes» .....	4-4
Mode «Syncopé» .....	4-6
Configuration du mode de conduction des thyristors .....	4-7
Généralités .....	4-7
Configuration de la carte «Angle de phase et Train d'ondes» (carte «Type 1» : commande sans option FILT) .....	4-8
Configuration de la carte «Train d'ondes» (carte «Type 2» : commande avec option FILT) .....	4-9
Possibilités de fonctionnement et de reconfiguration .....	4-10
Signal de commande .....	4-11
Type du signal .....	4-11
Configuration du signal de commande .....	4-12

## Chapitre 5 MISE EN ROUTE

Sécurité de la procédure de mise en route .....	5-2
Vérification des caractéristiques .....	5-3
Courant charge .....	5-3
Tension du réseau .....	5-3
Tension auxiliaire .....	5-3
Signal d'entrée .....	5-3
Règlage de la limitation de courant (option) .....	5-4
Procédure de réglage .....	5-4
Démarrage avec la limitation de courant .....	5-4

## Chapitre 6 FUSIBLE

Fusible de protection des thyristors .....	6-2
Porte-fusible sectionneur .....	6-4



## DIRECTIVES EUROPÉENNES

### MARQUAGE C E

Les produits **425A** portent le Marquage CE sur la base du respect des exigences essentielles de la Directive Européenne Basse Tension 73/23/CEE du 19/02/73 (modifiée par la Directive 93/68/CEE du 22/07/93).

### SÉCURITÉ

En matière de sécurité, les produits **425A** installés et utilisés conformément à ce manuel utilisateur satisfont par leurs dispositions constructives aux exigences essentielles de la Directive Européenne Basse Tension.

### VALIDATION PAR UN ORGANISME INDÉPENDANT

Eurotherm Automation a validé la conformité des produits **425A** à la Directive Basse Tension et aux normes d'essais CEM par des dispositions constructives et des essais en laboratoire.

Les contrôles effectués sur les produits **425A** font l'objet d'un Dossier Technique de Construction validé par le **LCIE** (Laboratoire Central des Industries Électriques), Organisme Notifié et Compétent.

### DÉCLARATION C E DE CONFORMITÉ

Une Déclaration CE de conformité est à votre disposition sur simple demande.

---

## COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM)

Pour un environnement industriel, à l'exclusion des environnements de type résidentiel

Eurotherm Automation atteste que les produits **425A**, installés et utilisés conformément à son manuel utilisateur, ont été déclarés **conformes** aux normes d'essais CEM suivantes et permettent au système qui les comporte d'être déclaré conforme à la Directive CEM pour ce qui concerne les produits **425A**.

### NORMES D'ESSAIS CEM

Immunité	Norme générique	: EN 50082-2
	Normes d'essais	: EN 61000-4-2, EN 61000-4-4, ENV 50140, ENV 50141
Émission	Norme générique	: EN 50081-2 (voir utilisation des filtres)
	Norme d'essai	: EN 55011 Classe A
	Normes produit	: CEI 1800-3 sans filtre en Deuxième Environnement.

### UTILISATION DES FILTRES CEM

Pour réduire les émissions conduites conformément à la norme EN 50081-2, les filtres suivants sont utilisés. Eurotherm Automation peut fournir des filtres externes.

Courant nominal du 425A	Mode de conduction et Montage		
	Angle de phase	Train d'ondes et Syncopé	
15A à 63A	Monophasé	Monophasé	Triphasé (contrôle 2 phases)
15A à 63A	Filtre série externe, code : FILTER/MON/63A/00 ou FILTER/MON/25A/00	Filtre interne en option FILTER	Filtre interne en option FILTER . 3 filtres externe parallèles, code de commande d'un filtre : FILTER/PAR/TE10S/00
75A et 100A	Filtre série externe, code : FILTER/MON/100A/00	Filtre interne en option FILTER	Filtre interne en option FILTER . 3 filtres externe parallèles, code de commande d'un filtre : FILTER/PAR/425S/00
125 A	2 filtres séries externes en parallèle, code d'un filtre: FILTER/MON/100A/00		

### 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.

---

## PRÉCAUTIONS

Des précautions importantes et des informations spécifiques sont marquées dans le texte du manuel par deux symboles :



**DANGER**

Ce symbole signifie que le non respect de l'information peut conduire à des **conséquences graves** pour la sécurité du **personnel**, voire même **l'électrocution**.



**ATTENTION**

Ce symbole signifie que le non respect de l'information peut conduire

- à des **conséquences graves** pour **l'installation** ou
- au fonctionnement **incorrect** de l'unité de puissance.

Ces symboles doivent attirer l'attention sur des points particuliers.  
L'intégralité du manuel demeure applicable.

## PERSONNEL

L'installation, la configuration, la mise en route et la maintenance de l'unité de puissance doivent être assurées uniquement par une personne **qualifiée et habilitée** à effectuer des travaux dans l'environnement électrique basse tension en milieu industriel.

## ALARME INDÉPENDANTE

Il est de la responsabilité de l'utilisateur et il est fortement recommandé, compte tenu de la valeur des équipements contrôlés par les produits 425A, d'installer des dispositifs de sécurité indépendants.

Cette alarme doit être contrôlée régulièrement.

Eurotherm Automation S.A. peut fournir des équipements appropriés.



---

## APPLICATION DU MANUEL

Le présent **Manuel Utilisateur 425A (réf. HA 174778 FRA)** correspond aux :

- gradateurs 425A **avec option FILT**
- gradateurs 425A sans option FILT fabriqués à partir du mois de **décembre 1995**.

Le Manuel Utilisateur 425A réf. HA174778 est valable pour les unités sans option FILT fabriquées à partir du mois de décembre 1995.

Le Manuel Utilisateur 425A réf. HA173704 est valable pour les unités fabriquées avant du mois de décembre 1995.

## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Pour tout renseignement complémentaire et en cas de doute veuillez prendre contact avec votre Agence Eurotherm où des techniciens sont à votre disposition pour vous conseiller et éventuellement vous assister lors de la mise en route de votre installation.

# Chapitre 1

## IDENTIFICATION DES GRADATEURS

Sommaire	Page
Présentation générale .....	1-2
Spécifications techniques .....	1-4
Codification .....	1-6
Gradateur de puissance 425A .....	1-6
Ensemble fusible et porte-fusible .....	1-7
Exemple de codification .....	1-7
Étiquette signalétique .....	1-8

# Chapitre 1 IDENTIFICATION DES GRADATEURS

## PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA SÉRIE 425A

Le modèle **425A** de la gamme **EUROCUBE 425** est un **gradateur** de puissance électrique. Il se compose d'une voie de **deux thyristors** montés antiparallèle pour le contrôle de puissance électrique d'une charge connectée au réseau électrique alternatif.

Les gradateurs de puissance **425A** contrôlent des courants allant de **15 à 125 A** sous une tension de **120 Vac à 500 Vac**.

Les charges contrôlées peuvent être connectées entre **2 phases (380 Vac - 500 Vac)** ou entre une **phase** et le **neutre (220 Vac - 240 Vac)**.

Suivant le montage et le type du réseau deux ou trois appareils **425A** peuvent être utilisés pour les **charges triphasées**.

Les gradateurs **425A** sont destinés au contrôle des charges **résistives** (à faible aussi qu'à fort coefficient de température et des éléments infrarouges courts) et des charges **inductives** (en application monophasée uniquement).

Les gradateurs **425A**, équipés d'un système de compensation de variation de tension du secteur, fournissent à la charge (résistance constante) une **puissance constante** malgré une variation entre **+10%** et **-15%** de la tension nominale.

Le signal de commande est **analogique continu** avec le choix de trois niveaux en tension (**0 - 5 V, 0 -10 V et 1 - 5 V**) et de quatre niveaux en courant (**0 - 5 mA, 0 - 10 mA, 0 - 20 mA et 4 - 20 mA**).

Le signal d'entrée est configuré à l'usine par des grains de café sur la carte électronique suivant la commande de l'utilisateur.

Il est possible de commander un gradateur **425A** en mode manuel par l'intermédiaire d'un potentiomètre externe.

Quatre modes de **conduction** des thyristors sont disponibles:

- **Angle de phase** - variation d'angle d'ouverture des thyristors
- **Syncopé** (temps du cycle **40 ms** à 50% de puissance)
- **Train d'ondes rapide** (temps du cycle **320 ms** à 50% de puissance)
- **Train d'ondes lent** (temps du cycle **10 s** environ à 50% de puissance).

En modes de conduction Train d'ondes et Syncopé la commutation des thyristors du gradateur **425A** est synchronisée sur les zéros de tension afin de n'induire aucun front raide de tension générateur de parasites sur le réseau.

En option, le contrôle du courant admissible par la charge est disponible grâce à la **limitation de courant** automatique à seuil réglable.

Le réglage du seuil du courant limité est effectué par un potentiomètre sur la face avant de l'appareil.

La limitation de courant n'est **possible** qu'en mode de conduction Angle de phase .

Les gradateurs **425A** sont compacts et peuvent être indifféremment fixés sur le **rail DIN** ou sur un **panneau**. Les boîtiers des gradateurs sont mécaniquement débrochables après la dépose des raccords électriques.

Les gradateurs **425A** présentent une grande facilité d'accès pour les branchements :

- de la ligne du réseau
- de la charge
- du signal de commande.

Le connecteur de commande est **débrochable**.

Les câbles de bas niveau (commande) et de la puissance sont séparés.

L'électronique de commande est isolée de puissance et intégrée dans un boîtier conforme aux normes **CEI 664**.

Le radiateur permet la dissipation thermique en **convection naturelle** pour les gradateurs de courant nominal jusqu'à **75 A**.

A partir de **100 A**, les gradateurs **425A** sont équipés d'une **ventilation forcée intégrée**.

L'alimentation du ventilateur (réseau 115 Vac ou 230 Vac) est effectuée par le bornier utilisateur, isolé de la puissance.

Pour les gradateurs ventilés un contact de **sécurité température** coupe le circuit de déclenchement des thyristors en cas de surchauffe (panne du ventilateur, par exemple).

La protection des thyristors du gradateur **425A** contre les surintensités et les surtensions est assurée par le fusible ultra-rapide (externe à l'appareil) et le circuit RC et le varistor internes.

L'ensemble fusible et porte-fusible doit être prévu par l'installateur et approvisionné en même temps que le **425A** par une commande **séparée**.

La fixation du porte-fusible est effectuée sur le **rail DIN**.

## SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

**Le 425A est un gradateur de puissance électrique destiné au contrôle par thyristors des charges industrielles résistives, inductives ou des émetteurs infrarouge court.**

### Puissance

Courant nominal	<b>15 A à 125 A</b>
Tension nominale	<b>120 Vac à 500 Vac</b> (+10% - 15%)
Fréquence	<b>50 Hz</b> ou <b>60 Hz</b>
Type de charge	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résistive à faible ou à fort coefficient de température et émetteurs infrarouge court (applications monophasée et triphasée)</li> <li>• Inductive (application monophasée uniquement).</li> </ul>
Montage de charge	Charge monophasée en série avec gradateur. Charge triphasée en Étoile avec neutre ou en Triangle ouvert (trois gradateurs <b>425A</b> ), Charge triphasée en Étoile sans neutre ou en Triangle fermé (un gradateur <b>425A</b> et un contacteur statique <b>425S</b> en contrôle 2 phases).

### Conduction des thyristors

Mode de conduction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Angle de phase</b> (variation de l'angle d'ouverture des thyristors)</li> <li>• <b>Train d'ondes rapide</b> (temps du cycle <b>320 ms</b> à 50% de puissance)</li> <li>• <b>Train d'ondes lent</b> (temps du cycle <b>10 s</b> environ à 50% de puissance).</li> <li>• <b>Syncopé</b> (temps du cycle <b>40 ms</b> à 50% de puissance)</li> </ul>
Déclenchement	Synchronisé aux zéros de tension en modes Train d'ondes et Syncopé.
Compensation de fluctuation réseau	Système de compensation de variation de tension du secteur entre <b>+10%</b> et <b>-15%</b> de la tension nominale; arrêt de fonctionnement au-dessous de 70% de tension nominale.

### Marquage CE

Sécurité électrique	Les <b>425A</b> portent le Marquage <b>CE</b> sur la base du respect des exigences essentielles de la <b>Directive Européenne Basse Tension 73/23/CEE</b> (amendée par la Directive 93/68/ CEE)
---------------------	---

### Compatibilité électromagnétique

Immunité	Norme générique : EN 50082-2 Normes d'essais : EN 61000-4-2, EN 61000-4-4, ENV 50140, ENV 50141
Émission	Norme générique : EN 50081-2 Norme d'essai : EN 55011 Classe A Norme produit : CEI 1800-3 Le choix de la norme applicable d'émission conduite dépend de l'application <ul style="list-style-type: none"> <li>• EN 50081-2 : Avec filtre (voir Utilisation des filtres, page vi)</li> <li>• CEI 1800-3 : Sans filtre. S'entend pour le deuxième environnement.</li> </ul>

## Commande

Entrée	Signal analogique continu
Type du signal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tension continue: <b>0 - 5 V ; 0- 10 V ; 1 - 5 V</b></li> <li>• Courant continu : <b>0 - 5 mA ; 0 - 10 mA ; 0 - 20 mA ; 4 - 20 mA</b></li> </ul> Type de signal est précisé lors de la commande du gradateur. Signal de commande est isolé de la puissance.
Entrée manuelle	Impédance d'entrée <b>330 k<math>\Omega</math></b> Echelle d'entrée <b>0 - 5 V</b> ou <b>1 - 5 V</b>
Sortie «+10V» utilisateur	Résistance interne <b>3,3 k<math>\Omega</math></b>
Sortie «Esclave»	Tension <b>+10 V</b> Courant max <b>20 mA</b> Résistance interne <b>470 <math>\Omega</math></b>
Compensation de variation secteur	Sur une charge constante le contrôle de puissance est indépendant des variations de la tension réseau dans la plage entre +10% et -15% de la tension nominale.

## Options

Option CL	Limitation automatique du courant de la charge. Seuil réglable de 10 à 100% du courant nominal du gradateur. Disponible en mode de conduction Angle de phase uniquement.
Option FILT	Filtre interne et carte électronique spécifique assurant la conformité à la norme d'essai CEM pour les modes de conduction Syncopé et Train d'ondes («lent» ou «rapide») Disponible en conduction Train d'ondes ou Syncopé uniquement.

## Environnement

Température d'utilisation	<b>0 °C à 50 °C</b> à l'altitude de <b>2000 m</b> maximum
Température de stockage	<b>-10 °C à 70 °C</b>
Humidité	<b>HR de 5 à 95 %</b> sans condensation
Atmosphère d'utilisation	Non explosive, non corrosive et non conductrice
Degré de protection	<b>IP20 (suivant CEI 529)</b> .
Protection des thyristors	Fusible ultra-rapide <b>externe</b> (à commander séparément), circuit RC et varistance <b>internes</b>
Refroidissement	Convection <b>naturelle</b> , sans ventilateur pour calibres <b>15 A à 75 A</b> Ventilateur et thermocontact de sécurité pour calibres <b>100 A et 125 A</b> .
Consommation	Thyristors : <b>1,3 W/ A</b> . Electronique : <b>2,5 W</b> . Ventilateur : <b>9 W</b> (60 Hz) ou <b>12 W</b> (50 Hz) à <b>115 V</b> <b>10 W</b> (60 Hz) ou <b>13 W</b> (50 Hz) à <b>230 V</b> .

## CODIFICATION

### Gradateur de puissance 425A

Modèle 425A	Courant nominal	Tension nominale	Alimentation auxiliaire	Entrée	Mode de conduction	Options	Fin 00
----------------	--------------------	---------------------	----------------------------	--------	-----------------------	---------	-----------

Courant nominal	Code
15 ampères	15A
25 ampères	25A
40 ampères	40A
63 ampères	63A
75 ampères	75A
100 ampères	100A
125 ampères	125A

Entrée de commande	Code
Tension : 0 - 5 volts	0V5
1 - 5 volts	1V5
0 - 10 volts	0V10
Courant : 0 - 5 milliampères	0mA5
0 - 10 milliampères	0mA10
0 - 20 milliampères	0mA20
4 - 20 milliampères	4mA20

Tension nominale	Code
120 volts	120V
240 volts	240V
440 volts	440V
480 volts	480V
500 volts	500V

Mode de conduction	Code
Angle de phase	PA
Syncopé	FC1
Train d'ondes «Rapide»	FC
Train d'ondes «Lent»	SC

Alimentation auxiliaire	Code
100 volts	100V
110 à 120 volts	110V120
200 volts	200V
220 à 240 volts	220V240

Options	Code
Limitation de courant (en mode de conduction Angle de phase)	CL
Filtre CEM interne (en modes de conduction Train d'ondes et Syncopé)	FILT

## Ensemble fusible et porte-fusible

<b>Code de l'ensemble fusible et porte-fusible</b>	<b>Code de courant</b>	<b>Fin</b> <b>00</b>
--	------------------------	-------------------------

<b>Courant nominal du gradateur</b>	<b>Code de l'ensemble</b>	<b>Code de courant</b>
15 A	FU1038	16A
25 A	FU1038	25A
40 A	FU1451	40A
63 A	FU2258	63A
75 A	FU2258	75A
100 A	FU2760	100A
125 A	FU2760	125A

## Exemple de codification

### Paramètres de l'installation

Courant de la charge	<b>12 A</b>
Réseau	<b>400 Vac</b>
Alimentation de l'électronique	<b>230 Vac</b>
Signal analogique d'entrée	<b>0 -10 Vdc</b>
Mode de conduction	<b>Angle de phase</b>
Option	<b>Limitation de courant</b>

### Codification du gradateurs

425A / 15A / 440V / 220V240 / 0V10 / PA / CL / 00

### Codification de l'ensemble fusible et porte-fusible

FU1038 / 16A / 00



## ÉTIQUETTE SIGNALÉTIQUE

L'étiquette signalétique donnant toutes les informations sur les caractéristiques du gradateur à sa sortie d'usine, est située sur le fond de l'appareil.



Figure 1-1 Exemple d'une étiquette signalétique

Modèle du gradateur	<b>425A</b>
Courant nominal	<b>100 A</b>
Tension nominale	<b>240 Vac</b>
Alimentation de l'électronique et du ventilateur	<b>230 V</b>
Entrée	<b>Tension 0 - 5 V</b>
Mode de conduction	<b>Train d'ondes «rapide»</b>
Option	<b>Filtre interne CEM</b>

---

### Attention !



La conformité de l'unité avec les informations découlant de la codification de cette unité, n'est plus assurée après une reconfiguration faite par l'utilisateur

---

## Chapitre 2

# INSTALLATION

Sommaire	Page
Sécurité lors de l'installation .....	2-2
Dimensions .....	2-3
Montage mécanique .....	2-5
Généralités .....	2-5
Fixation sur panneau .....	2-6
Fixation sur rail DIN .....	2-7
Modèles de 15 à 63 A .....	2-7
Modèles de 75 à 125 A .....	2-8

## Chapitre 2 INSTALLATION

### SÉCURITÉ LORS DE L'INSTALLATION

---

#### **Danger !**



L'installation des gradateurs 425A doit être effectuée par une personne qualifiée et habilitée à effectuer des travaux dans l'environnement électrique basse tension en milieu industriel.

L'installation d'un gradateur doit être faite en armoire électrique ventilée, garantissant l'absence de condensation et de pollution. L'armoire doit être fermée et connectée à la terre de sécurité suivant les Normes NFC 15-100, CEI 364 ou les Normes nationales en vigueur.

---

Pour les installations en armoire ventilée, il est recommandé de mettre dans l'armoire un dispositif de détection de panne de ventilateur ou un contrôle de sécurité thermique.

Les gradateurs doivent être montés avec le radiateur vertical sans obstruction 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.

---

#### **Attention !**



Les gradateurs sont prévus pour être utilisés à une température ambiante inférieure ou égale à **50°C**.

Pour un montage de plusieurs unités, laisser un espace vertical minimum de **10 cm** entre deux unités ainsi qu'un espace horizontal minimum d'**un cm**.

Un échauffement excessif du gradateur peut provoquer un fonctionnement incorrect du gradateur, pouvant lui-même conduire à la détérioration des composants.

---

## DIMENSIONS

Les dimensions des gradateurs **425A** sont présentées sur la figure 2-1 pour les modèles dont le courant nominal est de **15 à 63 A** et sur la figure 2-2 pour les modèles dont le courant nominal est de **75 à 125 A**.

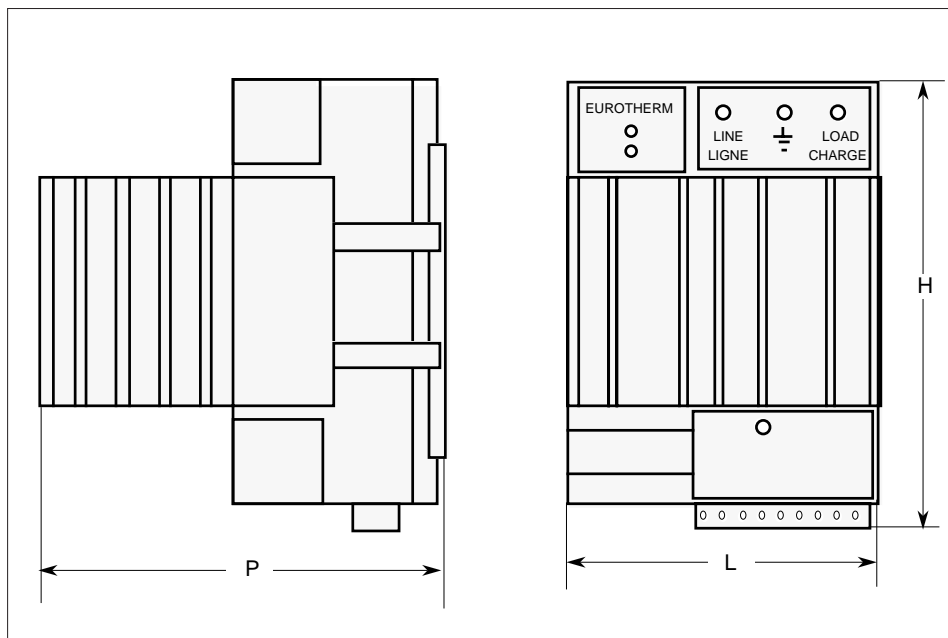


Figure 2-1 Gradateurs 425A (calibre de 15 A à 63 A)

Dimension (mm) et masse (kg)		Courant nominal			
		15 A	25 A	40 A	63 A
Hauteur	(H)	134	134	134	134
Largeur	(L)	98	98	116	116
Profondeur	(P)	94	130	155	155
Masse		0,8	0,9	1,2	1,2

Tableau 2-1 Dimensions et masse des gradateurs 425A (calibre de 15 A à 63 A)

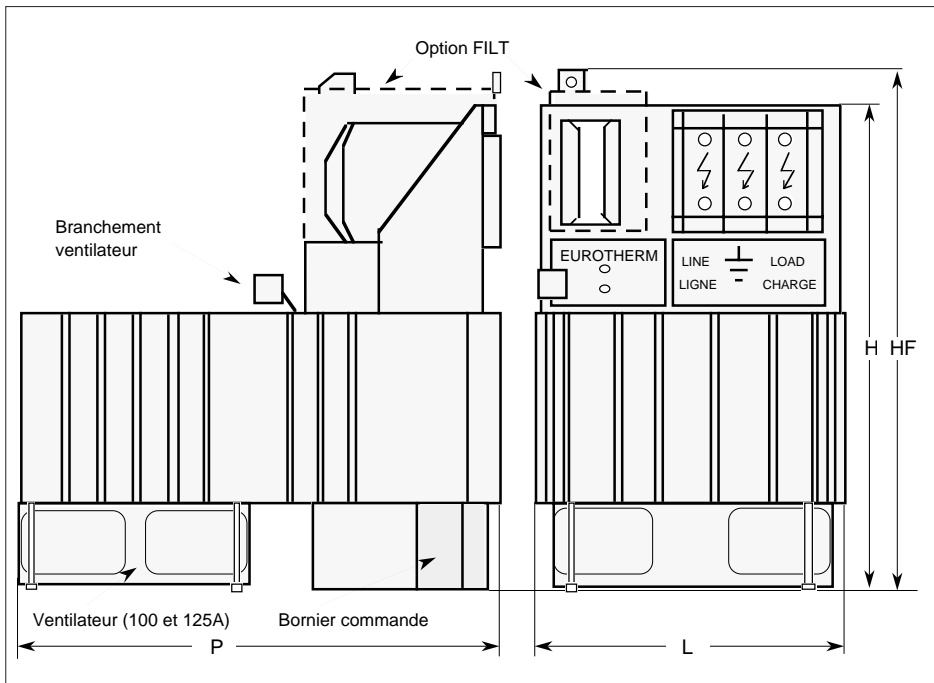


Figure 2-2 Gradateurs 425A (calibre de 75 A à 125 A)  
Calibre 75 A n'a pas de ventilateur

Dimension (mm) et masse (kg)	Courant nominal		
	75 A	100 A	125 A
Hauteur (H)	190	190	190
Hauteur avec option FILT (HF)	220	220	220
Largeur (L)	117	117	117
Profondeur (P)	190	190	190
Masse	1,75	2,1	2,1
Masse avec option FILT	2,1	2,3	2,3

Tableau 2-2 Dimensions et masse des gradateurs 425A (calibre de 75 à125A)

## MONTAGE MECANIQUE

### Généralités

Les gradateurs **425A** peuvent être montés :

- sur un panneau avec son embase (plaque de fixation)
- sur des rails DIN ( nécessitant une embase et des clips livrés avec l'appareil).

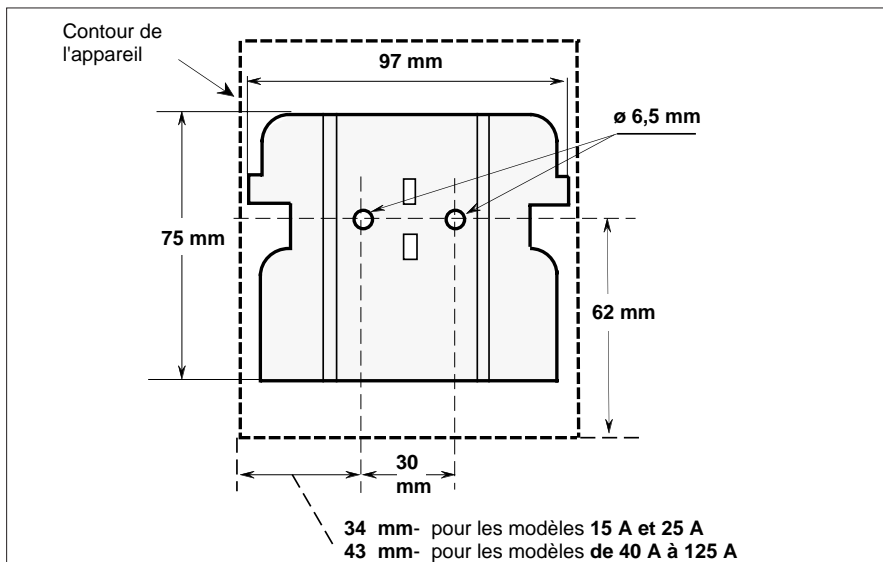


Figure 2-3 Embase de montage

Le rail DIN est percé à l'avance pour fixation sur panneau, trous sont à **ø 6,5 mm**, la longueur est prévue pour un montage en armoire **19 pouces**. Les rails DIN peuvent être symétriques ou asymétriques.

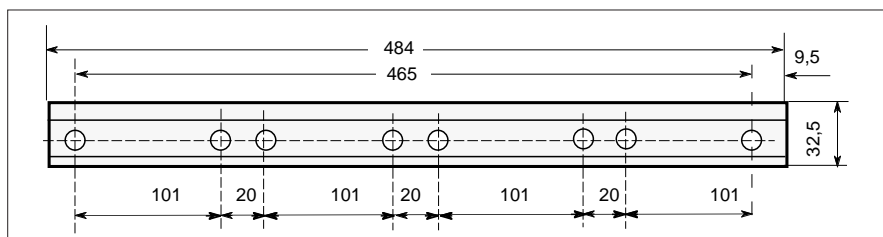


Figure 2-4 Exemple d'un rail DIN

## Fixation sur panneau

La fixation sur panneau se fait :

- par deux vis **M6** pour les gradateurs dont le courant nominal est de **15 à 63 A**,
- par trois vis **M6** pour les gradateurs dont le courant nominal est de **75 à 125 A**.

Les cotes de perçage pour la fixation sur le panneau sont présentées sur la figure 2-5.

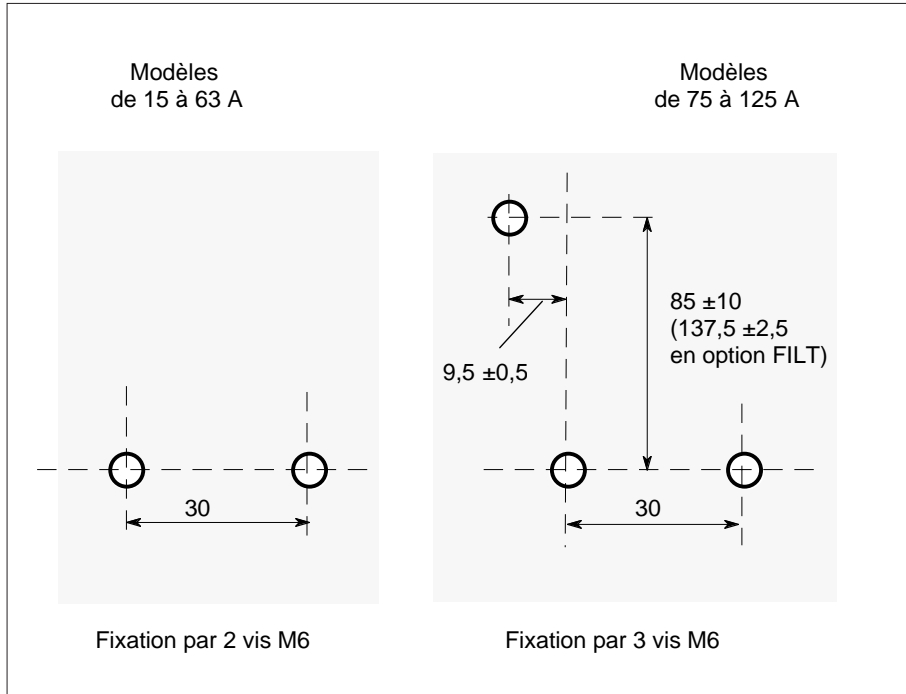


Figure 2-5 Cotes de perçage (en mm) pour fixation sur panneau

## Fixation sur rail DIN

### Modèles de 15 A à 63 A

Les unités sont montées à l'aide d'une embase (voir figure 2-3) et des clips de fixation (adaptateur bi-rail), réf. Eurotherm BD 173730

En standard, chaque unité est livrée avec un jeu de deux clips de fixation et visserie.

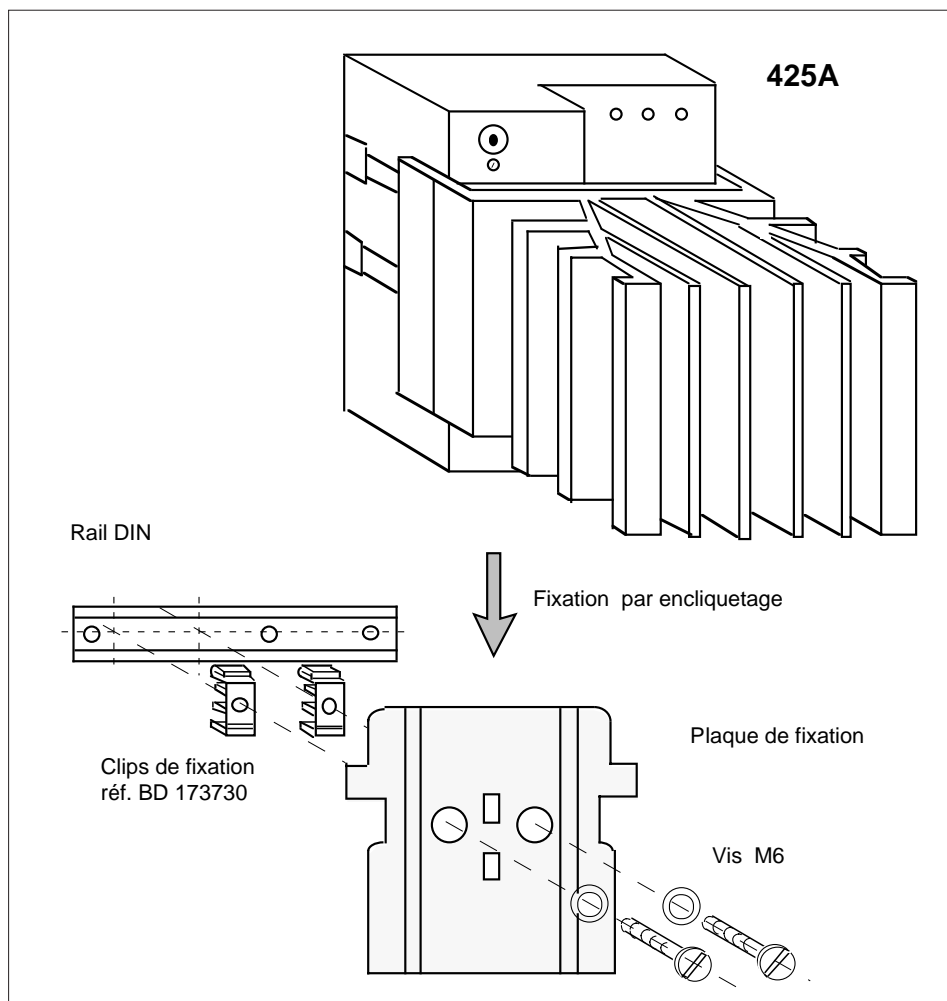


Figure 2-6 Fixation du 425A (modèles de 15 A à 63 A)



## Modèles de 75 A à 125 A

Le montage de chaque unité s'effectue sur deux rails DIN à l'aide d'une embase et de trois clips de fixation (réf. BD 173730).

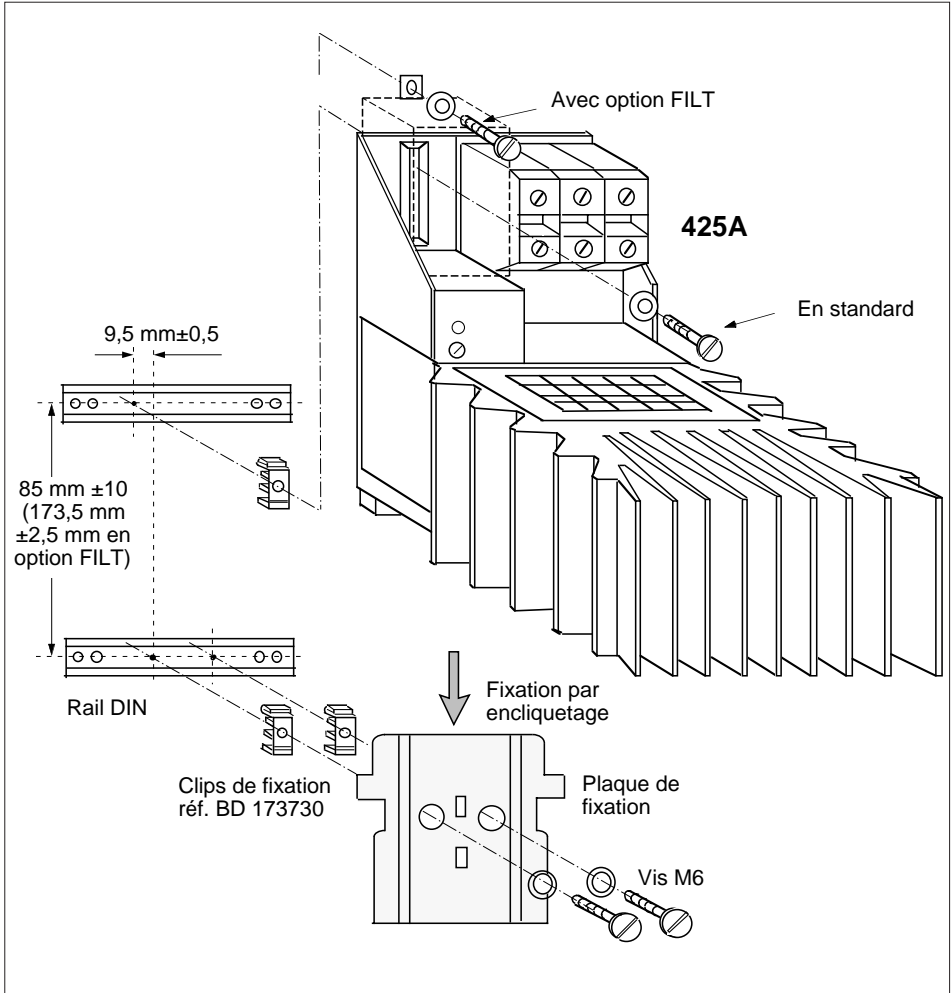


Figure 2-7 Fixation du 425A (modèles de 75 A à 125 A)

## Chapitre 3

# CÂBLAGE

Sommaire	Page
Sécurité lors du câblage .....	3-2
Repérage des bornes .....	3-3
Raccordement .....	3-5
Généralités .....	3-6
Branchement des filtres CEM .....	3-7
Charge monophasée .....	3-7
Charge triphasée en Étoile avec neutre ou en Triangle ouvert .....	3-7
Charge triphasée en contrôle 2 phases .....	3-7
Alimentations auxiliaire et ventilateur .....	3-8
Exemples de schémas de branchement monophasé .....	3-9
Exemples de schémas de branchement triphasé .....	3-13
Conduction en «Angle de phase» .....	3-13
Conduction en «Train d'ondes» .....	3-16

## Chapitre 3 CÂBLAGE

### SÉCURITÉ LORS DE CÂBLAGE

---

#### Danger !



- Le câblage doit être fait par une personne habilitée à effectuer des travaux dans l'environnement électrique basse tension en milieu industriel.
  - 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 entre l'équipement et le réseau doit être installé afin de permettre une intervention en toute sécurité.
  - 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 lors de câblage et déconnecté en dernier au démontage.
- 

La **terre de sécurité** est branchée sur la vis située sur la partie avant de l'unité et repérée par :



#### Attention !



Pour garantir une bonne mise à la masse de l'unité 425A, s'assurer que la fixation s'effectue bien sur le **plan de masse de référence** (panneau ou fond d'armoire).  
A défaut il est nécessaire d'ajouter une connexion de masse d'au **plus 10 cm** de long entre la connexion de terre et le plan de masse de référen

#### Danger !



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

---

## REPERAGE DES BORNES

Le repérage des bornes des gradateurs 425A est présenté sur les deux figures suivantes selon la valeur de la tension d'alimentation de l'électronique et la valeur du courant nominal.

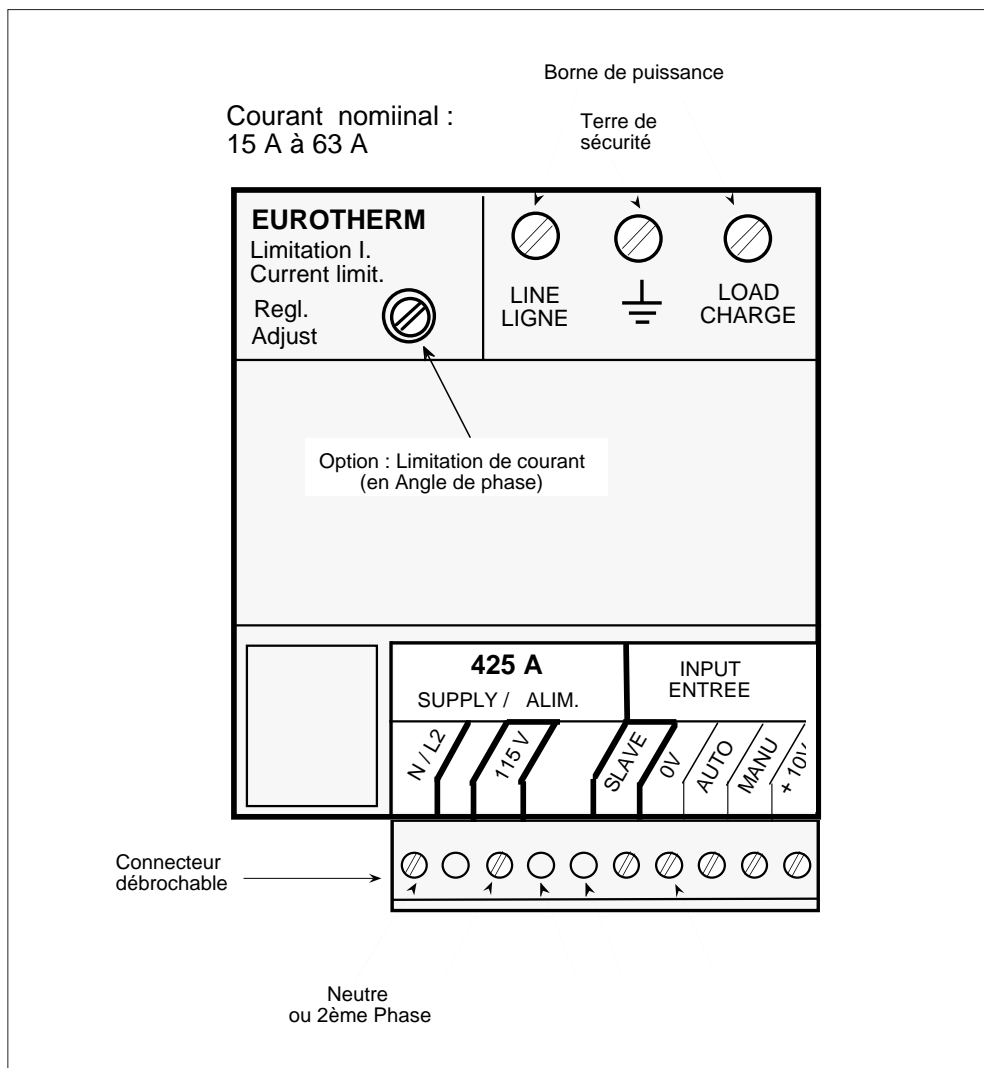


Figure 3-1 Repérage des bornes du 425A (courant nominal 15 à 63 A)  
(Mêmes bornes de commande pour des 425A de 75 à 125 A)

Exemple : Alimentation de l'électronique 115 V ; option «Limitation de courant»

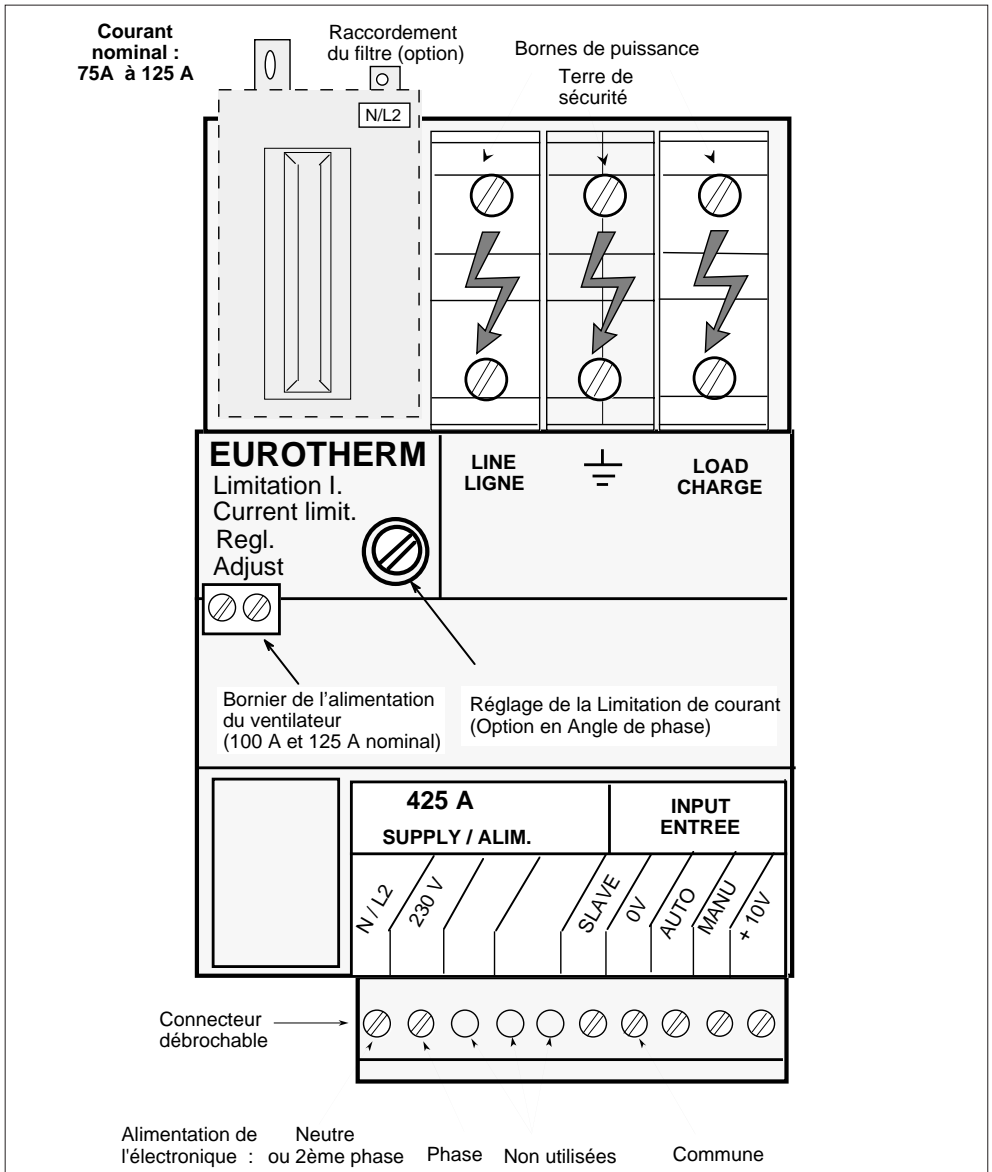


Figure 3-2 Repérage des bornes du 425 A (courant nominal de 75 A à 125 A)  
(Mêmes bornes de commande pour des 425A de 15 A à 63 A)

Exemple : Alimentation de l'électronique 230 V ; option «Limitation de courant»

## RACCORDEMENT

### Commande et alimentation auxiliaire

Bornier **débrochable**, fils **0,5 à 2,5 mm<sup>2</sup>**  
Couple de serrage des bornes : **0,7 Nm**

### Connexion du filtre (option FILT)

Borne à vis , fils **0,5 à 2,5 mm<sup>2</sup>**  
Couple de serrage : **0,7 Nm**

### Ventilateur (calibres 100 A et 125 A)

Bornier à vis. Fils **0,5 à 2,5 mm<sup>2</sup>**  
Couple de serrage : **0,7 Nm**

### Puissance et terre de sécurité

#### Bornes à vis

- 15 à 40 A Câbles **1,5 à 6 mm<sup>2</sup>** (10 mm<sup>2</sup> rigide avec une cosse)  
couple de serrage : **1,2 Nm**
- 63 A Câbles **1,5 à 10 mm<sup>2</sup>** (16 mm<sup>2</sup> rigide avec une cosse)  
couple de serrage : **1,2 Nm**
- 75 à 125 A Câbles **2,5 à 35 mm<sup>2</sup>** (fils souples)  
couple de serrage : **3,5 Nm**  
Câbles **2,5 à 50 mm<sup>2</sup>** (fils rigides)  
couple de serrage : **3,5 Nm** (pour **50 mm<sup>2</sup>** : **4,7 Nm**)

## GÉNÉRALITÉS

Il existe deux possibilités de commander le gradateur :

- par un signal venant d'un régulateur EUROTHERM ou d'un autre équipement adapté (mode de fonctionnement «**AUTO**»)
- par une tension provenant d'un potentiomètre externe (mode de fonctionnement «**MANU**»).

---

### Attention !



La protection de ligne et le dispositif de coupure (sectionneur, interrupteur, disjoncteur ou contacteur, etc) doivent être nécessairement prévus par l'utilisateur.

Le fusible ultra-rapide extérieur est destiné à la protection des thyristors du gradateur. L'ensemble 'Fusible -porte-fusible' fait l'objet d'une commande séparée.

Le porte-fusible peut être utilisé comme un sectionneur d'isolement. Néanmoins comme tout sectionneur il ne peut être ouvert en charge.

---

A la mise sous tension, l'alimentation de l'électronique doit se faire après ou en même temps que la tension de l'alimentation de charge.

A la mise hors tension, l'alimentation de l'électronique doit être coupée avant ou en même temps avec la tension de l'alimentation de charge.

---

### Attention !



Le circuit de puissance et l'électronique du gradateur doivent être impérativement branchés sur les mêmes phases.

---

Pour les tensions supérieures à **240 V**, utiliser un transformateur abaisseur pour l'alimentation auxiliaire (voir exemples sur les pages 3-12, 3-15, 3-17, 3-18).

L'alimentation de l'électronique en montage entre phases du réseau de **400 V** nécessite l'utilisation du transformateur **externe 400 V/230 V (70 VA, réf. Eurotherm : CO 173562)**.

La longueur des fils entre le 425A et le transformateur abaisseur ne doit dépasser **3 m**.

Ce même transformateur peut servir à l'alimentation du ventilateur (calibres 100 A et 125 A) pour les réseaux supérieurs à 240 V.

## BRANCHEMENT DES FILTRES CEM

Pour assurer la conformité à la norme EN 50081-2 (émission conduite) les filtres CEM doivent être connectés en série ou en parallèle suivant l'application (voir Utilisation des filtres, page II).

### Charge monophasée

#### Mode de conduction «Angle de phase»

La conformité à la norme d'essai CEM est assurée par le branchement en série avec le gradateur 425A du filtre monophasé. Le montage et le branchement des filtres séries CEM sont présentés dans les Instructions d'installation des filtres monophasés suivants :

25 A	: HA 175306 FRA
63 A	: HA 175375 FRA
100 A	: HA 175307 FRA.

#### Mode de conduction «Train d'ondes»

La conformité est assurée par un filtre interne en utilisant l'option FILT .

### Charge triphasée en Étoile avec neutre ou en Triangle ouvert

La charge triphasée connectée en Étoile avec neutre (montage 4 fils) et en Triangle ouvert (montage 6 fils) peut être considérée comme 3 charges monophasées indépendantes.

#### Mode de conduction «Angle de phase»

La conformité à la norme d'essai CEM est assurée par le branchement en série avec **chaque** gradateur 425A d'un filtre monophasé (voir ci-dessus).

Pour diminuer le coût en montage 6 fils il est possible de brancher un filtre triphasé entre le réseau d'alimentation et l'ensemble "gradateurs - charge triphasée". Le montage et le branchement des filtres séries triphasés sont présentés dans les Instructions d'installation suivants :

63 A	: HA 175192 FRA
100 A	: HA 175305 FRA.

#### Mode de conduction «Train d'ondes»

La conformité à la norme d'essai CEM est assurée par des filtres internes avec l'option FILT.

### Charge triphasée en contrôle 2 phases

La charge triphasée connectée en Étoile sans neutre ou en Triangle fermé (montage 3 fils) peut être contrôlée par deux unités à thyristors (contrôle 2 phases) en mode de conduction «**Train d'ondes**».

La conformité à la norme d'essai CEM est assurée par l'option FILT et par l'adjonction de 3 filtres parallèles connectés entre les 3 phases du réseau d'alimentation.



## ALIMENTATIONS AUXILIAIRE ET VENTILATEUR

L'alimentation auxiliaire, spécifiée à la commande, sert à l'alimentation de l'électronique. Elle est effectuée entre les bornes utilisateurs désignées «230V» (ou «115V») et «N/L2».

L'alimentation du ventilateur (pour les calibres 100 A et 125 A) doit être connectée à un réseau de la même valeur de tension que l'alimentation auxiliaire spécifiée à la commande.

Bien que l'alimentation du ventilateur est isolée de l'alimentation de l'électronique, ce le même champ de la codification (champ «Alimentation auxiliaire») qui détermine la même valeur de tension.

Deux bornes (avec l'indication de la valeur de la tension spécifiée : 115 V ou 240 V) sont prévues sur la face avant du gradateur pour l'alimentation du ventilateur.

Les alimentations auxiliaire et du ventilateur doivent correspondre à la spécification ci-dessous.

- 115 V nominal :

Plage 100 V à 130 V. Code 110V120  
Consommation électronique 2,5 W;  
Consommation ventilateur 12 W (50 Hz) et 9 W (60 Hz).

- 230 V nominal (240 V sur l'étiquette de ventilateur) :

Plage 200 V à 260 V. Code 220V240  
Consommation électronique 2,5 W;  
Consommation ventilateur 13 W (50 Hz) et 10 W (60 Hz).

## EXEMPLES DE SCHÉMAS DE BRANCHEMENT MONOPHASÉ

Le branchement du gradateur en série avec une **charge résistive** ou **inductive** est possible entre les phases du réseau ou entre une phase et le neutre, suivant la tension nominale et le réseau utilisé.

Le signal d'entrée est un signal analogique en tension continue ou en courant continu.

Les pages suivantes donnent des exemples de schémas complets de raccordements des gradateurs 425A, expliquant toutes les particularités de branchement monophasé pour les différents calibres.

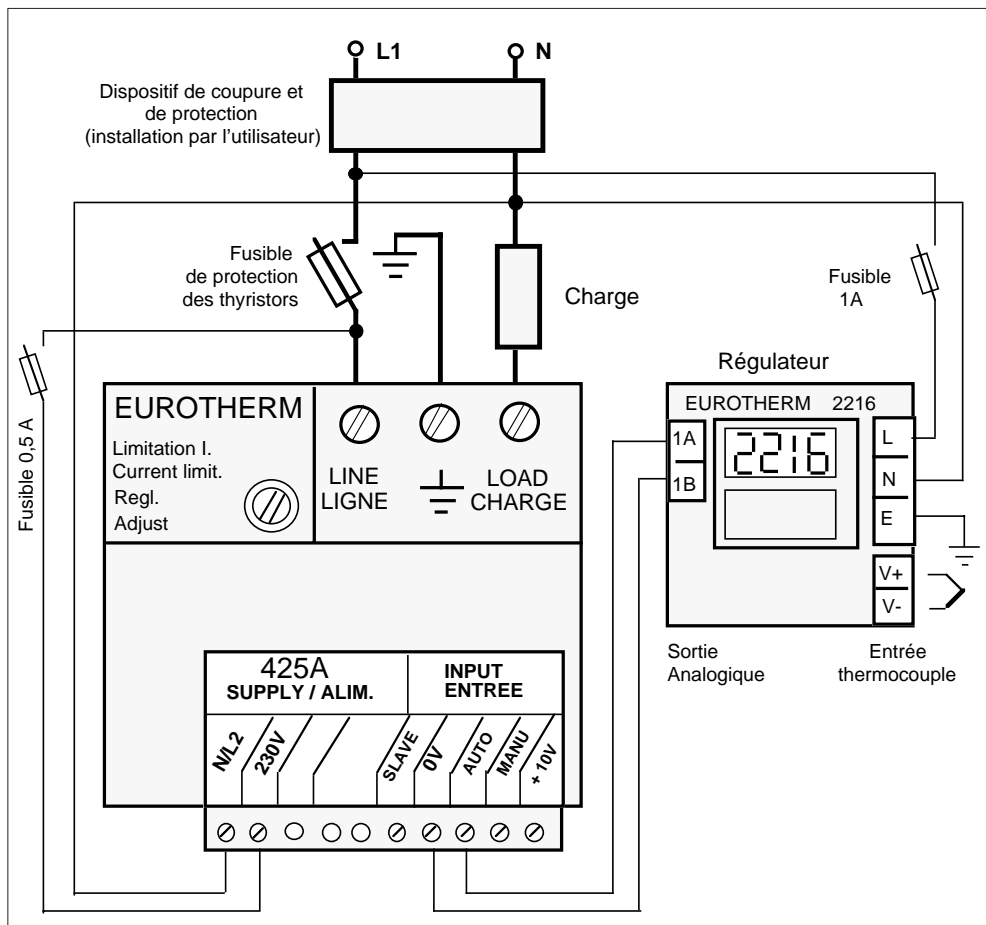


Figure 3-3 Exemple de branchement du gradateur 425A sur la sortie d'un régulateur Eurotherm 2216. Courant nominal de 15 à 63 A. Tension entre phase et neutre 230 V. Mode de commande «AUTO».

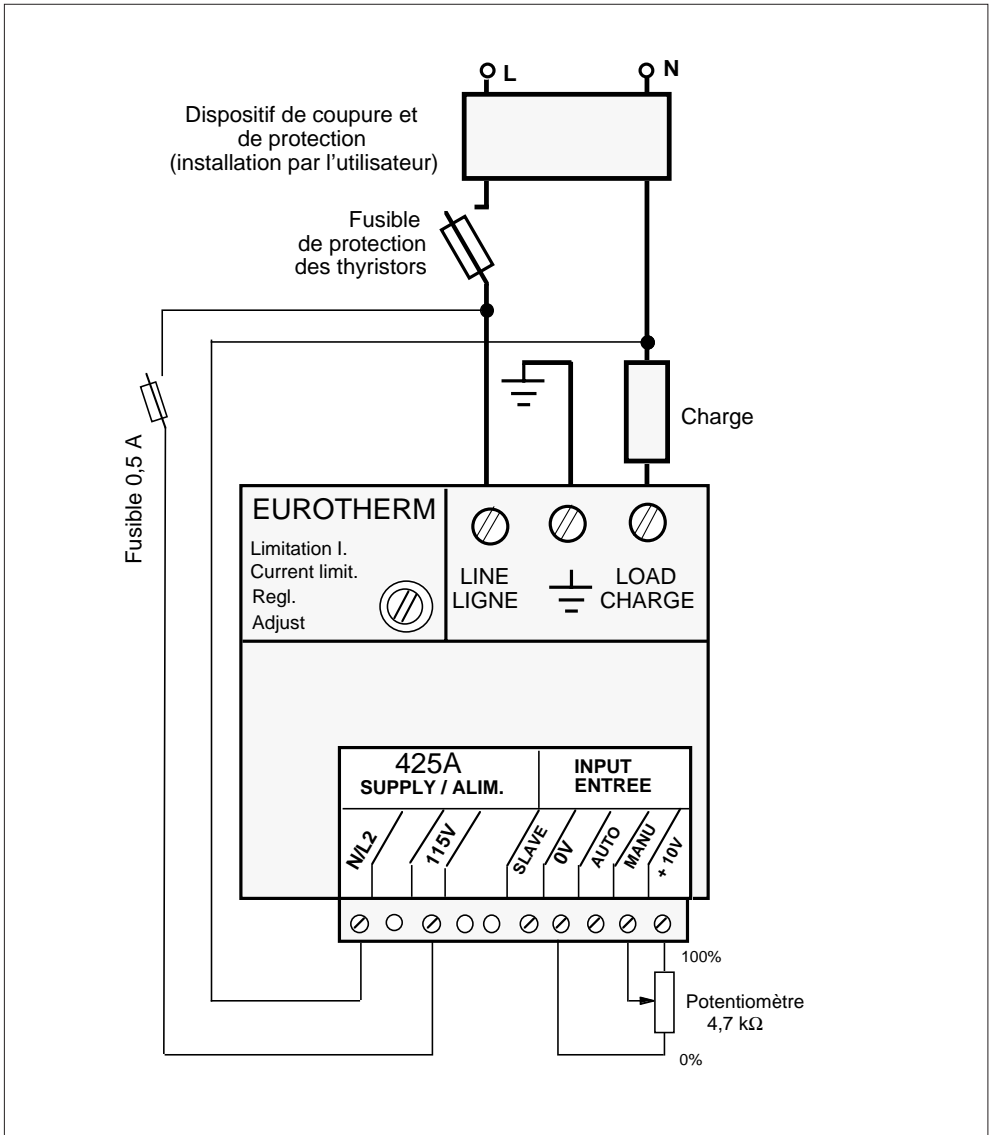


Figure 3-4 Exemple de branchement du gradateur 425A  
 Courant nominal 15 à 63 A  
 Tension d'alimentation 115 V entre phase et neutre  
 Commande manuelle

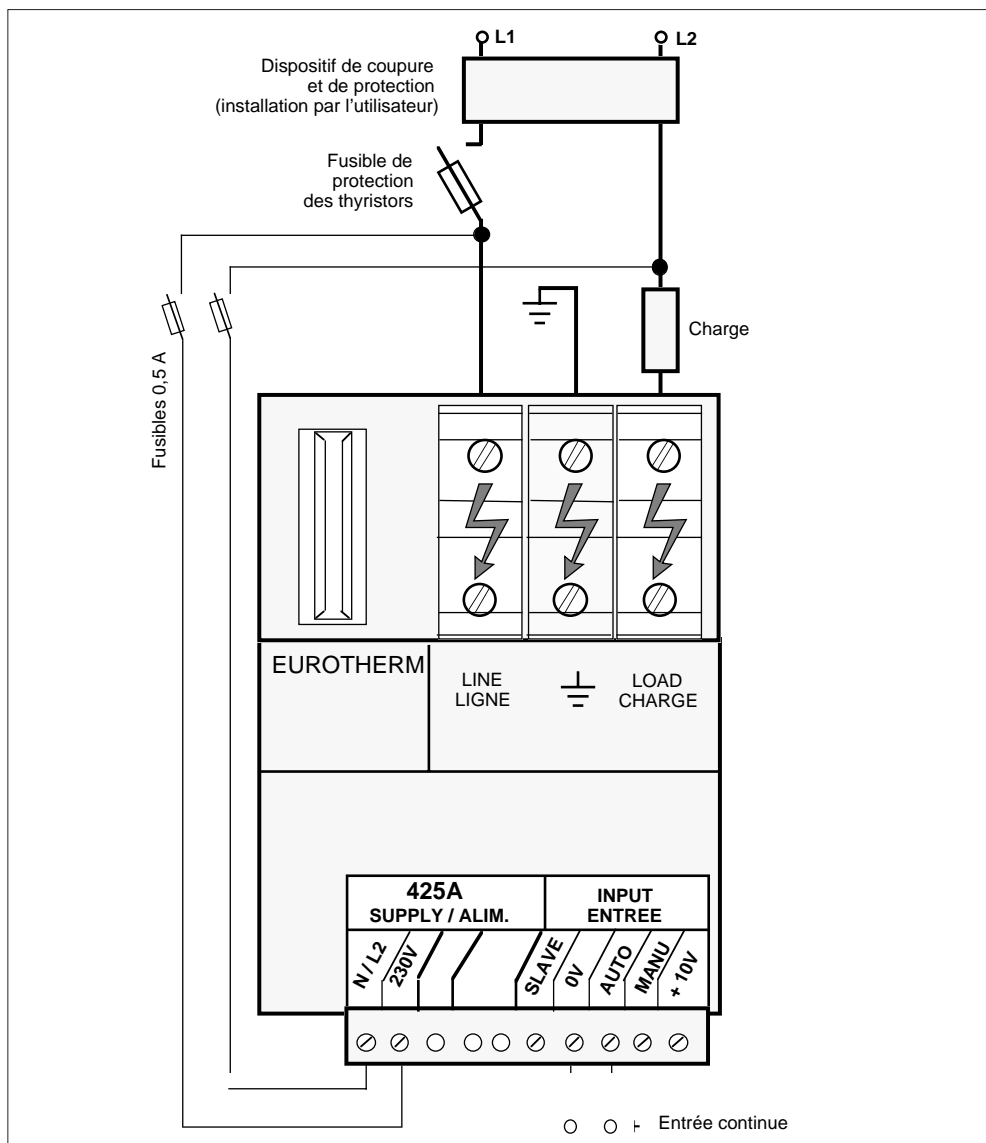


Figure 3-5 Exemple de branchement du gradateur 425A Courant nominal 75 A  
Tension 230 V entre phases  
Mode de commande «AUTO».  
Sans ventilateur et sans option FILT.

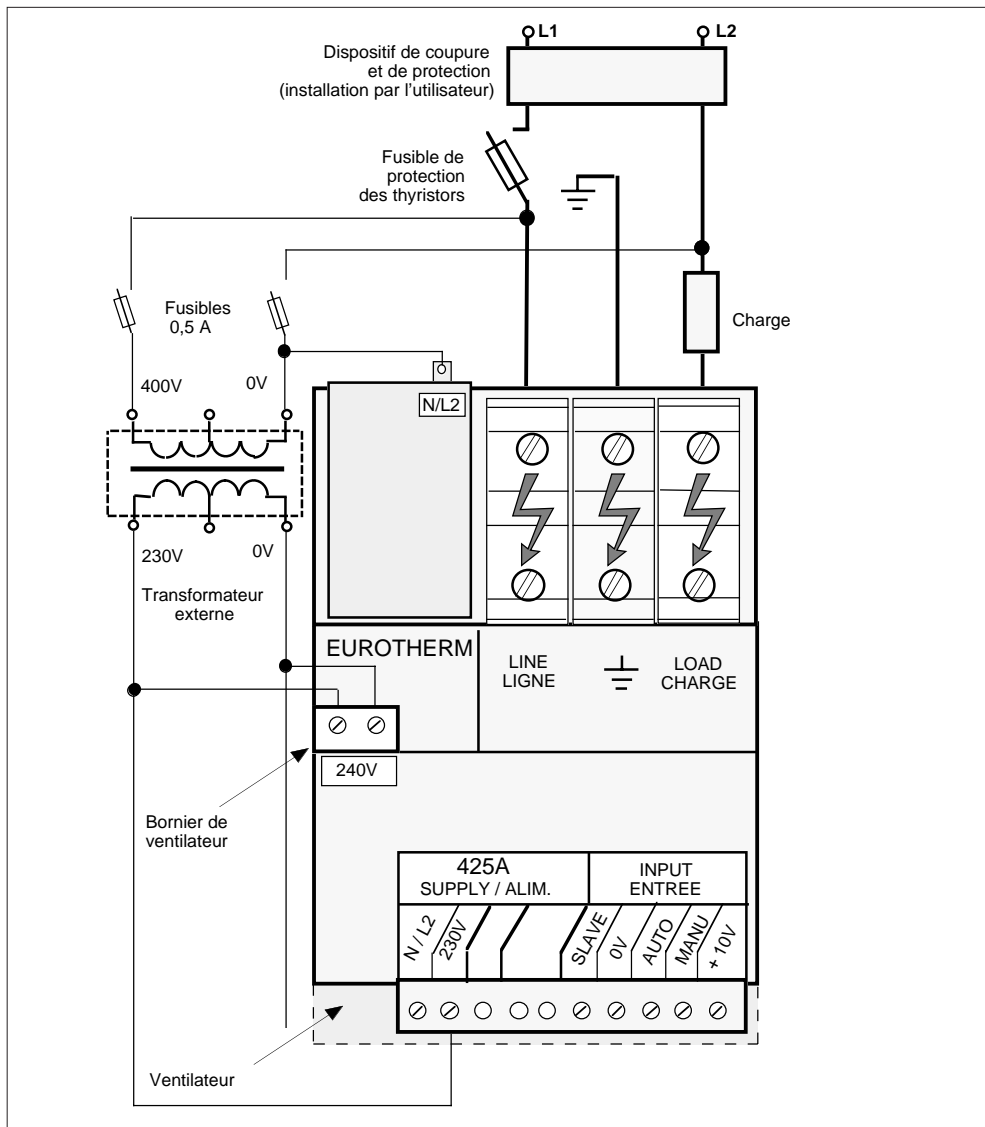


Figure 3-6 Exemple de branchement du gradateur 425A avec option FILT  
 Tension 400 V entre phases. Courant nominal 100 A ou 125 A  
 Mode de commande «AUTO».  
 Ventilation forcée, alimentation du ventilateur 230 V.

## EXEMPLES DE SCHÉMAS DE BRANCHEMENT TRIPHASÉ

### Généralités

Bien que les gradateurs 425A soient des appareils monophasés, on peut les utiliser pour contrôler:

- les charges triphasées résistives
- des éléments triphasés infrarouges courts en «Angle de phase».

---

#### Attention !

L'électronique de **chaque** gradateur 425A doit être impérativement alimentée par une tension qui est en phase avec la tension de la puissance du gradateur.



Toute tension supérieure à **240 V** nécessite l'usage d'un transformateur pour l'alimentation de l'électronique (réf. Eurotherm : **CO 173562**).

En contrôle 2 phases de charge triphasée le primaire de ce transformateur doit être branché entre la phase contrôlée par le 425A et la phase directe.

La longueur de fils entre le 425A et ce transformateur ne doit dépasser 3 m.

---

Les pages suivantes donnent des exemples de schémas de branchement des gradateurs expliquant toutes les particularités de montage triphasé pour les différents calibres des gradateurs.

### Conduction en «Angle de phase»

(avec, éventuellement, limitation de courant)

En mode de conduction des thyristors «Angle de phase» le montage de charges triphasées est possible en étoile avec neutre (4 fils) ou en triangle ouvert (6 fils).

---

#### Attention !



Avec une charge à fort coefficient de température (éléments infrarouges courts, molybdène, etc) le courant neutre dans le montage à 4 fils peut atteindre des valeurs 1,7 fois plus élevées que les courants lignes, même avec une charge triphasée équilibrée.

---

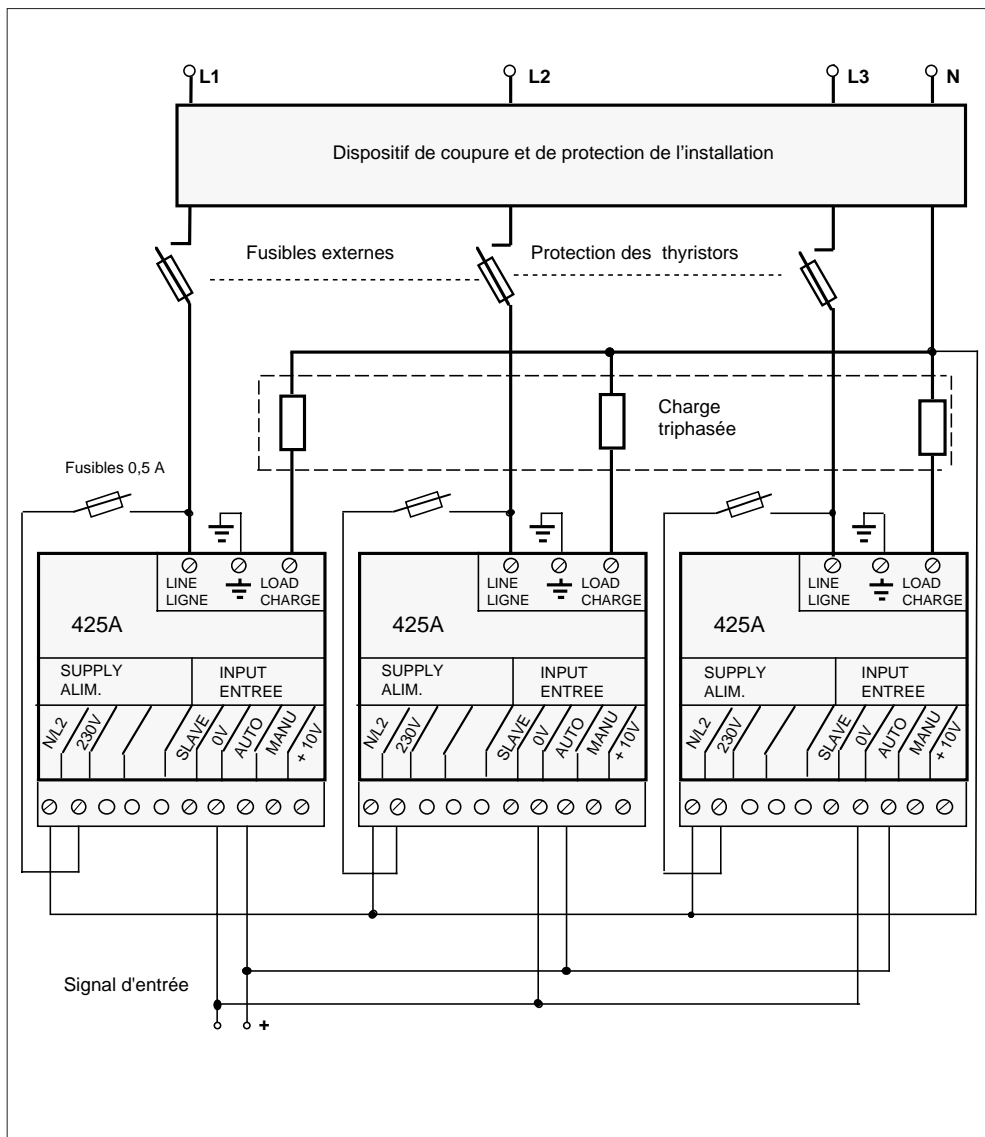


Figure 3-7 Exemple de branchement triphasé de trois 425A (courants nominaux de 15 A à 63 A). Réseau 230 V. Entrées en tension. Mode de conduction «Angle de phase». Charge en Etoile avec neutre (augmentation du courant neutre possible, voir page 3-13).

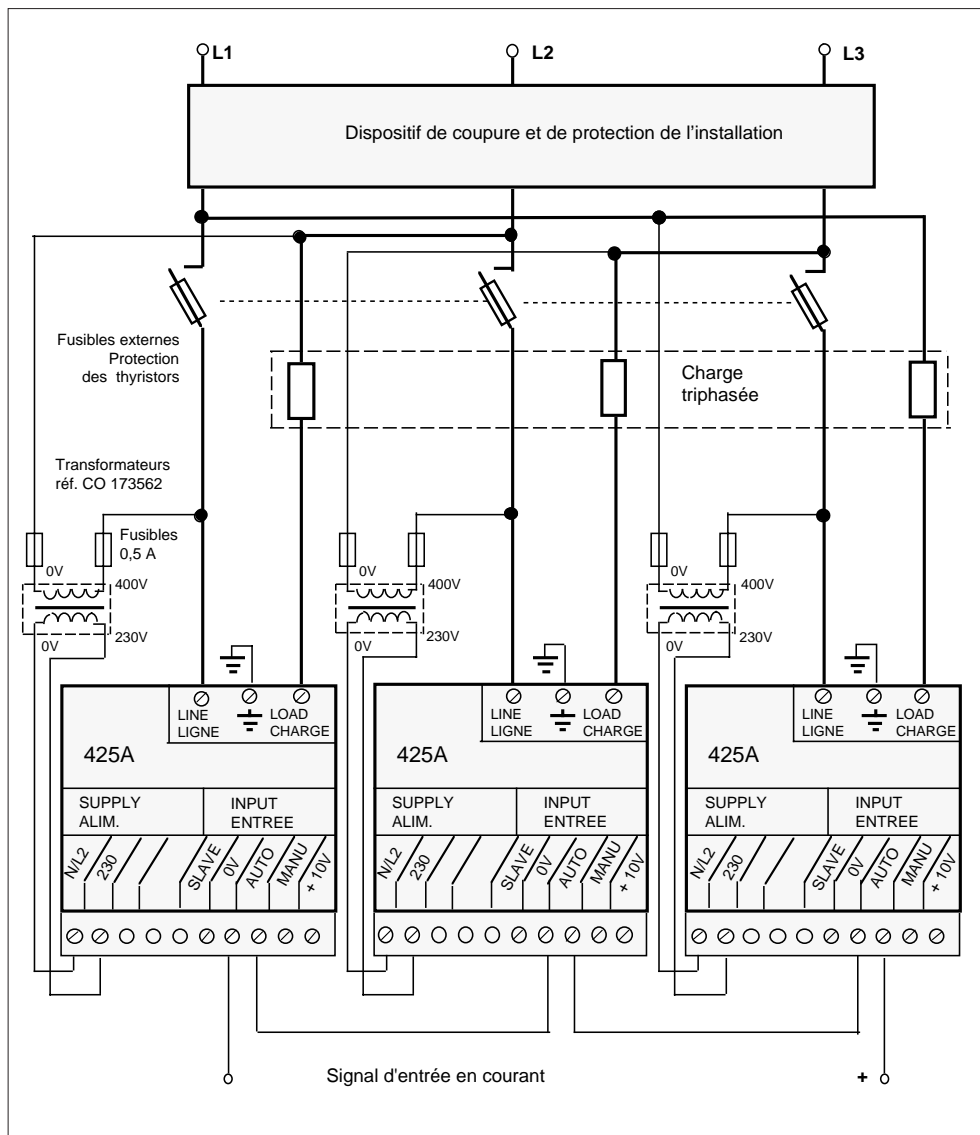


Figure 3-8 Exemple de branchement triphasé de 3 gradateurs 425A (courant nominal de 15 A à 63 A) Réseau 400 V entre phases. Charge en Triangle ouvert. Entrées en courant. Mode de conduction «Angle de phase».



## Conduction en «Train d'ondes»

En modes de conduction Train d'ondes et Syncopé les montages triphasés suivants sont possibles :

- étoile avec neutre (4 fils)
- triangle ouvert (6 fils)
- étoile sans neutre ou triangle fermé (contrôle 2 phases).

En option FILT un filtre interne et une carte électronique spécifique assurent la conformité à la norme d'essai CEM pour les modes de conduction Syncopé et Train d'ondes («lent» ou «rapide»).

### Etoile avec neutre (4 fils)

Solution recommandée : Un gradateur 425A («Maître») dont la sortie logique «Esclave» pilote 2 contacteurs statiques 425S équipés de l'option détection partielle de charge.

Dans ce cas, la conduction des unités sera simultanée.

### Triangle ouvert (6 fils)

Solutions possibles :

- Trois gradateurs 425A pilotés par le même signal de commande (entrées en parallèle dans le cas d'un signal en tension; entrées en série dans le cas d'un signal en courant).  
Les conductions des trois gradateurs 425A ne sont pas simultanées, mais aléatoirement réparties dans le temps.
- Un gradateur 425A («Maître») dont la sortie «Esclave» pilote 2 contacteurs statiques 425S équipés de l'option détection partielle de charge.  
La conduction des trois unités sera simultanée.  
Il est possible d'utiliser les entrées «20 mA =>» de contacteurs statiques montées en série aussi bien que les entrées en tension montées en parallèle.

### Etoile sans neutre ou Triangle fermé (contrôle 2 phases)

Solutions possibles :

- Un gradateur 425A («Maître») dont la sortie logique «Esclave» pilote un contacteur statique 425S.
- Une unité de l'électronique de commande MC425A contrôlée par un signal d'entrée analogique dont la sortie «Esclave» pilote 2 contacteurs statiques 425S (éventuellement équipés de l'option détection partielle de charge).

Pour améliorer la sensibilité de la détection de rupture partielle de charge (PLF) dans la phase directe ne comportant pas de contacteur statique, on peut utiliser un module de détection de PLF, type 429.

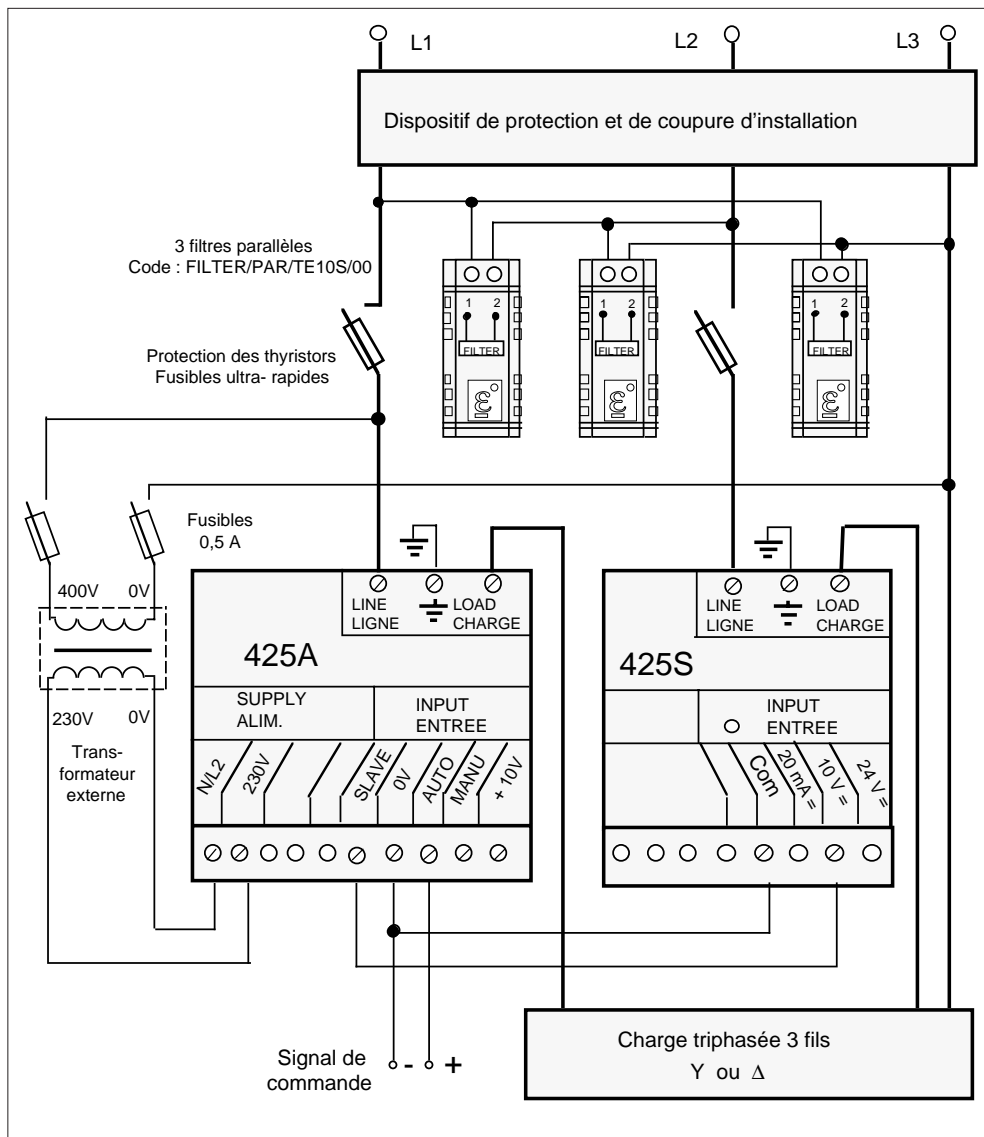


Figure 3-9 Exemple de branchement des 425A et 425S en contrôle 2 phases  
 Courant nominal de 15 A à 63 A. Réseau 400 V (utilisation de transformateur abaisseur)  
 Montage en «Maître-Esclave» Charge en Etoile sans Neutre ou en Triangle fermé.  
 Mode de conduction «Train d'ondes» (lent ou rapide). Option FILT.

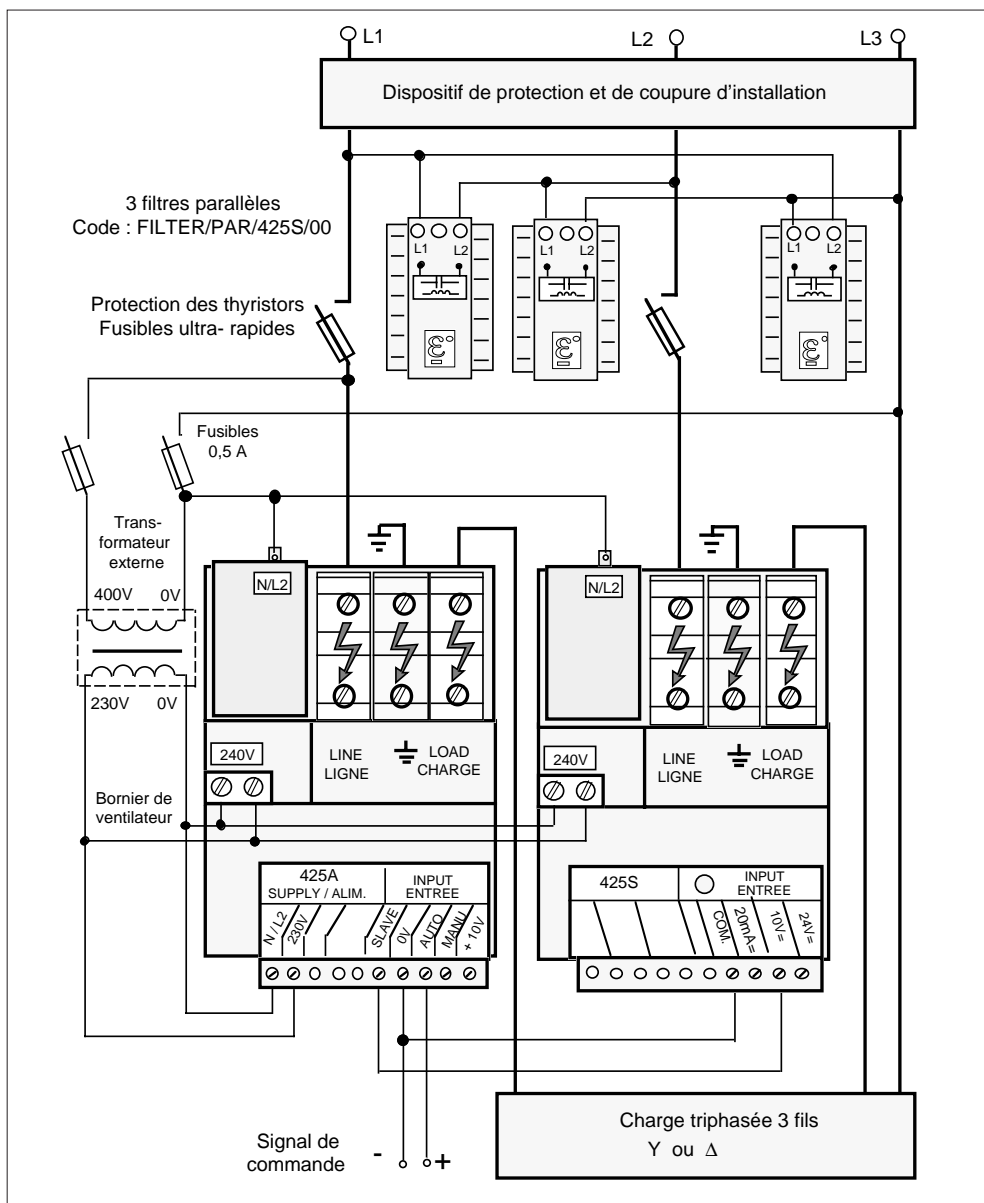


Figure 3-10 Exemple de branchement des 425A et 425S en contrôle 2 phases

Courants nominaux 100 A ou 125 A . Option FILT

Réseau 400 V. Utilisation du transformateur abaisseur (réf. CO 173562)

Montage «Maître-Esclave». Charge en Etoile sans Neutre ou en Triangle fermé.

Mode de conduction «Train d'ondes» (lent ou rapide)

## Chapitre 4

# CONFIGURATION

Sommaire	Page
Sécurité lors de la configuration .....	4-2
Mode de conduction des thyristors .....	4-3
Généralités .....	4-3
Mode «Angle de phase» .....	4-3
Mode «Train d'ondes» .....	4-4
Mode «Syncope» .....	4-6
Configuration du mode de conduction des thyristors .....	4-7
Généralités .....	4-7
Configuration de la carte «Angle de phase et Train d'ondes» (carte «Type 1» : commande sans option FILTER) .....	4-8
Configuration de la carte «Train d'ondes» (carte «Type 2» : commande avec option FILTER) .....	4-9
Possibilités de fonctionnement et de reconfiguration .....	4-10
Signal de commande .....	4-11
Type du signal .....	4-11
Configuration du signal de commande .....	4-12

## Chapitre 4 CONFIGURATION

### SÉCURITÉ LORS DE LA CONFIGURATION

La configuration du gradateur s'effectue par des **ponts soudés** types "**grains de café**".



---

#### Important

Le gradateur est livré entièrement configuré selon le code figurant sur l'étiquette d'identification.

---

Ce chapitre est présenté dans le but

- **de vérifier** que la configuration est conforme à l'application, ou
- **de modifier**, si nécessaire, sur site certaines caractéristiques du gradateur.

---

#### Danger !



Par mesure de sécurité la reconfiguration du gradateur doit être effectuée **hors tension** par une personne qualifiée.

Avant de commencer la procédure de reconfiguration vérifier que le gradateur est isolé et que la mise occasionnelle sous tension est impossible.

---

Après la reconfiguration de l'unité sur site, corriger les codes figurant sur l'étiquette d'identification afin d'éviter toutes confusions possibles et des problèmes ultérieurs de maintenance.

## MODES DE CONDUCTION DES THYRISTORS

### Généralités

Les gradateurs de la série **425A** possèdent 4 modes de conduction des thyristors :

- Angle de phase
- Train d'ondes «rapide»,
- Train d'ondes «lent»
- Syncopé.

Le mode de conduction est présélectionné en usine suivant le code de commande de gradateur.

### Mode «Angle de phase»

Dans le mode «**Angle de phase**» la puissance transmise à la charge est contrôlée en faisant conduire les thyristors sur une partie de l'alternance de la tension du réseau (figure 4-1).

L'**angle de conduction des thyristors** ( $\Theta$ ) varie dans le même sens que le signal d'entrée par le système de contrôle du gradateur.

La puissance délivrée à la charge est proportionnelle au signal d'entrée mais elle n'est pas une fonction linéaire de l'angle de conduction.

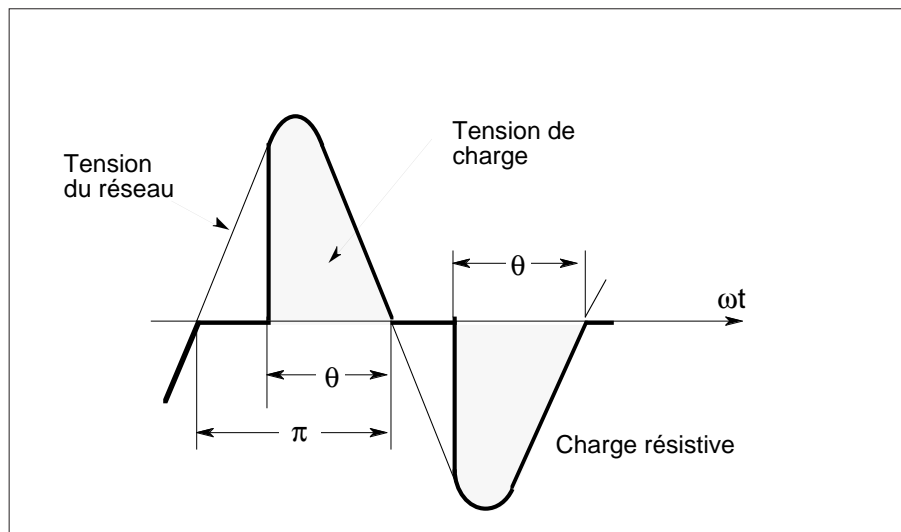


Figure 4-1 Mode de conduction «Angle de phase»

## Mode «Train d'ondes»

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

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

Ce déclenchement supprime les fronts raides de la tension du réseau appliqués sur la charge, **n'impose pas de perturbations** sur le réseau et surtout réduit la génération de parasites.

En mode de conduction des thyristors «**Train d'ondes**», la puissance délivrée à la charge dépend de périodes de conduction  $T_C$  et non conduction  $T_{NC}$ . La puissance de charge est proportionnelle au taux de conduction  $\tau$  et est définie par le rapport de la période de conduction des thyristors ( $T_C$ ) et de la période de modulation ( $T_M = T_C + T_{NC}$ ).

Le taux de conduction (ou rapport cyclique) est exprimé par le rapport suivant :

$$\tau = \frac{T_C}{T_C + T_{NC}}$$

La puissance de la charge peut être exprimée par :

$$P = \tau \cdot P_{MAX}$$

où  $P_{MAX}$  représente la puissance de charge pendant la conduction des thyristors.

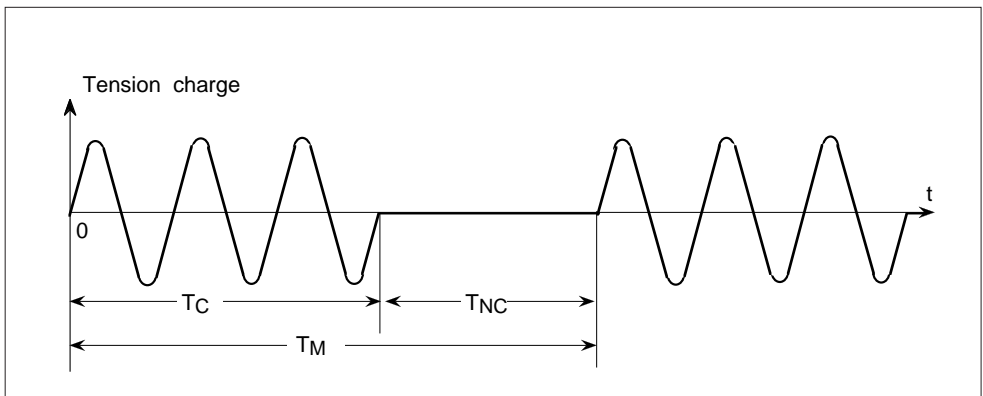


Figure 4-2 Périodes d'un cycle de Train d'ondes

La période de modulation en «Train d'ondes» est **variable** suivant la demande de puissance. Grâce à ce type de régulation, le gradateur 425A possède une précision de réglage adaptée à chaque zone particulière de consigne :

- A **50 %** de puissance, la valeur typique de la période de modulation est :
  - **320 ms** pour le Train d'ondes «rapide» et
  - **10 s** (environ) pour le Train d'ondes «lent».
- Pour une zone inférieure à **50 %** de la consigne maximale, la période de **conduction** diminue et la période de modulation augmente.
- Pour une zone de puissance supérieure à **50 %** , la période de **non conduction** diminue avec l'augmentation de la période de modulation.

Par exemple, en Train d'ondes «rapide» :

- pour une puissance 5 %,  $T_C = 80 \text{ ms}$ ,  $T_M = 1,6 \text{ s}$
- pour une puissance 90 %,  $T_C = 0,72 \text{ s}$ ,  $T_M = 0,8 \text{ s}$ .

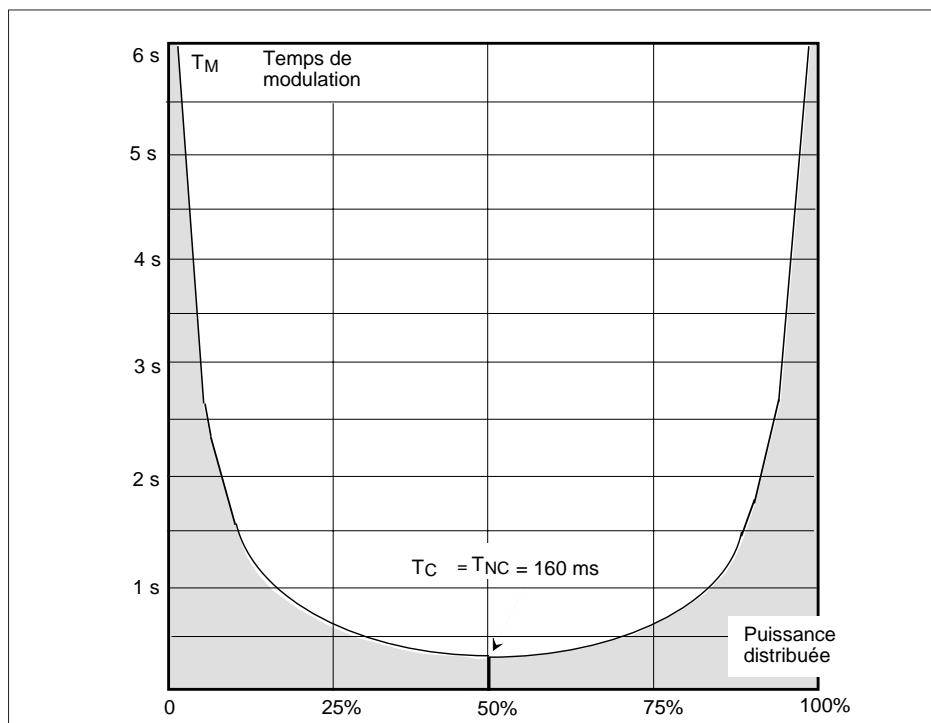


Figure 4-3 Période de modulation en fonction de puissance (Train d'ondes «rapide»)



## Mode « Syncopé »

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

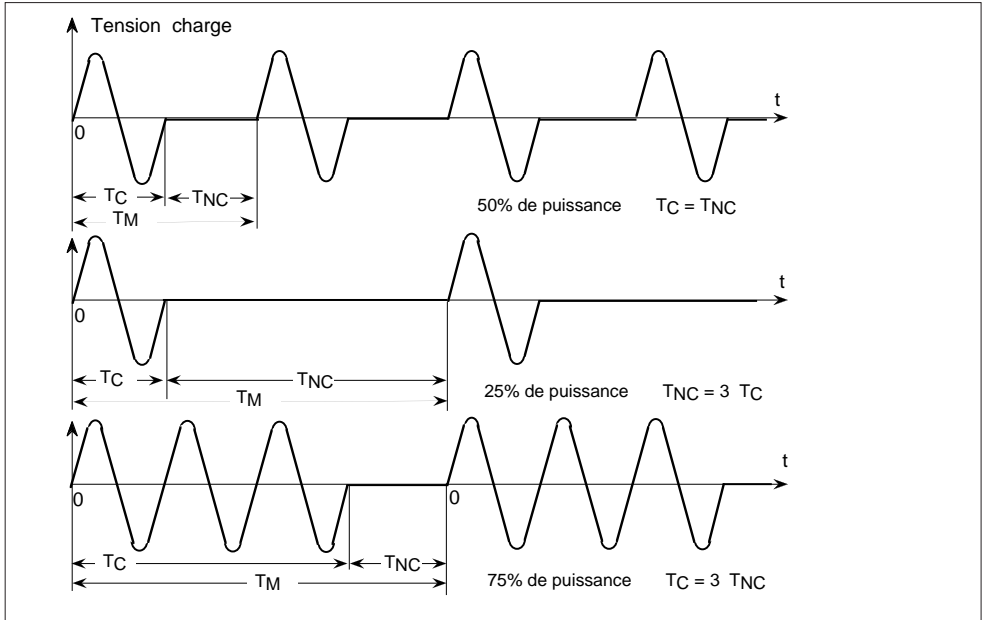


Figure 4-4 Exemples de conduction en mode « Syncopé »

- A **50 %** de puissance, le temps du cycle de modulation en mode « Syncopé » est **40 ms** :
  - 1 période de conduction (**20 ms à 50 Hz**)
  - 1 période de non conduction (**20 ms à 50 Hz**).
- Pour une zone inférieure à **50 %** de la consigne maximale :
  - le temps de **conduction** reste fixe (1 période)
  - la période de non conduction augmente et, par conséquent,
  - la période de modulation augmente.
- Pour une zone de puissance supérieure à **50 %** de la consigne maximale :
  - le temps de **non conduction** reste fixe (1 période)
  - la période de conduction et la période de modulation augmentent.

Pour une puissance intermédiaire le système de contrôle du gradateur calcule le nombre de périodes conductrices et non conductrices de façon à ce que la puissance de sortie corresponde à la consigne.

## CONFIGURATION DU MODE DE CONDUCTION DES THYRISTORS

### Généralités

Le mode de conduction des thyristors est présélectionné en usine par l'intermédiaire de soudure des «grains de café» sur la carte électronique.

**Deux types** de carte électronique correspondent au mode de conduction, codifié lors de la commande du gradateur, et à la présence (ou à l'absence) de l'option «Filtre CEM interne»

#### Carte «Angle de phase et Train d'ondes» (carte «Type 1»)

Cette carte est livrée pour les codes :

- **PA** ou
- **FC , FC1** ou **SC** sans option **FILT**.

La carte «Type 1» est configurée en usine suivant le mode de conduction et peut être, en cas de nécessité, reconfigurée en d'autres modes de conduction des thyristors.

---

#### Attention !



La carte «Type 1» configurée en Train d'ondes ou en «Syncope» n'assure pas la conformité à la norme d'essai Compatibilité électromagnétique.

---

#### Carte «Train d'ondes» (carte «Type 2»)

Cette carte est livrée pour les codes **FC, FC1** ou **SC** avec option **FILT**.

La carte «Type 2» est configurée en usine en mode de conduction des thyristors «Syncope», «Train d'ondes rapide» ou «Train d'ondes lent» suivant la codification.

Il est possible de reconfigurer le mode de conduction, en cas de nécessité, en un des modes de conduction cités ci-dessus.

La carte «Type 2» ne peut être reconfigurée en mode de conduction «Angle de phase».

## Configuration de la carte «Angle de phase et Train d'ondes» (Carte «Type 1» : Commande sans option FILT)

Si l'option FILT n'est pas commandée le gradateur va être livré avec la carte «Type 1».

Cette carte est normalement réservée pour la configuration initiale en «Angle de phase» ou lorsque la possibilité de changement facile du mode de conduction («Angle de phase» ou «Train d'ondes») est choisie.

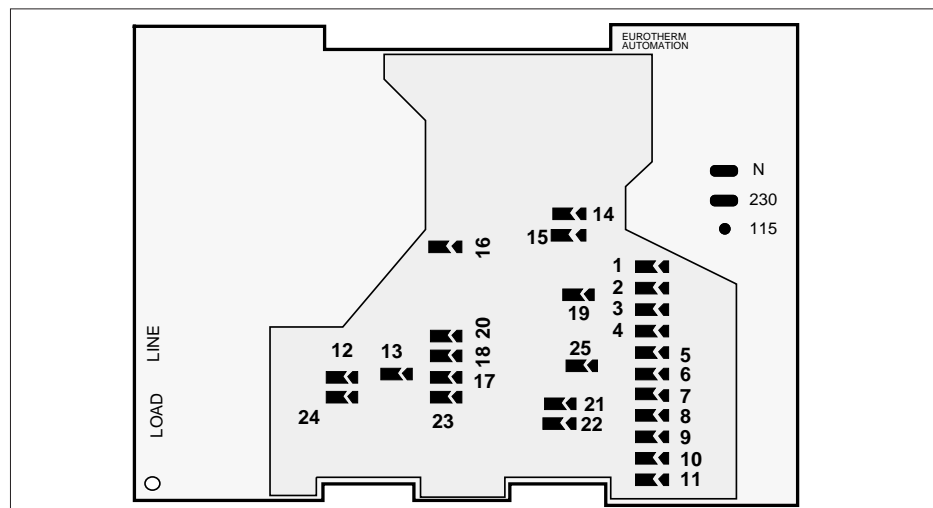


Figure 4-5 Carte électronique «Type 1» Emplacement des «grains de café» (vue côté soudures)

Pour vérifier le mode de conduction ou pour son changement éventuel se référer au tableau 4-1.

Mode de Conduction	Soudure des "grains de café"													
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Angle de phase		X	X	X	X		X						X	X
Train d'ondes rapide	X					X		X	X					X
Train d'ondes lent	X					X		X	X	X				
Syncopé	X					X		X	X		X	X	X	

Tableau 4-1 Carte «Type 1». Configuration du mode de conduction (X : «grain de café» soudé)

## Configuration de la carte «Train d'ondes» (Carte «Type 2» : Commande avec option FILT)

Si l'option FILT est commandée le gradateur va être livré avec la carte «Type 2».

Cette carte est exclusivement réservée pour les configurations initiales en «Train d'ondes» ou en «Syncopé» lorsque la conformité à la norme d'essai Compatibilité électromagnétique est choisie.

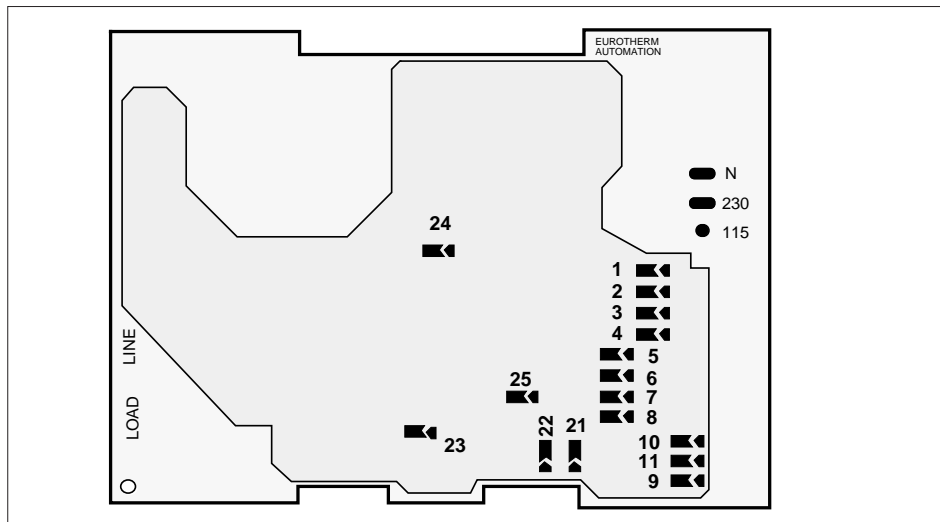


Figure 4-6 Carte électronique «Type 2» Emplacement des «grains de café» (vue côté soudures)

Pour vérifier le mode de conduction ou pour son changement éventuel se référer au tableau 4-2.

Mode de Conduction	Soudure des "grains de café"				
	21	22	23	24	25
Train d'ondes rapide					X
Train d'ondes lent	X				
Syncopé		X	X	X	

Tableau 4-2 Carte «Type 2» . Configuration du mode de conduction (X : «grain de café» soudé.)

## POSSIBILITÉS DE FONCTIONNEMENT ET DE RECONFIGURATION

Dans le tableau suivant sont récapitulées toutes informations concernant

- le fonctionnement du gradateur 425A en différents modes de conduction et
- la possibilité de reconfiguration de conduction des thyristors
- le type de la carte électronique installée.

Fonctionnement et codification du gradateur				Type de la carte	Reconfiguration en autres modes
Mode de conduction	Code	Option	Code		
Angle de phase	PA	Sans option	-	1	Possible. La conformité CEM est assurée avec un filtre série externe
		Option Limitation de courant	CL		
Train d'ondes	FC, SC	Sans option	-	1	Possible (mais sans option Limitation de courant en Angle de Phase) La conformité CEM est assurée avec un filtre série externe.
Syncopé	FC1	Sans option	-	1	
Train d'ondes	C, SC	Avec filtre CEM interne	FILT	2	Possible, sauf en Angle de phase. La conformité CEM est assurée avec option FILT
Syncopé	FC1	Avec filtre CEM interne	FILT	2	

Tableau 4-3 Type de la carte électronique et reconfiguration suivant la codification du gradateur

## SIGNAL DE COMMANDE

### Type du signal

Le signal de commande est **analogique**.

Il existe **trois** niveaux de signaux en **tension continue** et **quatre** en **courant continu**.

Le choix du type de signal (tension ou courant) doit être fait lors de la commande du gradateur.

Les types, les niveaux et les impédances des signaux d'entrée «**AUTO**» des gradateurs **425A** sont présentés dans le tableau 4-4.

Type du signal	Niveau du signal	Impédance d'entrée
Analogique, Tension continue	0 - 5 V	75 k $\Omega$
	0 - 10 V	85 k $\Omega$
	1 - 5 V	70 k $\Omega$
Analogique, Courant continu	0 - 5 mA	1 k $\Omega$
	0 - 10 mA	470 $\Omega$
	0 - 20 mA	270 $\Omega$
	4 - 20 mA	270 $\Omega$

Tableau 4-4 Paramètre de signal de commande

L'entrée «**MANU**» (**Manuelle**) a une impédance de **330 k $\Omega$** .

Le signal de commande manuelle peut provenir d'un potentiomètre externe de **4,7 k $\Omega$**  alimenté entre les bornes «**+10V**» (résistance interne **3,3 k $\Omega$**  en série) et «**0V**», curseur connecté sur la borne «**MANU**» (voir page 3-10).

**A noter** que la tension entre les bornes du potentiomètre est de **6 V** environ seulement dû d'une résistance interne en série.

## Configuration du signal de commande

Le type et le niveau du signal sont déterminés en usine par la soudure des «grains de café» sur la carte électronique.

Deux types de la carte électronique ont la même configuration du signal de commande.

Le tableau 4-5 permet de vérifier le signal d'entrée utilisé et de reconfigurer le gradateur **425A** en cas de changement du type de signal.

Signal	Soudure des «grains de café»									
	1	2	3	4	5	6	7	10	11	
0 - 5 V			X			X		X		
0 - 10 V			X		X			X		
1 - 5 V			X				X		X	
0 - 5 mA				X		X		X		
0 - 10 mA		X					X	X		
0 - 20 mA	X					X		X		
4 - 20 mA	X						X		X	

Tableau 4-5 Configuration du signal d'entrée

- Nota :**
- X : «grain de café» soudé.
  - Les «grains de café» **8** et **9** sur la carte type 1 ne sont pas utilisés, ils sont prévus pour une extension ultérieure.

## Chapitre 5

### MISE EN ROUTE

Sommaire	Page
Sécurité de la procédure de mise en route .....	5-2
Vérification des caractéristiques .....	5-3
Courant charge .....	5-3
Tension du réseau .....	5-3
Tension auxiliaire .....	5-3
Signal d'entrée .....	5-3
Règlage de la limitation de courant (option) .....	5-4
Procédure de réglage .....	5-4
Démarrage avec la limitation de courant .....	5-4



# MISE EN ROUTE

## A lire attentivement avant la mise en route du gradateur

### SÉCURITÉ DE LA PROCÉDURE DE MISE EN ROUTE



---

#### Attention !

Eurotherm Automation S.A. 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'unité de puissance aux conditions de l'utilisation et de l'installation.



---

#### Danger !

L'accès aux pièces internes du gradateur est interdit à l'utilisateur qui n'est pas habilité à effectuer des travaux dans l'environnement électrique basse tension en milieu industriel.

La température du radiateur peut être supérieure à 100°C.  
Eviter tout contact, même occasionnel, avec le radiateur quand le gradateur de puissance est en fonctionnement.  
Le radiateur reste chaud environ 15 min après l'arrêt du gradateur.

---

## VÉRIFICATION DES CARACTÉRISTIQUES

---



### Attention !

Avant toute mise sous tension s'assurer que le **code d'identification** du gradateur est conforme à la codification spécifiée à la **commande** et que les caractéristiques du gradateur sont **compatibles avec l'installation**.

---

### Courant charge

Le courant maximal de la charge doit être inférieur ou égal au courant nominal du gradateur. En montage de 3 charges identiques en **triangle fermé**, le courant ligne du gradateur est  **$\sqrt{3}$  fois plus grand** que le courant de chaque branche du triangle. Avec une charge à fort coefficient de température, le courant neutre dans le montage à 4 fils peut atteindre des valeurs 1,7 fois plus élevées que les courants lignes.

### Tension du réseau

---



### Danger !

**Ne jamais utiliser** un gradateur sur un réseau de **tension supérieure** à la tension nominale du gradateur spécifiée dans la codification.

---

Pour l'utilisation triphasée en montage en étoile sans neutre et en triangle fermé, la valeur nominale de la tension du gradateur doit être supérieure ou égale à la **tension utilisée** du réseau (tension **entre phases**).

### Tension auxiliaire

La tension auxiliaire sert à l'alimentation de l'électronique.

La configuration de l'alimentation de l'électronique est faite en usine, d'après le code de commande «Alimentation auxiliaire».

L'alimentation du ventilateur (pour les calibres 100 A et 125 A) doit être connectée à un réseau de la même valeur de tension que l'alimentation auxiliaire spécifiée à la commande. Il n'est pas possible d'alimenter le ventilateur sous une autre tension que celle indiquée sur l'étiquette du bornier du ventilateur.

### Signal d'entrée

Les configurations des «grains de café» sur la carte électronique doivent être compatibles avec le niveau choisi du signal utilisé pour la commande (voir chapitre «Configuration»).

## RÉGLAGE DE LA LIMITATION DE COURANT (OPTION)

La limitation de courant est disponible en **option** en mode de conduction «**Angle de phase**» seulement. La limitation de courant est automatique et peut être réglée de **10 à 100%** du courant nominal du gradateur par un potentiomètre en face avant.

Le réglage de la limitation de courant est **possible** si le courant efficace de charge est supérieur ou égal à **10%** du courant nominal. Pour ce réglage, utiliser un ampèremètre donnant la valeur **efficace vraie** afin d'éviter des risques d'erreurs pouvant atteindre **50%** de la valeur du courant limité.

### Procédure de réglage

- S'assurer que le circuit de la charge est connecté et alimenté.
- Mettre sous tension le circuit de puissance
- Tourner le potentiomètre (repéré en face avant «**Régl/Adjust**») à fond dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (position minimum)
- Appliquer à l'entrée du gradateur un signal de **0 V** (ou de **0 mA** suivant le type du signal configuré)
- Mettre sous tension l'alimentation de l'électronique; la tension aux bornes de la charge doit être nulle
- Mettre le signal d'entrée à **100%**.  
La tension de charge doit **représenter 15%** environ de la tension du réseau.
- Tourner progressivement le potentiomètre de la limitation de courant dans le sens des aiguilles d'une montre et vérifier que le courant augmente
- Régler le potentiomètre de façon à obtenir le courant maximum admissible par la charge.

### Démarrage avec la limitation de courant

La limitation de courant doit être utilisée pour démarrer une installation sur charge résistive à fort coefficient de température ou sur des éléments infrarouges courts.

Il est recommandé de régler le potentiomètre de limitation de courant en butée dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour avoir un courant minimal.

Augmenter ensuite le courant en tournant le potentiomètre progressivement de façon à ne pas dépasser la valeur de courant nominal du gradateur et la valeur admissible par la charge.

Pour l'application triphasée il faut veiller à tourner successivement chacun des potentiomètres des gradateurs 425A afin d'assurer l'équilibre des courants dans les phases.

## Chapitre 6

### FUSIBLE

Sommaire	Page
Fusible de protection des thyristors .....	6-2
Porte-fusible sectionneur .....	6-4

## Chapitre 6 FUSIBLE

### FUSIBLE DE PROTECTION DES THYRISTORS

Le fusible et le porte-fusible sectionneur font l'objet d'une définition **séparée** lors de la commande.

Ils doivent être prévus par l'installateur et approvisionnés en même temps que le gradateur de puissance 425A (références différentes).

---

#### Attention !



Le fusible ultra-rapide sert uniquement à la protection des thyristors utilisés dans le gradateur de puissance 425A contre les surcharges de fortes amplitudes.

Ce fusible ultra-rapide n'assure en aucun cas la protection de l'installation.

L'installation de l'utilisateur doit être protégée et répondre aux norme en vigueur.

---

La garantie du gradateur de puissance est conditionnée par l'emploi d'un fusible dont les références sont présentées dans le tableau suivant.

---

#### Attention !



Pour l'utilisation des fusibles ultra-rapides avec des éléments infrarouges courts ou des charges de tungstène (entraînant des surintensités transitoires en Train d'ondes), il est nécessaire de consulter votre Agence Eurotherm.

---

Courant nominal du gradateur	Calibre du fusible	Référence		
		Fusible de rechange		Ensemble «fusible + porte-fusible»
		Eurotherm	Ferraz	
15 A	20 A	CH 260024	K330013	FU1038 /16A / 00
25 A	30 A	CH 260034	M330015	FU1038 /25A / 00
40 A	50 A	CH 330054	B093910	FU1451 /40A / 00
63 A	80 A	CS 173087U080	A094829	FU2258 /63A / 00
75 A	100 A	CS 173087U100	Y094827	FU2258 /75A / 00
100 A	125 A	CS 173246U125	S078331	FU2760 /100A / 00
125 A	160 A	CS 173246U160	X076311	FU2760 /125A / 00

Tableau 6-1 Références de fusible de rechange et d'ensemble «fusible + porte-fusible»

## PORTE-FUSIBLE SECTIONNEUR

Le porte-fusible est prévu pour montage sur rail DIN symétrique.

Pour les rails asymétriques, il faut utiliser l'**adaptateur** (réf. Eurotherm FE 018706) qui est livré avec le porte-fusible.

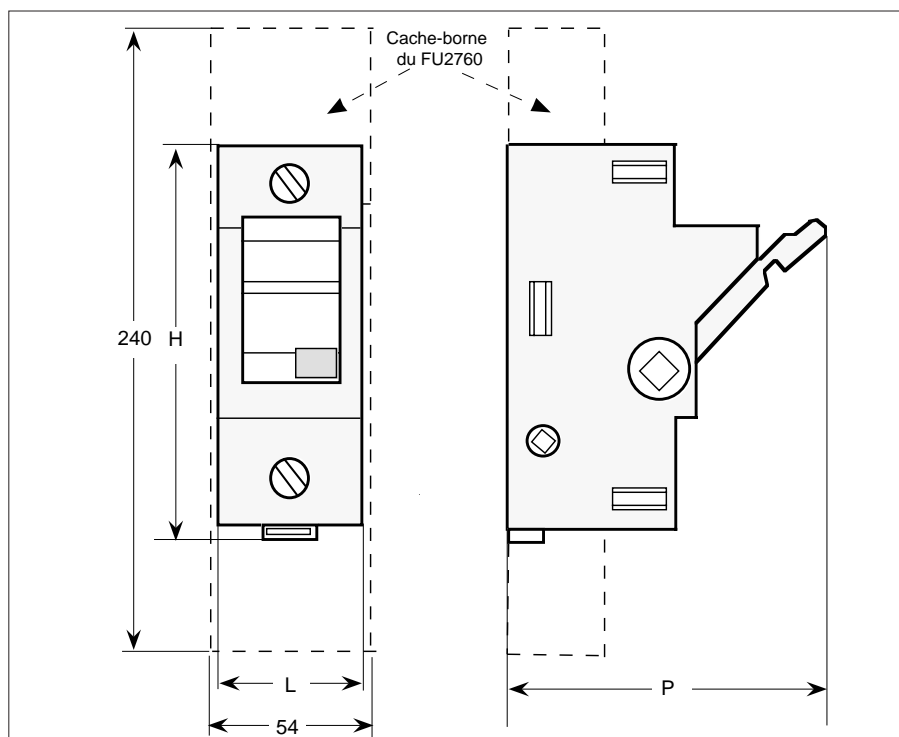


Figure 6-1 Dimensions de porte-fusible

Dimensions (mm)	Porte - fusible			
	FU1038	FU1451	FU2258	FU2760
Hauteur (H)	81	95	140	240 (avec cache-borne) 150 (sans cache-borne)
Largeur (L)	17,5	26	35	54 (avec cache-borne) 38 (sans cache-borne)
Profondeur (P)	68	86	90	107

Tableau 6-2 Dimensions de porte-fusible



**EUROTHERM  
AUTOMATION**

## **EUROTHERM AUTOMATION S.A. Service régional**

### **Siège social**

#### **et usine :**

6, Chemin des Joncs  
B.P. 55  
69572 DARDILLY Cdx  
F R A N C E  
Tél. : 04 78 66 45 00  
Fax : 04 78 35 24 90  
Site Internet :  
[www.eurotherm.tm.fr](http://www.eurotherm.tm.fr)

### **Agences:**

<b>Aix-en-Provence</b>	Tél.: 04 42 39 70 31
<b>Colmar</b>	Tél.: 03 89 23 52 20
<b>Lille</b>	Tél.: 03 20 96 96 39
<b>Lyon</b>	Tél.: 04 78 66 45 10 04 78 66 45 12
<b>Nantes</b>	Tél.: 02 40 30 31 33
<b>Paris</b>	Tél.: 01 69 18 50 60
<b>Toulouse</b>	Tél.: 05 61 71 99 33

### **Bureaux:**

Bordeaux  
Clermont  
-Ferrand  
Dijon  
Grenoble  
Metz  
Normandie  
Orléans



AFAQ N°1991/187b



# SOCIÉTÉS EUROTHERM DANS LE MONDE

## ADRESSES RÉGIONALES EN FRANCE VOIR LA PAGE PRÉCÉDENTE

### ALLEMAGNE

Eurotherm Regler GmbH  
Ottostrasse 1  
65549 Limburg a.d. Lahn  
Tél. (+49 6431) 2980  
Fax (+49 6431) 298119

### AUSTRALIE

Eurotherm Pty. Ltd.  
Unit 10, 40 Brookhollow Av,  
Baulkham Hills, New South Wales 2153  
Tél. (+61 2) 9634 8444  
Fax (+61 2) 9634 8555

### AUTRICHE

Eurotherm GmbH  
Geiereckstrasse 18/1  
A 1110 Vienna  
Tél. (+43 1) 798 7601  
Fax (+43 1) 798 7605

### BELGIQUE

Eurotherm B.V.  
Herentalsebaan 71-75  
B-2100 Deume Antwerpen  
Tél. (+32 3) 322 3870  
Fax (+32 3) 321 7363

### CORÉE

Eurotherm Korea Limited  
Suite 903, Daejoo Building  
132-19 Chungdam-Dong,  
Kangnam-Ku Seoul 135-100  
Tél. (+82 2) 5438507  
Fax (+82 2) 545 9758

### DANEMARK

Eurotherm A/S  
Finsensevej 86  
DK-2000 Frederiksberg  
Tél. (+45 31) 871 622  
Fax (+45 31) 872 124

### ESPAGNE

Eurotherm España SA  
Calle de La Granja 74  
28100 Alcobendas Madrid  
Tél. (+34 91) 6616001  
Fax (+34 91) 6619093

### FRANCE

Eurotherm Automation SA  
6, Chemin des Joncs, B.P. 55  
69572 Dardilly Cedex  
Tél. (+33) 4 78 66 45 00  
Fax (+33) 4 78 35 24 90  
Web: www.eurotherm.tm.fr

### GRANDE-BRETAGNE

Eurotherm Controls Ltd.  
Faraday Close, Durrington  
Worthing West Sussex, BN13 3PL  
Tél. (+44 1903) 695888  
Fax (+44 1903) 695666  
Web: www.eurotherm.co.uk

### HOLLANDE

Eurotherm B.V.  
2404CH  
Alphen aan den Rijn  
Tél. (+31) 172 411 752  
Fax (+31) 172 417 260

### HONG-KONG

Eurotherm Limited  
Unit D 18/F Gee Chang Hong Centre  
65 Wong Chuk Hang Road  
Aberdeen  
Tél. (+852) 2873 3826  
Fax (+852) 2870 0148

### INDE

Eurotherm India Limited  
152 Developed Plots Estate  
Perungudi Madras 600 096  
Tél. (+9144) 4961129  
Fax (+9144) 4961831

### IRLANDE

Eurotherm Ireland Limited  
I.D.A. Industrial Estate  
Monread Road Naas Co Kildare  
Tél. (+353 45) 879937  
Fax (+353 45) 875123

### ITALIE

Eurotherm SpA  
Via XXIV Maggio  
22070 Guanzate  
Tél. (+39 31) 975111  
Fax (+39 31) 977512

### JAPON

Densei-Lambda KK Eurotherm.  
Aroma Square 5F, PO Box 40  
5-37-1, Kamata, Ota-ku  
Tokyo 144-8721  
Tél. (+03) 5714 0620  
Fax (+03) 5714 0621

### NORVÈGE

Eurotherm A/S  
Postboks 288  
1411 Kolbotn  
Tél. (+47 66) 803330  
Fax (+47 66) 803331

### SUÈDE

Eurotherm AB  
Lundawägen 143  
S-21224 Malmö  
Tél. (+46 40) 384500  
Fax (+46 40) 384545

### SUISSE

Eurotherm Produkte AG  
Schwerzistrasse 20  
CH-8807 Freienbach  
Tél. (+41 055) 4154400  
Fax (+41 055) 4154415

### U.S.A.

Eurotherm Controls Inc.  
741-F Miller Drive  
Leesburg, VA 20175-8993  
Tél. (+1703) 443-0000  
Fax (+1703) 669-1300  
Web: www.eurotherm.com

© Copyright Eurotherm Automation 1995  
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.



H A 1 7 4 7 7 8 F R A