

invenis  
Eurotherm



# TE200A

# Manuel Utilisateur

Gradateur de Puissance TE200A  
Contrôle 2 phases des charges triphasées  
Indice 3

HA175773FRA  
Août 2012



---

# Gradateurs de puissance

## TE200A

### Contrôle 2 phases des charges triphasées

## Manuel Utilisateur

© Copyright Eurotherm Automation 1997

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.

---

# TE200A

## Manuel Utilisateur

### SOMMAIRE

#### DIRECTIVES EUROPÉENNES

Page

Marquage CE et sécurité . . . . .	.iv
Compatibilité électromagnétique (CEM) . . . . .	.iv
Déclaration CE de conformité . . . . .	.v
Précautions . . . . .	.vi

#### Chapitre 1 IDENTIFICATION DU GRADATEUR

Présentation générale de la série TE200A . . . . .	.1-2
Spécifications techniques . . . . .	.1-5
Codification . . . . .	.1-7
Exemple de codification . . . . .	.1-8
Étiquettes signalétiques . . . . .	.1-8

#### Chapitre 2 INSTALLATION

Sécurité lors de l'installation . . . . .	.2-2
Dimensions . . . . .	.2-3
Fixation . . . . .	.2-5

#### Chapitre 3 CABLAGE

Sécurité lors du câblage . . . . .	.3-2
Raccordement . . . . .	.3-3
Schéma de branchement de puissance . . . . .	.3-4
Borniers utilisateurs . . . . .	.3-5
Généralités . . . . .	.3-5
Branchement de l'entrée externe . . . . .	.3-6
Branchement de commande en mode local . . . . .	.3-7
Alimentation auxiliaire séparée (option) . . . . .	.3-8

---

<b>Chapitre 4</b>	<b>CONFIGURATION</b>	Page
	Sécurité lors de la configuration . . . . .	4-2
	Configuration de la carte commande . . . . .	4-3
	Généralités . . . . .	4-3
	Emplacement des «Grains de café» . . . . .	4-3
	Configuration du signal de commande . . . . .	4-4
	Configuration du mode de conduction des thyristors . . . . .	4-4
<b>Chapitre 5</b>	<b>FONCTIONNEMENT</b>	
	Modes de conduction des thyristors . . . . .	5-2
	Généralités . . . . .	5-2
	Mode «Train d'ondes » . . . . .	5-3
	Mode «Syncope» («Train d'ondes 1 période») . . . . .	5-5
	Régulation . . . . .	5-8
<b>Chapitre 6</b>	<b>MISE EN ROUTE</b>	
	Sécurité de la procédure de mise en route . . . . .	6-2
	Vérification des caractéristiques . . . . .	6-3
	Courant charge . . . . .	6-3
	Tension du réseau . . . . .	6-3
	Tension de l'alimentation auxiliaire (option) . . . . .	6-3
	Signaux d'entrée . . . . .	6-3
	Mise sous tension . . . . .	6-4
<b>Chapitre 7</b>	<b>MAINTENANCE</b>	
	Fusibles . . . . .	7-2
	Protection des thyristors . . . . .	7-2
	Protection du raccordement de la tension auxiliaire . . . . .	7-4
	Entretien . . . . .	7-5
	Outillage . . . . .	7-5

## MARQUAGE CE ET SÉCURITÉ

Les produits **TE200A** 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).

En matière de sécurité, les produits **TE200A** installés et utilisés conformément à ce manuel utilisateur satisfont par leurs dispositions constructives aux exigences essentielles de la Directive Européenne Basse Tension ci-dessus.

## COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM)

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

Eurotherm Automation atteste que les produits **TE200A**, installés et utilisés conformément à leur 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 **TE200A**

### Normes d'essais CEM

Immunité	Norme générique :	EN 50082-2
	Normes d'essais :	EN 61000-4-2, EN 61000-4-4, EN 61000-4-3, EN 61000-4-6, ENV 50204
Émission	Norme générique :	EN 50081-2
	Norme d'essai :	EN 55011 Classe A
	Normes produit :	CEI 1800-3 (second environnement)

### Filtres CEM internes

Des filtres CEM sont intégrés dans le **TE200A** assurant la réduction de l'émission conduite suivant la norme d'essai correspondante.

### 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 CE DE CONFORMITÉ

## Disponibilité

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

## Validation par un organisme indépendant

Eurotherm Automation a validé la conformité des produits **TE200A** à la Directive Européenne Basse Tension et aux normes d'essais CEM par des dispositions constructives et des essais en laboratoire.

Les contrôles effectués sur les produits **TE200A** font l'objet d'un Dossier Technique de Construction validé par le LCIE (Laboratoire Central des Industries Électriques), Organisme Notifié et Compétent.

## 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.

---

# PRÉCAUTIONS

## Symboles de 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

Compte tenu des règles de sécurité concernant les personnes et les biens, et de la valeur des équipements contrôlés par les **TE200A**, nous recommandons l'utilisation de matériels de sécurité indépendants et qui devront être contrôlés régulièrement.

A cet effet, Eurotherm Automation peut fournir divers types de détecteurs d'alarme.

# CHAPITRE 1

## IDENTIFICATION DES GRADATEURS

	Page
Présentation générale de la série TE200A . . . . .	1-2
Spécifications techniques . . . . .	1-5
Codification . . . . .	1-7
Exemple de codification . . . . .	1-8
Étiquettes signalétiques . . . . .	1-8

# Chapitre 1 IDENTIFICATION DES GRADATEURS

## PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA SÉRIE TE200A

Les gradateurs de la série **TE200A** sont des appareils à thyristors destinés au contrôle de la puissance électrique de charges triphasées industrielles.

Un gradateur de la série **TE200A** se compose de **2** voies comportant chacune une paire de thyristors montés en anti-parallèle et d'une voie directe.

La série **TE200A** est conçue pour le contrôle des charges résistives triphasées :

- des éléments à faible coefficient de température
- des émetteurs infrarouges courts (sauf modèle 63 A).

Les charges triphasées peuvent être connectées

- en étoile sans neutre
- en triangle fermé.

Le branchement du gradateur est insensible à l'ordre de rotation des phases du réseau.

La tension nominale entre phases pouvant aller de **200 Vac** à **500 Vac** suivant codification de l'appareil..

Les courants nominaux des gradateurs de la série **TE200A**, définis à la température ambiante de **45°C**, sont de **16 A** à **63 A** par phase.

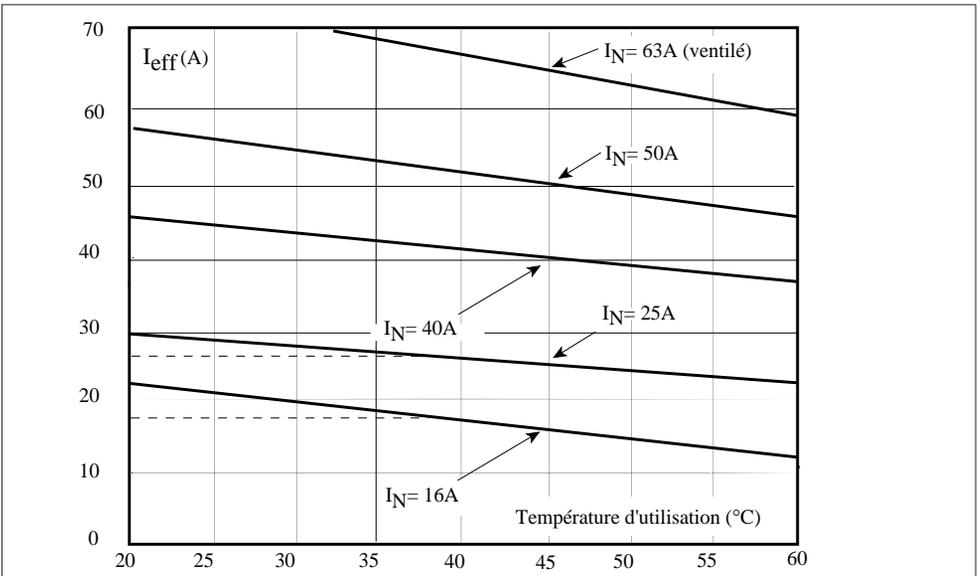


Figure 1-1 Courant par phase admissible en fonction de la température ambiante (en pointillé : courant limité par fusible recommandé)

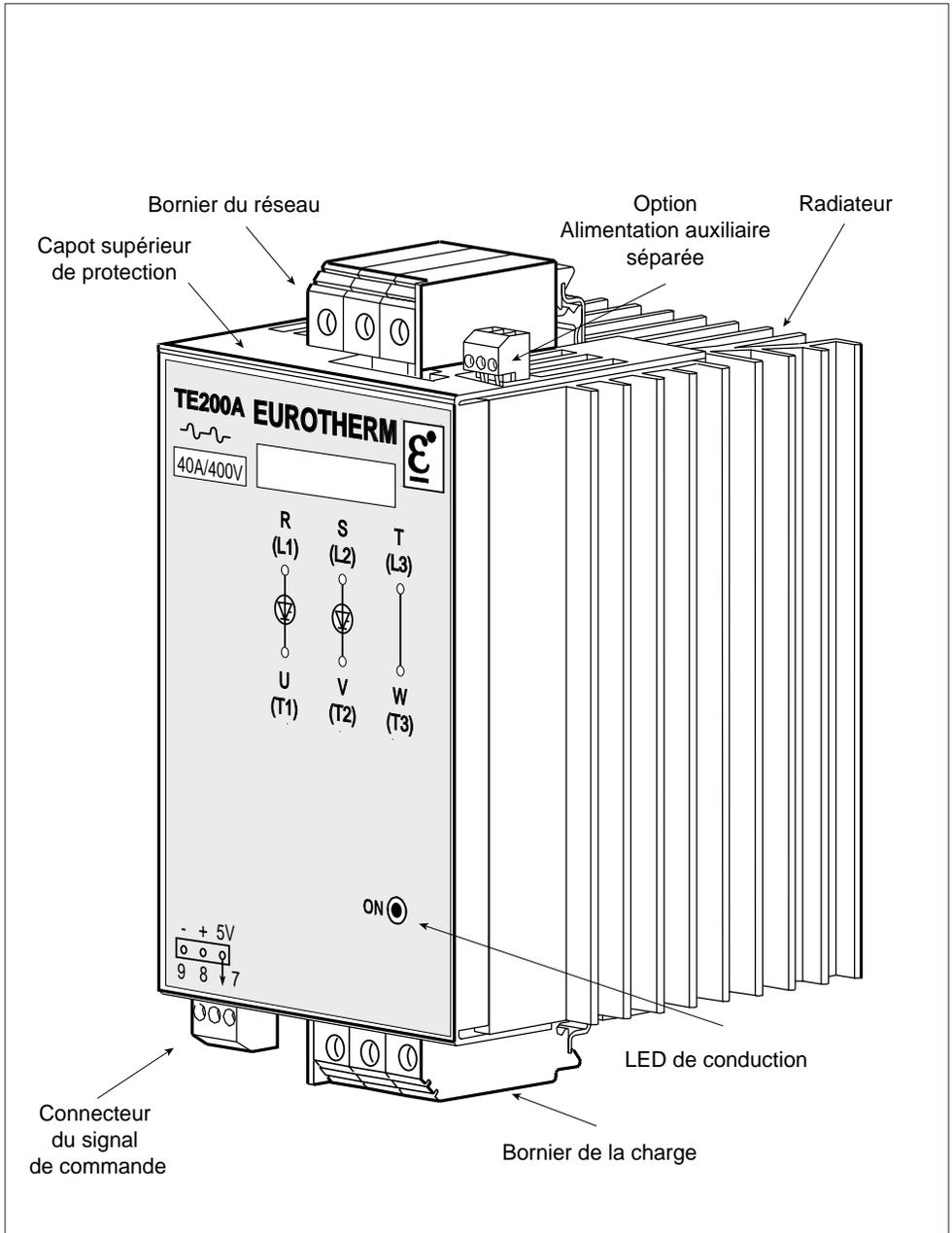


Figure 1-2 Vue générale du gradateur TE200A (unité non ventilée)

La commande du gradateur est effectuée par des signaux **analogiques**.  
Les signaux analogiques d'entrée ont deux niveaux en tension : **0-5 V** ou **0-10 V**  
et un niveau en courant : **4-20 mA**.

La commande locale à l'aide d'un **potentiomètre** est possible.  
La sortie **+5V** de la tension-utilisateur est prévue pour cette opération.

L'électronique des gradateurs **TE200A** est auto-alimentée par la tension de puissance et ne nécessite pas de câblage externe (sauf option contraire).

La régulation des gradateurs s'effectue selon le **carré de la tension ligne** avec compensation des variations de tension du réseau dans la plage de **±10%** de la tension nominale du gradateur; la stabilité est meilleure que **±2%**.

Les gradateurs de la série **TE200A** possèdent deux modes de conduction des thyristors:

- Train d'ondes (le cycle de modulation est de **30** périodes à 50% de puissance)
- Syncopé (une période de conduction et une période de non conduction à 50% de puissance)

Un gradateur **TE200A** est équipé :

- de la «**carte commande**» qui réalise la régulation, l'alimentation de l'électronique et le filtrage CE; sur cette carte est effectuée la configuration des signaux d'entrée et du mode de fonctionnement
- de la carte «**déclenchement**» qui réalise l'amorçage des thyristors.

Le filtre assurant l'immunité contre les perturbations électromagnétiques est installé entre les phases de la puissance.

Le bornier utilisateur en dessous du gradateur assure la connexion du signal d'entrée sans nécessité d'accès à l'intérieur du gradateur.

Sur la face avant est située une **LED verte**, désignée «**ON**», qui signale la conduction des thyristors.

Les gradateurs de puissance **TE200A** peuvent être installés en fond d'armoire ou sur rails DIN.

Le calibre **63 A** possède une ventilation **forcée**.  
L'alimentation du ventilateur se fait en **115 Vac** ou en **230 Vac** (à préciser lors de commande de l'unité).

Le **thermo-contact** arrête la conduction des thyristors du TE200S calibre 63 A en cas de surchauffe du contacteur statique.

## SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

La série des gradateurs de puissance TE200A est destinée au contrôle de 2 phases et à la régulation par thyristors d'une charge triphasée industrielle.

### Puissance

Courant nominal (par phase)	16 A, 25 A, 40 A, 50 A ou 63 A (à 45°C)
Tension du réseau entre phases	200 Vac (-10%) à 500 Vac (+10%) suivant code tension.
Tension d'utilisation (calibration)	200 V à 277 V et 380 V à 500 V
Fréquence du réseau	50 Hz et 60 Hz ( $\pm 2$ Hz). Adaptation automatique
Puissance dissipée	1,3 W (environ) par ampère et par phase
Isolation (test 1 min)	En série 2000 Vac, 50 Hz entre puissance et terre et 3600 Vac, 50 Hz entre puissance et commande.
Refroidissement	Convection naturelle pour les calibres 16 A à 50 A Ventilation forcée pour le calibre 63 A
Alimentation du ventilateur	115 Vac ou 230 Vac
Charge	Triphasée résistive à faible coefficient de température. Emetteurs infrarouge court (sauf calibre 63 A).
Phases du réseau	Branchement indépendant de l'ordre de rotation des phases
Montage des charges	En 3 fils : Triangle fermé ou Étoile sans Neutre

### Marquage CE

Sécurité électrique	Les gradateurs TE200A portent le Marquage CE sur la base du respect des exigences essentielles de la Directive Européenne Basse Tension 73/23/CEE (amendée par la Directive 93/68/ CEE)
---------------------	---

### Compatibilité électromagnétique

Immunité et Émissions	Les TE200A sont conformes aux normes d'essais Compatibilité Électromagnétique (voir page iv).
-----------------------	---

### Commande

Signal de commande externe	Analogique. Tension 0 - 5 V ou 0 - 10 V; courant 4-20 mA
Impédance d'entrée (environ)	Entrée tension : 100 k $\Omega$ , entrée courant : 250 $\Omega$
Configuration	«Grains de café» sur la carte commande
Contrôle local	Potentiomètre 10 k $\Omega$ alimenté par +5V de la tension-utilisateur (entrée configurée en 0 - 5 V).

## Conduction des thyristors

Modes de conduction	Train d'ondes : Nombre de périodes de conduction et de non conduction à 50% de puissance : $15 \pm 2$ Syncope : Une période de conduction et une période de non conduction à 50% de puissance.
Commutation	Amorçage et arrêt de conduction au zéro de tension
Indication	La conduction des thyristors est indiquée par une LED verte.

## Régulation

Type de régulation	La puissance totale contrôlée dans la charge triphasée (carré de la tension réseau) est proportionnelle à la commande
Linéarité	Meilleure que $\pm 2\%$ de la pleine échelle
Stabilité	Avec les variations de la tension du réseau $\pm 10\%$ la stabilité est meilleure que $\pm 2\%$ de la pleine échelle.

## Option

Alimentation auxiliaire séparée	Possibilité de fonctionnement pour les réseaux triphasés non standards en alimentant l'électronique séparément de la puissance en 115 Vac ou 230 Vac
---------------------------------	--

## Environnement

Température d'utilisation	$0^{\circ}\text{C}$ à $+60^{\circ}\text{C}$ à l'altitude de 2000 m max (voir page 1-1)
Température de stockage	$-10^{\circ}\text{C}$ à $+70^{\circ}\text{C}$
Protection des thyristors	Fusibles externes ultra-rapides (voir page 7-3) (sauf application infrarouge court). Varistances et circuits RC internes
Protection	IP20 (selon la Norme CEI 529)
Câblage externe	A effectuer selon la Norme CEI 364
Atmosphère d'utilisation	Non explosive, non corrosive et non conductrice
Humidité	HR de 5% à 95% sans condensation ni ruissellement
Pollution	Degré 2 admissible, défini selon CEI 664 Catégorie de surtension III, définie selon CEI 664.

L'amélioration constante des produits peut amener Eurotherm Automation S.A. à modifier sans préavis les spécifications.  
Pour toute information complémentaire et en cas de doute contacter votre Agence Eurotherm Automation.

## CODIFICATION

### TE200A/Courant/Tension/Ventilation/Signal/Conduction/Fixation/Manuel/Option/00

Courant nominal	Code
16 ampères	16A
25 ampères	25A
40 ampères	40A
50 ampères	50A
63 ampères	63A

Tension réseau * (entre phases)	Code
200 volts	200V
230 volts	230V
240 volts	240V
277 volts	277V
380 volts	380V
400 volts	400V
415 volts	415V
440 volts	440V
480 volts	480V
500 volts	500V

Alimentation ventilateur	Code
Sans ventilation (16A à 50A)	000
Ventilation (63 A) :	
115 Vac	115V
230 Vac	230V

Signal d'entrée	Code
0-5 volts	0V5
0-10 volts	0V10
4-20 milli-ampères	4mA20

Mode de conduction des thyristors	Code
Train d'ondes Syncope	FC FC1

Fixation	Code
Installation en fond d'armoire Fixation sur rails DIN	BKD DIN

Langue du manuel	Code
Français	FRA
Anglais	ENG
Allemand	GER
Italien	ITA

Option	Code
Alimentation séparée de l'électronique	115V
(réseau de puissance non standard)	230V

\* Réseau non standard : coder la tension immédiatement supérieure et choisir une option d'alimentation séparée de l'électronique

## EXEMPLE DE CODIFICATION

### Paramètres du gradateur et de l'installation

Courant nominal de la charge	35 ampères
Tension nominale du réseau	415 volts entre phases
Signal d'entrée	0 - 5 volts
Mode de conduction	Syncopé
Fixation	Sur rails DIN
Manuel utilisateur	En français

### Codification du gradateur :

TE200A/40A/415V/000/OV5/FC1/DIN/FRA/00

## ÉTIQUETTES SIGNALÉTIQUES

Deux étiquettes d'identification donnent toutes les informations sur les caractéristiques du gradateur à sa sortie d'usine.

Les étiquettes d'identification se situent sur les côtés de l'appareil.

<b>EUROTHERM AUTOMATION</b>	2.20
DARDILLY, FRANCE TÉL: 04-78-66-45-00	
MODELE : TE200A/40A/415V/000/OV5/FC1/DIN/FRA/00	
SERIE N° : INT100/002/001/10/97	0F222935

COURANT : 40A	TENSION : 415 V	ALIM. AUXILIAIRE : AUTO-ALIMENTE
ENTRÉE : 0-5 V		ALIM. VENTILATEUR : SANS
MODE : SYNCOPÉ		
FUSIBLE : FERRAZ B093910. TOUT AUTRE FUSIBLE ANNULE LA GARANTIE		

Figure 1.3 Exemple des étiquettes d'identification du gradateur TE200A  
Les informations correspondent à l'exemple de codification

### Attention !

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

## Chapitre 2

### INSTALLATION

	Page
Sécurité lors de l'installation . . . . .	.2-2
Dimensions . . . . .	.2-3
Gradateurs non ventilés . . . . .	.2-3
Gradateurs ventilés . . . . .	.2-4
Fixation . . . . .	.2-5
Fixation sur rails DIN . . . . .	.2-5
Fixation en fond d'armoire . . . . .	.2-6

## Chapitre 2 INSTALLATION

A lire intégralement avant l'installation du gradateur

### SÉCURITÉ LORS DE L'INSTALLATION

#### Danger !



L'installation des unités TE200A 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'une unité doit être faite en armoire électrique ventilée correctement, 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 unités **TE200A** peuvent être montées en fond d'armoire ou sur rails DIN.

Les unités doivent être montées 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 unités sont prévues pour être utilisées à une température ambiante inférieure ou égale à **45°C** à pleine charge ou jusqu'à **60°C** sous charge partielle (voir Courbes de courant admissible, page 1-2).

Laisser un espace de **5 cm** minimum entre deux unités côte à côte.

La surchauffe du gradateur peut amener un fonctionnement incorrect de l'unité pouvant lui-même conduire à la détérioration des composants.

## DIMENSIONS

### Gradateurs non ventilés

Les cotes hors tout du gradateur TE200A non ventilé (calibres 16 A à 50 A) sont présentées sur la figure 2-1. Le poids du gradateur TE200A non ventilé : 2,3 kg

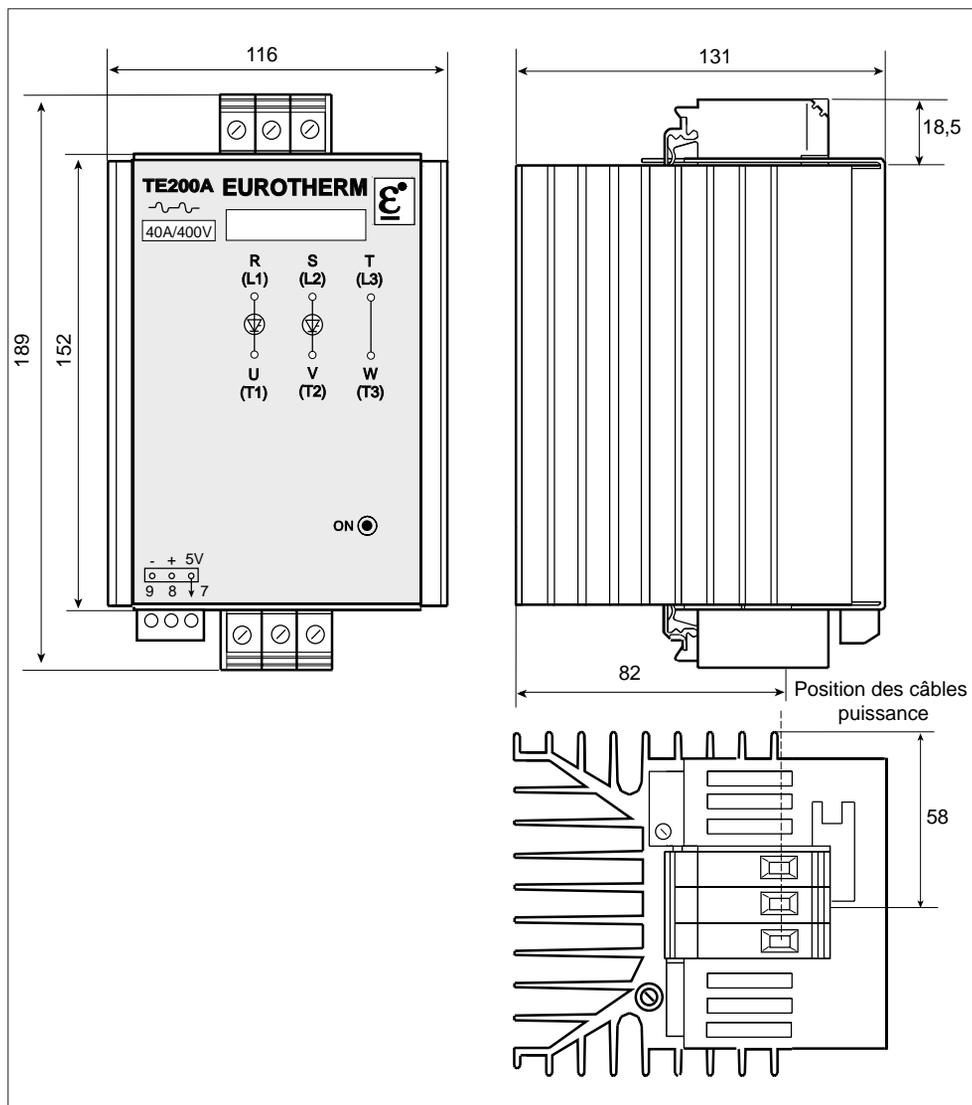


Figure 2-1 Cotes (mm) du gradateur TE200A non ventilé

## Gradateurs ventilés

Les gradateurs TE200A, calibre 63 A, possèdent un ventilateur intégré.

Le poids du gradateur TE200A ventilé : 2,9 kg.

Les cotes hors tout du gradateur TE200A ventilé sont présentées sur la figure 2-2.

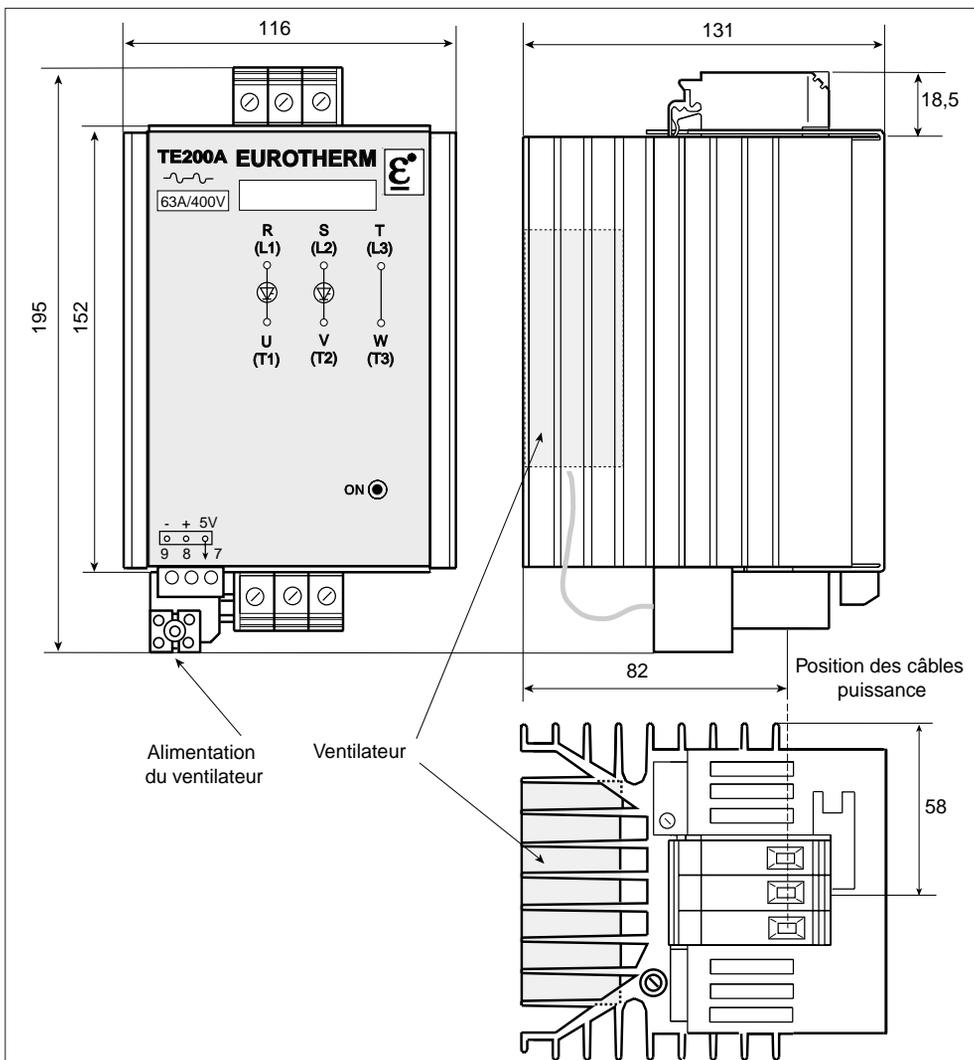


Figure 2-2 Cotes (mm) du gradateur TE200A ventilé (calibre 63 A)

## FIXATION

La fixation des gradateurs TE200A est possible :

- sur 2 rails DIN (code DIN)
- en fond d'armoire (code BKD).

### Fixation sur rails DIN

Utiliser des rails DIN symétriques selon la norme **EN 50022** pour la fixation du gradateur TE200A.

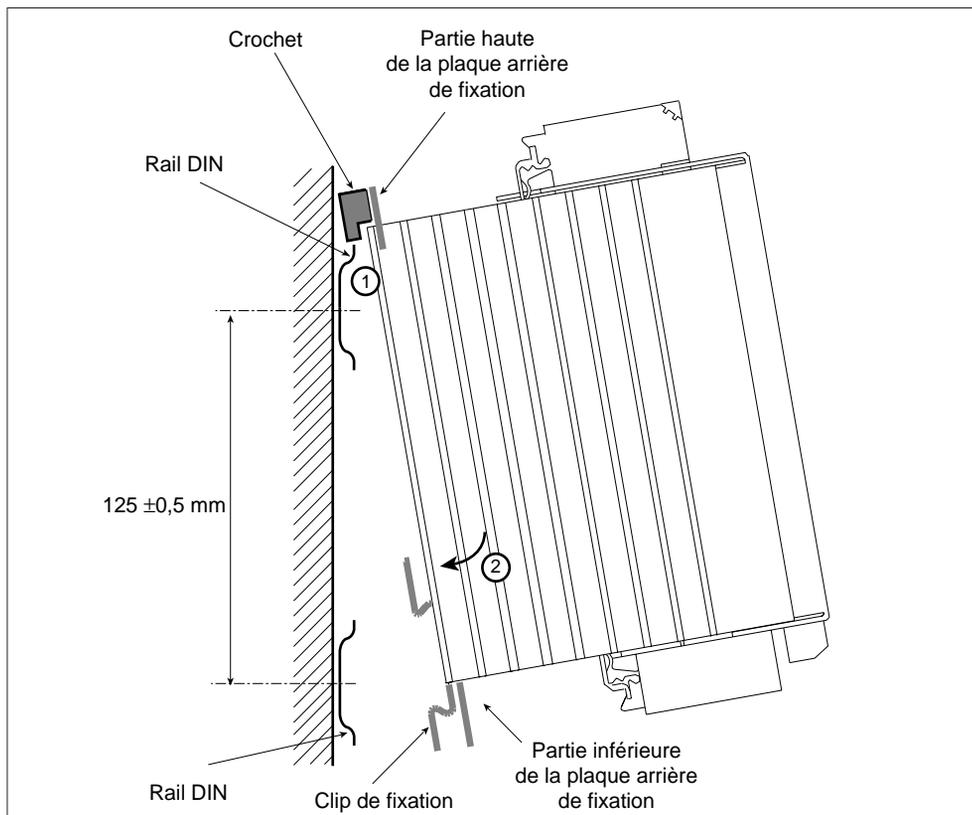


Figure 2-3 Fixation du gradateur TE200A sur les rails DIN

Pour fixer le gradateur TE200A sur les rails DIN :

1. présenter l'unité en engageant d'abord les 2 crochets de la partie haute de la bride de fixation (plaque arrière du gradateur) sur le rail DIN supérieur
2. clipser le gradateur (par son clip ressort) sur le rail DIN inférieur en s'assurant du bon engagement du clip.

## Fixation en fond d'armoire

Deux brides de fixation, fournies avec le gradateur (code BKD), servent au montage en fond d'armoire.

Pour ce type de fixation, suivre les instructions suivantes :

- Percer 3 trous pour les vis M6 suivant les cotes de la figures 2-4.
- Fixer la bride supérieure sur le panneau à travers le trou oblong en haut du gradateur.
- Installer la bride inférieure avec les deux vis M6.
- Encastrer les pattes de fixation du gradateur dans la bride inférieure.
- Desserrer légèrement la vis centrale de la bride supérieure afin de la faire coulisser vers le haut, positionner le gradateur dans la bride inférieure et faire coulisser la bride supérieure dans les rainures du radiateur vers le bas.

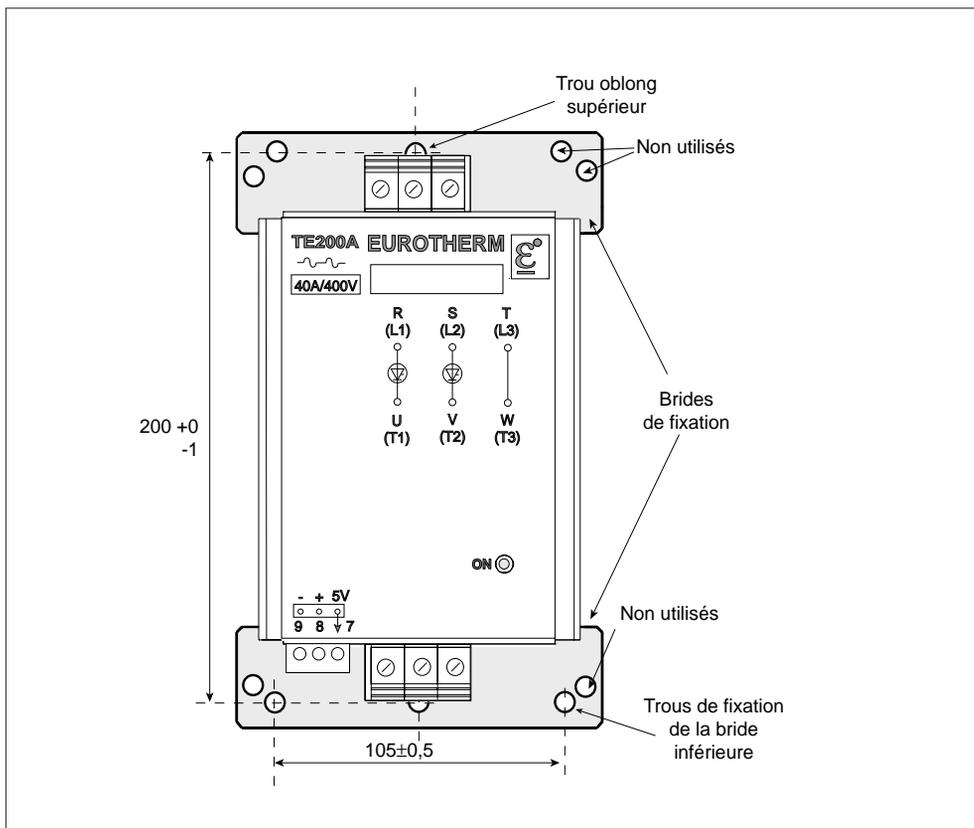


Figure 2-4 Cotes de perçage (en mm) et fixation du gradateur TE200A en fond d'armoire

## Chapitre 3

### CÂBLAGE

	Page
Sécurité lors du câblage .....	3-2
Raccordement .....	3-3
Schéma de branchement de puissance .....	3-4
Borniers utilisateurs .....	3-5
Généralités .....	3-5
Branchement de l'entrée externe .....	3-6
Branchement de commande en mode local .....	3-7
Alimentation séparée de l'électronique (option) .....	3-8

## Chapitre 3 CÂBLAGE

### SÉCURITÉ LORS DU CÂBLAGE

Les unités de la série TE200A possèdent un capot de protection **IP20**.

#### 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 en amont afin de permettre une intervention en toute sécurité.

#### Danger !



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 supérieure du gradateur et repérée par le symbole :



#### Attention !



Pour garantir une bonne mise à la masse (CEM) de l'unité TE200A, 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 référence.

#### 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.

## RACCORDEMENT

### Puissance

Les borniers de puissance (réseau et charge) sont des borniers à **cages**.

La terre de sécurité est connectée à une vis **M5**.

### Commande et alimentation auxiliaire

Les borniers de commande et de l'alimentation auxiliaire sont des connecteurs à **vis**.  
Ces borniers sont **débrochables**.

### Ventilateur (calibre 63A)

Le bornier de ventilateur (pour les unités ventilées) dispose de bornes à **cages**.

### Connexions

Les capacités des bornes et les couples de serrage à respecter sont présentés dans le tableau 3-1.

Paramètre	Réseau de puissance et charges	Terre de sécurité	Commande/ ventilateur
Capacité de borne (mm <sup>2</sup> )	10 à 25	Egale ou supérieure à la section de puissance	1,5
Couple de serrage (Nm)	2	2	0,7

Tableau 3-1 Raccordement des gradateurs TE200A

#### Attention!



La section des conducteurs de raccordement à utiliser doit correspondre à la Norme **CEI 943**.

# SCHÉMA DE BRANCHEMENT DE PUISSANCE

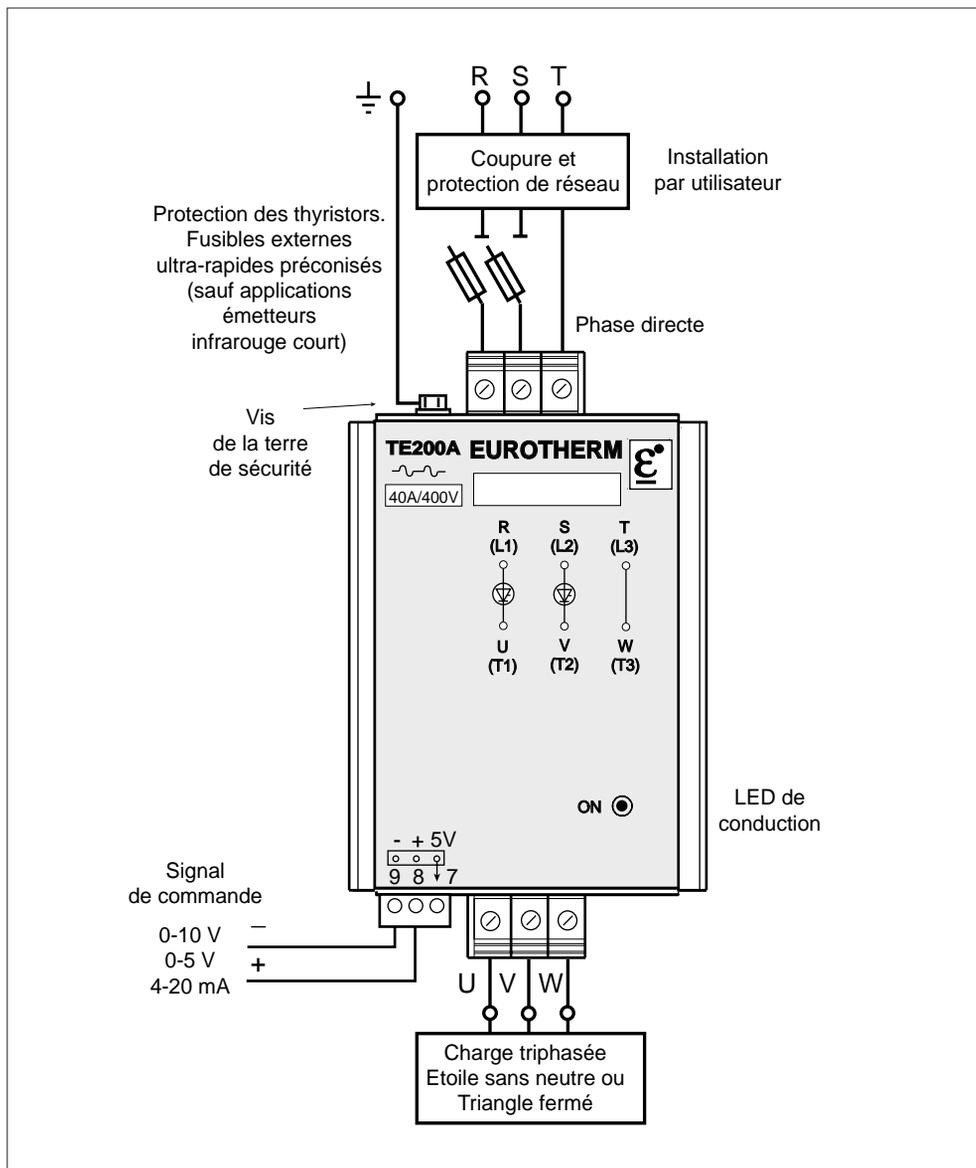


Figure 3-1 Branchement de puissance et de la terre de sécurité pour une charge raccordée en «Étoile sans neutre» ou en «Triangle fermé» (3 fils)

## BORNIERS UTILISATEURS

### Généralités

Les borniers utilisateurs se composent de :

- bornier de commande
- bornier du ventilateur (pour le calibre 63 A)
- bornier de l'alimentation auxiliaire séparée (en option).

Les connecteurs de commande et de l'alimentation auxiliaire sont **débrochables**.  
Le connecteur du ventilateur est à **cages**.

Le bornier de commande est situé en-dessous du gradateur côté gauche.

Le bornier du ventilateur est situé en-dessous du gradateur côté droit.

Le bornier de l'alimentation séparée de l'électronique est situé en-dessus du gradateur côté droit (option).

Numéros des bornes	Destination
7	Sortie +5 V utilisateur (branchement de potentiomètre de la commande manuelle)
8 9	Entrée de la commande (+ du signal) 0V de la commande
10 et 12 11	Alimentation séparée de l'électronique (option) Non utilisée
115V ou 230V	Alimentation du ventilateur (calibre 63 A)

Tableau 3-2 Destination des bornes des borniers utilisateurs

### Attention !



Les fusibles **0,5 A** de protection du raccordement du ventilateur (pour le calibre 63 A) et de la tension d'électronique séparée (option «Alimentation auxiliaire séparée») doivent être installés dans **chaque fil** du raccordement allant vers une **phase**.

## Branchement de l'entrée externe

Le signal analogique de la commande externe doit être branché sur le connecteur de commande entre la borne **8** («+ Entrée») et la borne **9** («0 V»).

L'entrée est configurable à l'usine par les «grains de café» sur la carte commande.

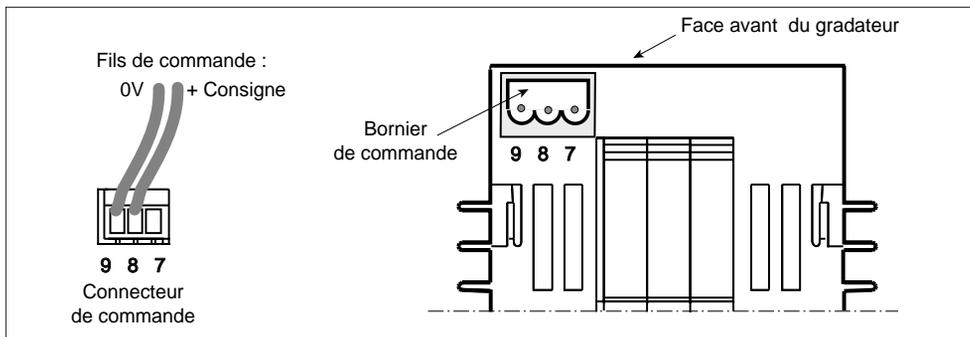


Figure 3-2 Bornier de commande (vue de dessous du gradateur)

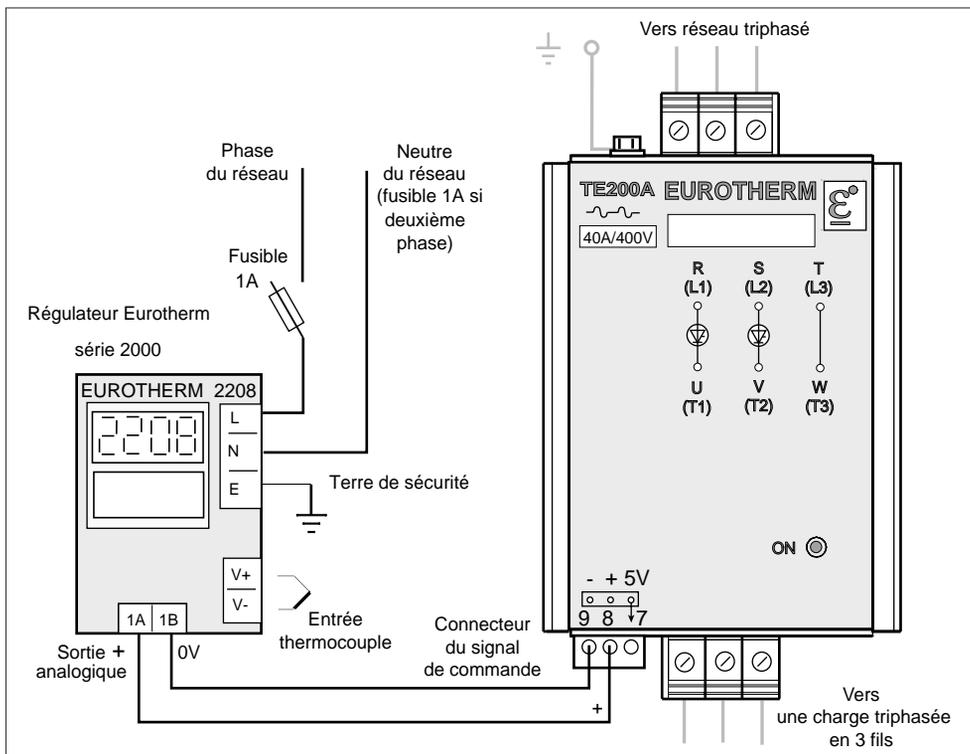


Figure 3-3 Branchement du signal de la commande externe

## Branchement de commande en mode local

Il est possible de piloter le gradateur en mode local par potentiomètre.

Pour le fonctionnement avec la commande manuelle, il faut utiliser un potentiomètre externe de **10 k $\Omega$**  branché entre les bornes **9** («**0 V**») et **7** («**+5 V**»).

Le curseur du potentiomètre est relié à l'entrée (borne **8**) du bornier commande.

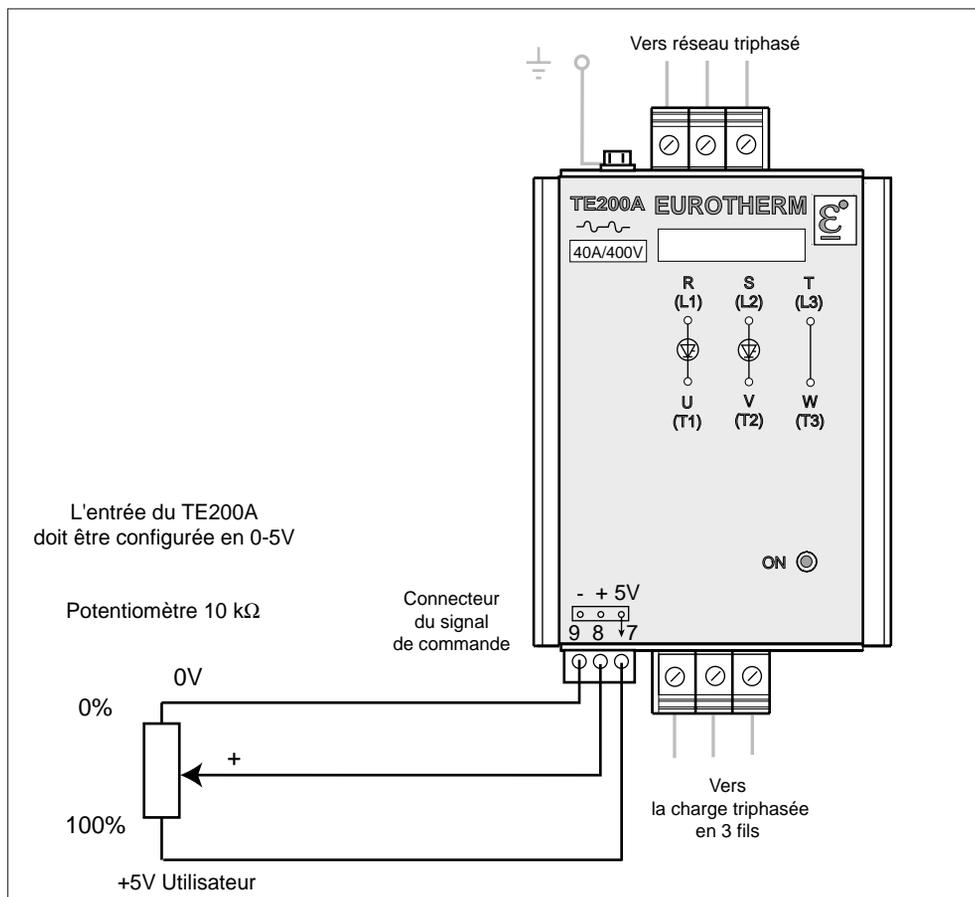


Figure 3-4 Branchement de la commande manuelle utilisant un potentiomètre externe

## Alimentation séparée de l'électronique (option)

Les gradateurs TE200A peuvent être utilisés sur un réseau **non standard**.  
En cas d'utilisation du gradateur de la série TE200A sur un réseau dont la tension n'est pas présentée parmi les codes de tension, l'électronique de commande doit être alimentée **séparément** de la puissance en **115 Vac** ou en **230 Vac**.

L'alimentation séparée doit être branchée entre les bornes **10 et 12** (la borne **11** n'est pas utilisée).

L'alimentation auxiliaire doit être **en phase** ou en **opposition de phase** avec la tension de puissance entre les phases **contrôlées** du gradateur (phases **R et S**).

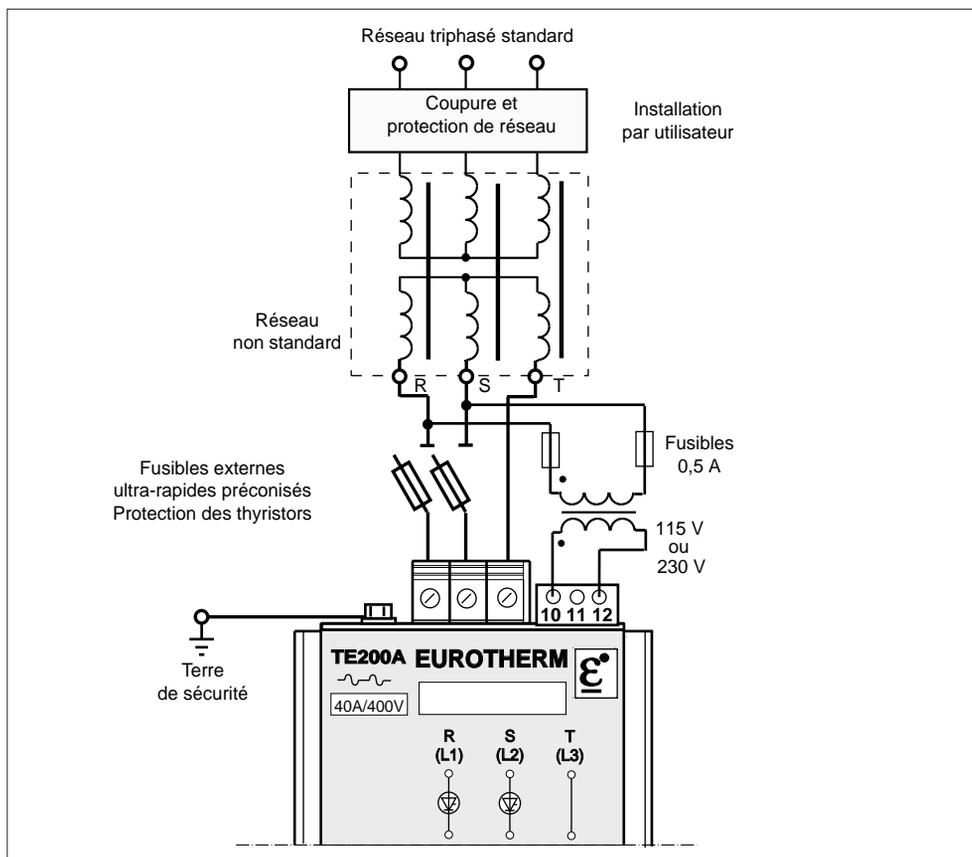


Figure 3-5 Raccordement de l'alimentation séparée de l'électronique (option)

### Attention !



Chaque fil de raccordement de l'alimentation auxiliaire, allant vers une phase du réseau, doit être protégé par un fusible 0,5 A.

## Chapitre 4

### CONFIGURATION

	Page
Sécurité lors de la configuration . . . . .	4-2
Configuration de la carte commande . . . . .	4-3
Généralités . . . . .	4-3
Emplacement des «Grains de café» . . . . .	4-3
Configuration du signal de commande . . . . .	4-4
Configuration du mode de conduction des thyristors . . . . .	4-4

## Chapitre 4 CONFIGURATION

### SÉCURITÉ LORS DE LA CONFIGURATION

La configuration du gradateur est effectuée en usine par des soudures de «Grains de café» situés sur la carte commande.

#### Important !



Le gradateur est livré entièrement configuré selon le code figurant sur l'étiquette d'identification et prêt à fonctionner après le câblage.

Ce chapitre est présenté dans le but

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

#### Danger !



Par mesure de sécurité la reconfiguration du gradateur par «Grains de café» doit être effectuée hors tension par une personne qualifiée et habilitée à effectuer des travaux en environnement électrique basse tension en milieu industriel.

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

Vérifier qu'il ne reste aucun objet extérieur dans l'appareil, et en particulier, de résidu de soudure.

Après la reconfiguration du gradateur, corriger les codes figurant sur l'étiquette d'identification pour éviter tout problème de maintenance ultérieure.

## CONFIGURATION DE LA CARTE COMMANDE

### Généralités

Les «grains de café» situés sur la carte commande permettent de configurer :

- le type et le niveau de signal de commande
- le mode de conduction des thyristors.

### Emplacement des «Grains de café»

Sur la carte commande les «grains de café» **GR** sont indiqués par leur **numéro** uniquement.

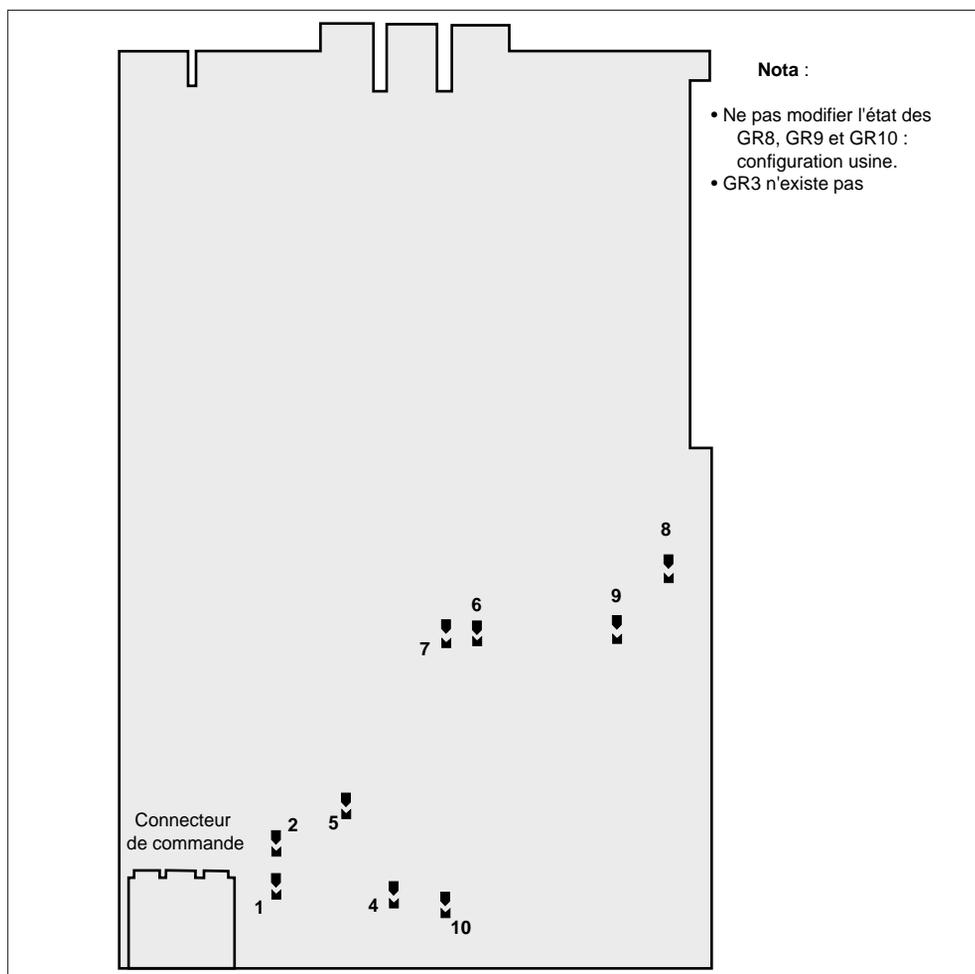


Figure 4-1 Emplacement des «grains de café» (GR) de configuration (vue côté soudures)

**Attention!**

Dans les tableaux ci-dessous de configuration de «grains de café» :

- X** : signifie la soudure du «grain de café» correspondant  
 - : signifie l'absence de soudure.

## Configuration du signal de commande

Les trois «grains de café» **GR1, GR2 et GR5** servent à la configuration de l'entrée du gradateur.

Type et échelle du signal de la commande	«Grains de café»		
	GR1	GR2	GR5
Tension 0 - 5 V	-	X	-
0 - 10 V	-	-	-
Courant 4 - 20 mA	X	X	X
Commande locale : Potentiomètre 10 kΩ	-	X	-

Tableau 4-1 Configuration de l'entrée

## Configuration du mode de conduction des thyristors

Le mode de conduction est configuré par la soudure des «grains de café» **GR4, GR6, GR7**.

Mode de conduction des thyristors	«Grains de café»		
	GR4	GR6	GR7
Train d'ondes	X	-	X
Syncopé	-	X	-

Tableau 4-2 Configuration des modes de conduction des thyristors

## Chapitre 5

### FUNCTIONNEMENT

	Page
Modes de conduction des thyristors . . . . .	5-2
Généralités . . . . .	5-2
Mode «Train d'ondes » . . . . .	5-3
Mode «Syncope» («Train d'ondes 1 période») . . . . .	5-5
Régulation . . . . .	5-6

# Chapitre 5 FONCTIONNEMENT

## MODES DE CONDUCTION DES THYRISTORS

### Généralités

Les gradateurs TE200A possèdent deux modes de conduction des thyristors:

- Train d'ondes
- Syncopé.

La configuration d'un de ces modes suivant le code FC ou FC1 est fait en usine par soudure des «grains de café» comme décrit au chapitre «Configuration».

L'utilisateur a la possibilité de reconfigurer le mode de conduction des thyristors (se référer au tableau 4-2).

## 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.

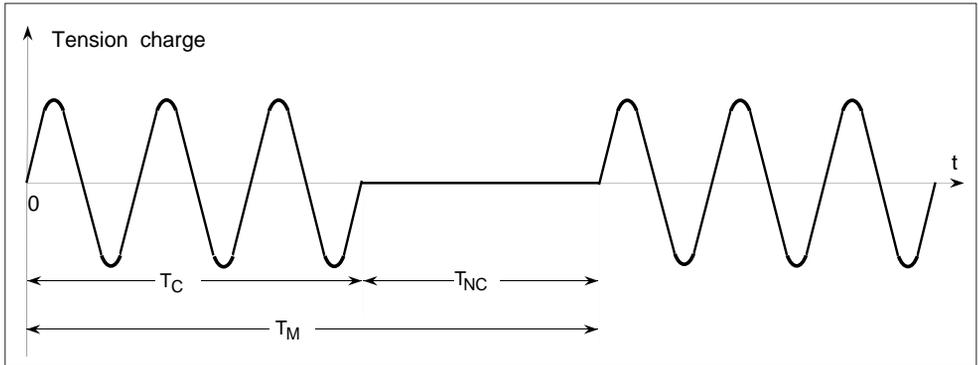


Figure 5-1 Mode «Train d'ondes»

( $T_C$  - temps de conduction;  $T_{NC}$  - temps de non conduction;  $T_M$  - temps de modulation)

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

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

En mode de conduction «**Train d'ondes**», la puissance délivrée à la charge dépend du temps de conduction  $T_C$  et de non conduction  $T_{NC}$ .

La puissance de charge est proportionnelle au taux de conduction ( $\tau$ ) qui est défini par le rapport du temps de conduction sur du temps 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 pour la pleine conduction des thyristors.

Le temps de modulation en «Train d'ondes» est **variable** suivant la demande de puissance.

Par exemple, à **50 %** de puissance, la valeur typique du temps de modulation est :

**0,6 s** (à 50 Hz) :  
**15 ±2** périodes de conduction et  
**15 ±2** périodes de non conduction.

Le système de régulation **ajuste le temps de modulation** des «trains d'ondes» élémentaires afin de garder toujours la meilleure précision quelque soit la demande de puissance.

Grâce à ce type de modulation, les gradateurs TE200A possèdent une précision de réglage adaptée à chaque zone particulière de consigne.

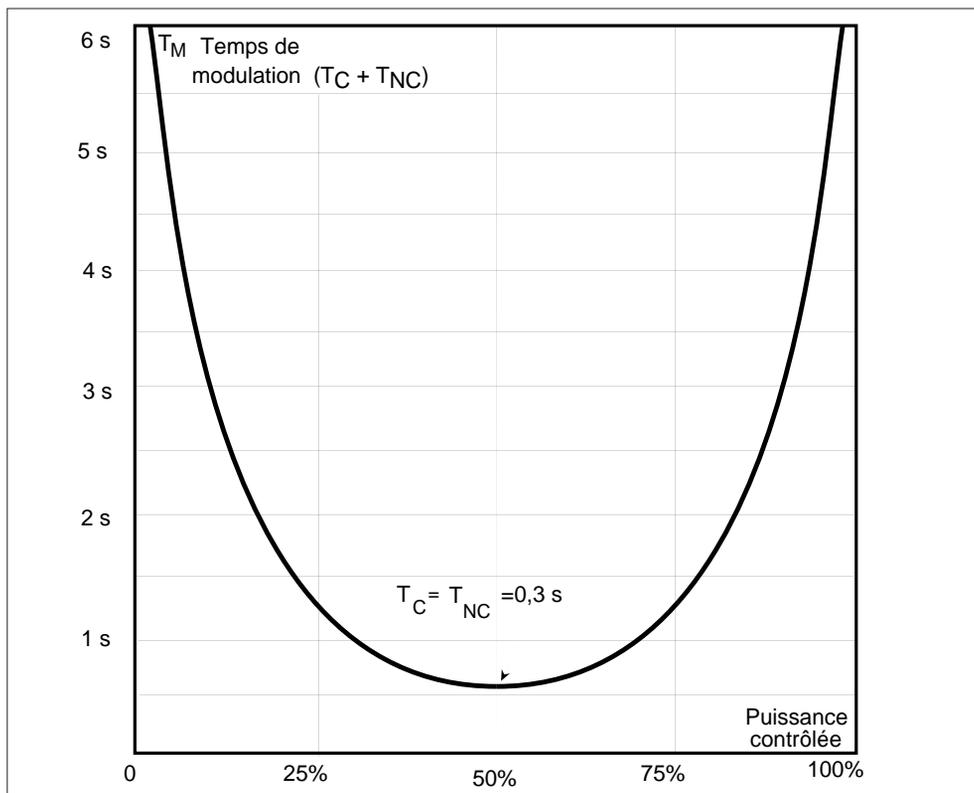


Figure 5-2 Temps de modulation en fonction de la puissance en «Train d'ondes»

## Mode «Syncopé» («Train d'ondes 1 période»)

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

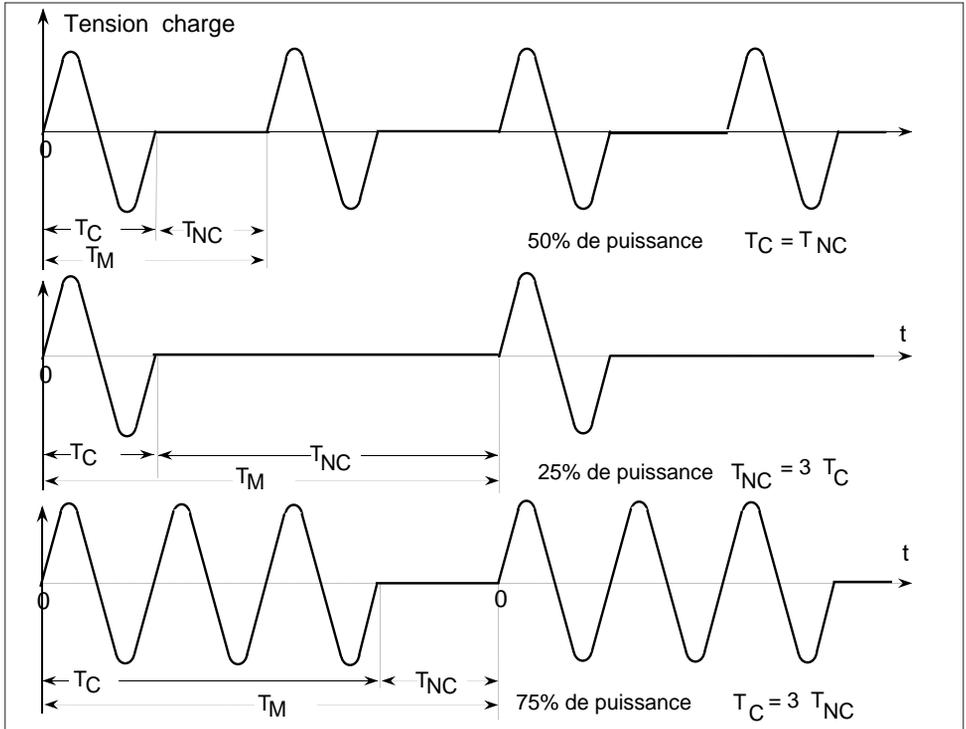


Figure 5-3 Conduction en mode «Syncopé»

- A **50 %** de puissance, la valeur du temps 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 consigne **inférieure** à 50 % :

- le temps de **conduction** reste fixe (**1** période)
- le temps de non conduction augmente et, par conséquent,
- le temps de modulation augmente.

Pour une consigne **supérieure** à 50 % :

- le temps de **non conduction** reste fixe (**1** période)
- le temps de conduction et le temps de modulation augmentent.

## RÉGULATION

Les gradateurs TE200A comportent une boucle de régulation interne.

L'algorithme de la régulation du gradateur prend en compte la valeur du **carré** de la **tension efficace de charge**. Le carré de la tension efficace de charge représente la puissance dissipée dans une charge purement résistive dont la valeur est constante lorsque la température varie.

La puissance totale de sortie du gradateur est linéaire entre **0** et **100 %** de la puissance maximale pour un signal d'entrée analogique variant de **4** à **96 %** de l'échelle maximale.

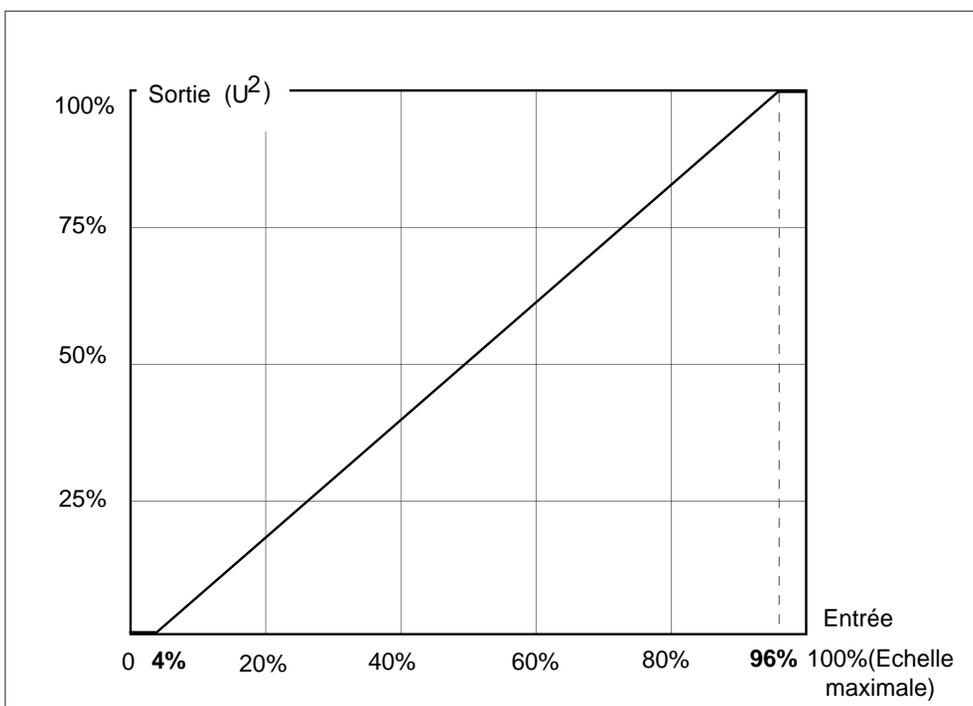


Figure 5-4 Courbe de réponse «Entrée/Sortie»

La précision de la régulation est garantie à **± 2 %** de la puissance totale maximale dissipée dans la charge (pour les résistances constantes).

La puissance de sortie du gradateur est calibrée selon la tension nominale du gradateur, spécifiée à la commande.

# Chapitre 6

## PROCEDURE DE MISE EN ROUTE

	Page
Sécurité de la procédure de mise en route . . . . .	6-2
Vérification des caractéristiques . . . . .	6-3
Courant charge . . . . .	6-3
Tension du réseau . . . . .	6-3
Tension de l'alimentation auxiliaire (option) . . . . .	6-4
Signaux d'entrée . . . . .	6-4
Mise sous tension . . . . .	6-4

## Chapitre 6 PROCEDURE DE MISE EN ROUTE

A lire attentivement avant la mise en route du gradateur

### SÉCURITÉ DE LA PROCÉDURE DE MISE EN ROUTE

#### Important !



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 !



Un thyristor n'est pas un dispositif de sectionnement. Toucher une borne de charge même avec un courant de charge nul, est aussi dangereux que de toucher le réseau.

Seule une personne qualifiée et habilitée à effectuer des travaux dans l'environnement électrique basse tension en milieu industriel, peut accéder à l'intérieur de l'appareil.

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 est en fonctionnement. Le radiateur reste chaud environ 15 min après arrêt de l'unité.

## VÉRIFICATION DES CARACTÉRISTIQUES

### Courant charge

Le courant maximal de la charge doit être inférieur ou égal à la valeur du courant nominal du gradateur compte tenu des variations du secteur et de la charge.

Pour la puissance totale (**P**) de la charge triphasée et pour la tension de ligne **U<sub>L</sub>** (tension entre phases), le courant à comparer avec le courant nominal du gradateur est :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_L}$$

Pour tenir compte des tolérances de la tension réseau et de la valeur de la charge, prendre une **marge de sécurité de 20%** minimum entre le résultat du calcul ci-dessus et le courant nominal du gradateur de puissance.

#### Attention !



Le courant nominal du contacteur statique **I<sub>N</sub>** doit être supérieur ou égal à **1,2 I**.

Pour le montage des trois charges identiques en **triangle fermé**, le courant de chaque phase du gradateur est **√3 fois plus grand** que le courant de chaque branche de la charge.

### Tension du réseau

La valeur nominale de la tension du gradateur doit être supérieure ou égale à la tension **entre phases** du réseau utilisé.

#### Attention !



Compte-tenu du bon fonctionnement de la régulation, il est nécessaire que la tension d'utilisation soit aussi proche que possible de celle de la tension nominale du réseau utilisé.

## Tension de l'alimentation auxiliaire (option)

En cas d'utilisation sur un réseau triphasé non standard, l'alimentation séparée de l'électronique (alimentation auxiliaire) doit être assurée par une tension

**115 Vac** ou **230 Vac**.

La sélection de la tension de l'alimentation séparée de l'électronique est faite en usine, d'après le code de commande.

## Signaux de commande

La configuration des «grains de café» sur la carte commande doit être compatible avec le type et le niveau des signaux de commande (voir chapitre 4).

## MISE SOUS TENSION

Le gradateur de la série TE200A est un produit prêt à fonctionner correctement **directement** après l'installation et le câblage conformément à ce manuel utilisateur.

Après avoir vérifié que les paramètres nominaux du gradateur (tension, courant, signal d'entrée) sont compatibles avec ceux de l'installation, mettre le gradateur sous tension.

Vérifier que le courant de chaque phase du gradateur est égal à **0** en **absence** du signal de commande.

S'assurer que le courant efficace de chaque phase **ne dépasse pas** le courant nominal du gradateur lorsque le signal de commande est au **maximum**.

## Chapitre 7

### MAINTENANCE

	Page
Fusibles .....	7-2
Protection des thyristors .....	7-2
Protection du raccordement de la tension auxiliaire (option) ..	7-4
Entretien .....	7-5
Outils .....	7-5

## Chapitre 7 MAINTENANCE

### Danger !



La maintenance du gradateur doit être assurée par une personne qualifiée et habilitée à effectuer des travaux dans l'environnement électrique basse tension en milieu industriel.

L'installation de l'utilisateur doit être protégée en amont (fusibles non rapides, disjoncteur thermique ou électromagnétique, sectionneur-fusibles appropriés) et répondre aux normes en vigueur.

## FUSIBLES

### Protection des thyristors

Les thyristors du gradateur de la série TE200A sont protégés de la façon suivante :

- par des fusibles ultra-rapides **externes** contre les surintensités (sauf application infrarouge court); ces fusibles doivent faire l'objet d'une commande séparée;
- par des circuits RC et des varistances **internes** contre les variations trop rapides de tension et contre les surtensions transitoires lorsque les thyristors ne sont pas conducteurs.

### Danger !



Les fusibles ultra-rapides servent uniquement à la protection des thyristors contre les surcharges de fortes amplitudes.  
Ces fusibles n'assurent en aucun cas la protection de l'installation.

### Attention!



Pour l'utilisation des fusibles ultra-rapides en cas d'application des émetteurs infrarouge court, contacter votre Agence Eurotherm Automation

### Attention !



Pour les charges résistives (sauf application infrarouge court) l'emploi d'autres fusibles que ceux recommandés pour la protection des thyristors, annule la garantie du gradateur.

Pour la protection des thyristors du TE200A on peut utiliser selon le câblage :

- **2** ensembles «fusible et porte-fusible **monophasé**» installés dans les phases contrôlées ou
- **1** ensemble «fusibles et port-fusible **triphasé**» installé entre le gradateur TE200A et le dispositif de coupure et de protection du réseau; en ce cas dans la phase directe, au lieu du fusible, l'installation d'une barrette conductrice est possible.

Les références des ensembles «fusible et porte-fusible» ainsi que des fusibles de rechange sont présentées dans les tableaux suivants.

Courant nominal		Fusible de rechange Références:		Code : Ensemble «Fusible+ Port-fusible»	Dimensions (mm)
TE200A	Fusible	Eurotherm	Ferraz		
16 A	20 A	CH 260024	K330013	FU1038/16A/00	81 x 17,5 x 68
25 A	32 A	CH 260034	M330015	FU1038/25A/00	81 x 17,5 x 68
40 A	50 A	CH 330054	B093910	FU1451/40A/00	95 x 26 x 86
50 A	63 A	CS173087U063	T094823	FU2258/50A/00	140 x 35 x 90
63 A	80 A	CS173246U080	W076310	FU2760/63A/00	150 x 38 x 107

Tableau 7-1 Fusibles ultra-rapides préconisés pour la protection des thyristors.  
Porte-fusibles monophasés

Courant nominal		Fusible de rechange Références:		Code : Ensemble «Fusibles+ Port-fusible»	Dimensions (mm)
TE200A	Fusible	Eurotherm	Ferraz		
16 A	20 A	CH 260024	K330013	FU3038/16A/00	81 x 52,5 x 68
25 A	32 A	CH 260034	M330015	FU3038/25A/00	81 x 52,5 x 68
40 A	50 A	CH 330054	B093910	FU3451/40A/00	95 x 79 x 86
50 A	63 A	CS173087U063	T094823	FU3258/50A/00	140 x 108 x 90
63 A	80 A	CS173246U080	W076310	FU3760/63A/00	150 x 114 x 107

Tableau 7-2 Fusibles ultra-rapides préconisés pour la protection des thyristors.  
Porte-fusibles triphasés

Tension maximum d'utilisation des fusibles : **500 Vac** (entre phases)

## Protection du raccordement de la tension auxiliaire

Les fusibles de protection du raccordement du ventilateur (pour le courant nominal 63 A) et de la tension d'électronique séparée (option «Alimentation auxiliaire séparée») doivent être installés dans chaque fil du raccordement allant vers une phase.

Tension auxiliaire (max)	Fusible 0,5 A 6,3 x 32 mm		Porte-fusible sectionneur Référence Eurotherm	Dimension Porte-fusible (mm)
	Référence			
	Eurotherm	Ferraz		
250 V	CS174290U0A5	J084303	CP174293	63 x 15 x 52

Tableau 7-3 Fusible préconisé de protection de raccordement de la tension auxiliaire

## ENTRETIEN

Les gradateurs TE200A doivent être montés avec le radiateur vertical sans aucune obstruction au-dessus ou au-dessous pouvant réduire ou gêner le flux d'air.

### Attention !



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

Afin d'assurer un bon refroidissement de l'unité il est recommandé de nettoyer le radiateur et (pour le calibre 63 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 est hors tension et au moins 15 min après l'arrêt de fonctionnement.

Tous les six mois vérifier le serrage correct des vis des câbles de la puissance et de la terre de sécurité (voir «Câblage», page 3-3).

## OUTILLAGE

Intervention	Tournevis plat (mm)	Clé plate
Branchement de la terre de sécurité		HEX8 (M5)
Branchement de la puissance	0,5 x 4	
Branchement de la commande, du ventilateur (calibre 63 A) et de l'alimentation auxiliaire (en option).	0,5 x 2,5	

Tableau 7-4 Outillage

**ADDITIF**  
**aux Manuels Utilisateurs :**



**TE200S** Réf. HA175921 FRA  
**TE200A** Réf. HA175773 FRA

**«COURANTS MAXIMUM ADMISSIBLES  
ET  
APPLICATIONS INFRAROUGE COURT»**

**• COURANTS MAXIMUM ADMISSIBLES**

Afin de tenir compte des variations secteur et de dispersion de résistance des éléments chauffants (pour tout type d'élément, y compris infrarouge court), un **coefficient de sécurité de 0,8** sur le calibre courant doit être appliqué pour le calcul du courant maximum que l'unité peut contrôler.

**• APPLICATIONS INFRAROUGE COURT (IRC)**

Les applications des émetteurs infrarouge court en modes de conduction Syncopé, Train d'ondes, Syncopé Avancé sont réservées aux calibres 16A, 25A et 40A.

Compte tenu du coefficient de sécurité 0,8 pour les émetteurs infrarouge court, le courant IRC maximum contrôlable est :

<b>Calibre unité</b>	<b>Courant IRC maximum contrôlable</b>
16 A	230 V et 400 V : 13 A
25 A	230 V : 16 A, 400 V : 13 A
	Avec Special 601 230 V et 400 V : 20 A
40 A, 50 A et 63 A	230 V : 28 A, 400 V : 25 A

© **Copyright Eurotherm Automation S.A. 1998**

Tous droits réservés. Toute reproduction ou transmission sous quelque forme ou quelque procédé que ce soit, sans autorisation écrite d'Eurotherm Automation, est strictement interdite.

# EUROTHERM AUTOMATION SAS

RÉGULATION - AUTOMATISATION - MESURE - ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

## SIÈGE SOCIAL :

6, Chemin des Joncs  
B.P. 55  
69572 DARDILLY Cedex  
F R A N C E  
Téléphone : 04 78 66 45 00  
Télécopieur : 04 78 35 24 90  
Site Internet : [www.eurotherm.tm.fr](http://www.eurotherm.tm.fr)  
Email : [info.fr@eurotherm.com](mailto:info.fr@eurotherm.com)

## AGENCES :

**Aix-en-Provence** Tél : 04 42 39 70 31  
**Colmar** Tél : 03 89 23 52 20  
**Lille** Tél : 03 20 96 96 39  
**Lyon** Tél : 04 78 66 45 00  
**Paris** Tél : 01 69 18 50 60  
**Toulouse** Tél : 05 34 60 69 40

## BUREAUX :

Bordeaux  
Clermont-Ferrand  
Dijon  
Grenoble  
Nancy  
Normandie  
Orléans  
Nantes

SAS au capital de 1 524 490,17 € - RCS Lyon B 642 042 287 - CCP Lyon 3691-81 G

## UNE OFFRE GLOBALE POUR LE CONTRÔLE DE VOS PROCÉDÉS

En tant que spécialiste et fabricant d'équipements de contrôle et de régulation de procédés, nous vous proposons une gamme étendue de matériels complémentaires :

- Capteurs, Convertisseurs, Indicateurs
- Régulateurs, Programmeurs, Entrées/Sorties déportées
- Contacteurs statiques, Gradateurs de puissance
- Superviseurs, Systèmes de contrôle commande
- Centrales d'acquisition, Enregistreurs, Enregistreurs vidéo.

## DES STAGES DE FORMATION POUR OPTIMISER L'UTILISATION DE VOS ÉQUIPEMENTS

Eurotherm Automation SAS est enregistré organisme de formation.

Des stages théoriques sur la régulation et l'électronique de puissance ainsi que d'autres plus spécifiques sur notre matériel vous sont proposés tout au long de l'année.  
Des formations sur site et à la carte peuvent être réalisées sur demande.

Pour connaître notre calendrier des Stages veuillez consulter notre site Internet ou contacter votre Agence Eurotherm Automation SAS.

# Eurotherm : Bureaux de Vente et de Service Internationaux

## **ALLEMAGNE** Limburg

Invensys Systems GmbH

- Eurotherm -

**T** (+49 6431) 2980

**F** (+49 6431) 298119

**E** [info.eurotherm.de@invensys.com](mailto:info.eurotherm.de@invensys.com)

## **AUSTRALIE** Melbourne

Invensys Process Systems Australia Pty. Ltd.

**T** (+61 0) 8562 9800

**F** (+61 0) 8562 9801

**E** [info.eurotherm.au@invensys.com](mailto:info.eurotherm.au@invensys.com)

## **AUTRICHE** Vienna

Eurotherm GmbH

**T** (+43 1) 7987601

**F** (+43 1) 7987605

**E** [info.eurotherm.at@invensys.com](mailto:info.eurotherm.at@invensys.com)

## **BELGIQUE ET LUXEMBOURG**

Moha

Eurotherm S.A./N.V.

**T** (+32) 85 274080

**F** (+32) 85 274081

**E** [info.eurotherm.be@invensys.com](mailto:info.eurotherm.be@invensys.com)

## **BRÉSIL** Campinas-SP

Eurotherm Ltda.

**T** (+5519) 3112 5333

**F** (+5519) 3112 5345

**E** [info.eurotherm.br@invensys.com](mailto:info.eurotherm.br@invensys.com)

## **CHINE**

Eurotherm China

**T** (+86 21) 61451188

**F** (+86 21) 61452602

**E** [info.eurotherm.cn@invensys.com](mailto:info.eurotherm.cn@invensys.com)

Bureau de Beijing

**T** (+86 10) 5909 5700

**F** (+86 10) 5909 5709/10

**E** [info.eurotherm.cn@invensys.com](mailto:info.eurotherm.cn@invensys.com)

## **CORÉE** Séoul

Invensys Operations Management Korea

**T** (+82 2) 2090 0900

**F** (+82 2) 2090 0800

**E** [info.eurotherm.kr@invensys.com](mailto:info.eurotherm.kr@invensys.com)

## **ESPAGNE** Madrid

Eurotherm España SA

**T** (+34 91) 6616001

**F** (+34 91) 6619093

**E** [info.eurotherm.es@invensys.com](mailto:info.eurotherm.es@invensys.com)

## **ÉTATS-UNIS** Ashburn VA

Invensys Eurotherm

**T** (+1 703) 724 7300

**F** (+1 703) 724 7301

**E** [info.eurotherm.us@invensys.com](mailto:info.eurotherm.us@invensys.com)

## **FRANCE** Lyon

Eurotherm Automation SA

**T** (+33 478) 664500

**F** (+33 478) 352490

**E** [info.eurotherm.fr@invensys.com](mailto:info.eurotherm.fr@invensys.com)

## **INDE** Mumbai

Invensys India Pvt. Ltd.

**T** (+91 22) 67579800

**F** (+91 22) 67579999

**E** [info.eurotherm.in@invensys.com](mailto:info.eurotherm.in@invensys.com)

## **IRLANDE** Dublin

Eurotherm Ireland Limited

**T** (+353 1) 4691800

**F** (+353 1) 4691300

**E** [info.eurotherm.ie@invensys.com](mailto:info.eurotherm.ie@invensys.com)

## **ITALIE** Côte

Eurotherm S.r.l

**T** (+39 031) 975111

**F** (+39 031) 977512

**E** [info.eurotherm.it@invensys.com](mailto:info.eurotherm.it@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](mailto:info.eurotherm.nl@invensys.com)

## **POLOGNE** Katowice

Invensys Eurotherm Sp z o.o.

**T** (+48 32) 7839500

**F** (+48 32) 7843608/7843609

**E** [info.eurotherm.pl@invensys.com](mailto:info.eurotherm.pl@invensys.com)

Varsovie

Invensys Systems Sp z o.o.

**T** (+48 22) 8556010

**F** (+48 22) 8556011

**E** [biuro@invensys-systems.pl](mailto:biuro@invensys-systems.pl)

## **ROYAUME-UNI** Worthing

Eurotherm Limited

**T** (+44 1903) 268500

**F** (+44 1903) 265982

**E** [info.eurotherm.uk@invensys.com](mailto:info.eurotherm.uk@invensys.com)

## **SUEDE** Malmo

Eurotherm AB

**T** (+46 40) 384500

**F** (+46 40) 384545

**E** [info.eurotherm.se@invensys.com](mailto: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](mailto:info.eurotherm.ch@invensys.com)

## **UAE DUBAI**

Invensys Middle East FZE

**T** (+971 4) 8074700

**F** (+971 4) 8074777

**E** [marketing.mena@invensys.com](mailto:marketing.mena@invensys.com)

ED69

© Copyright Eurotherm Automation 1997

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 :

i n v e n s y s  
Eurotherm

HA175773FRA indice 3