



# TE10A

## Manuel Utilisateur

Gradateur de Puissance TE10A/TO  
Train d'Ondes  
Indice 2.2

HA175247FRA  
Janvier 2011



# **Gradateur de puissance à thyristors**

## **TE10A**

**Train d'ondes  
Syncofé standard  
Syncofé avancé**

**Contrôle  
des émetteurs infrarouges courts et  
des charges à résistance constante  
jusqu'à 20 kW**

## **Manuel Utilisateur**

© **Copyright Eurotherm Automation S.A. 1996**

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.

# TE10A

## Gradateur de puissance industriel à thyristors Train d'ondes, Syncopé standard ou Syncopé avancé

<b>SOMMAIRE</b>	<b>Page</b>
Sécurité d'installation et d'utilisation .....	3
Directives Européennes .....	4
Spécifications techniques.....	6
Codification .....	8
Fusible de protection des thyristors.....	8
Courant admissible en fonction de la température ambiante.....	8
Installation et dimensions .....	9
Face avant .....	10
Bornes et connecteurs .....	11
Branchement.....	12
Contrôle par un régulateur.....	12
Contrôle local .....	13
Alimentation auxiliaire séparée (option).....	14
Signal de commande.....	15
Modes de conduction .....	16
Train d'ondes.....	16
Syncopé standard .....	17
Syncopé avancé.....	18
Configuration du mode de conduction.....	19
Train d'ondes et Syncopé standard .....	19
Syncopé avancé.....	20

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

# SÉCURITÉ D'INSTALLATION ET D'UTILISATION



**DANGER!**

**Le non respect des consignes citées ci-dessous peut conduire à des conséquences graves pour la sécurité du personnel, voire même l'électrocution.**

- Montage 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 NF C 15-100, CEI 364 ou les Normes nationales en vigueur. Il est de la responsabilité de l'utilisateur d'installer et de câbler l'installation selon les règles de l'art et les Normes en vigueur.
- 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.
- La terre de sécurité doit être connectée avant toute autre connexion lors de câblage et déconnectée en dernier lors du decâblage.
- Les thyristors ne sont pas des dispositifs de sectionnement. Le fusible ultra-rapide recommandé ne sert qu'à la protection des thyristors : il ne peut en aucun cas se substituer à la protection de l'installation. De ce fait, il est indispensable de prévoir une protection et une séparation électrique d'installation conforme aux Normes en vigueur.
- Déconnecter le TE10A complètement avant démontage. L'accès aux pièces internes du produit est interdit à l'utilisateur.
- La température du radiateur peut être supérieure à 100°C. Éviter tout contact même occasionnel avec le radiateur quand le TE10A est en fonctionnement. Le radiateur reste chaud environ 15 min après l'arrêt du TE10A.

# DIRECTIVES EUROPÉENNES



## MARQUAGE CE

Les produits TE10A portent le Marquage CE sur la base du respect des exigences essentielles de la Directive Basse Tension 73/23CEE du 19/02/73 (modifiée par la Directive 93/68/CEE du 22/07/93).

En matière de sécurité, les produits TE10A installés et utilisés conformément à ce manuel utilisateur satisfont par leurs dispositions constructives aux exigences essentielles des Directives Européennes ci-dessus.

## DÉCLARATION CE 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 résidentiels)*

Eurotherm Automation S.A. atteste que les produits **TE10A**, installés et utilisés conformément à leur manuel, 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 **TE10A**.

## NORMES CEM

Immunité Norme générique : EN 50082-2

Normes d'essais : EN 61000-4-2, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5,  
ENV 50140, ENV 50141, ENV 50204

Émission Norme générique : EN 50081-2

Norme d'essai : EN 55011  
Normes produit : CEI 1800-3

## FILTRE CEM INTERNE

Un filtre CEM est intégré dans le **TE10A** assurant la réduction de l'émission conduite suivant la Directive CEM .

## VALIDATION PAR ORGANISME INDÉPENDANT

Eurotherm Automation S.A. a validé la conformité des gradateurs TE10A à la Directive Basse Tension ci-avant et aux normes d'essais CEM par des dispositions constructives et des essais en laboratoire.

Les contrôles effectués sur les produits TE10A font l'objet d'un Dossier Technique de Construction validé par le LCIE (Laboratoire Central des Industries Électriques), Organisme Notifié et Compétent.

## PRÉCAUTIONS

Lire intégralement ce manuel avant installation.

Eurotherm Automation ne saurait être tenue responsable des dommages matériels ou corporels, ainsi que des pertes ou frais occasionnés par une utilisation inappropriée du produit ou le non respect des instructions de ce manuel.

## 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.

## DISPOSITIF DE SÉCURITÉ INDÉPENDANT

Il est de la responsabilité de l'utilisateur et il est fortement recommandé, compte tenu de la valeur des équipements contrôlés par TE10A, d'installer des dispositifs de sécurité indépendants. Cette alarme doit être contrôlée régulièrement. Eurotherm Automation peut fournir des équipements appropriés.

## GUIDE D'INSTALLATION "COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE"

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. HA174705 FRA).

# SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

## Puissance

Courant nominal à 45°C	16, 25 ou 40 A
Tension nominale	Entre phases : 100 Vac à 500 Vac +10%, -15%
Fréquence réseau	50 et 60 Hz (nominale) $\pm 2$ Hz
Courant à l'état bloqué	Inférieur à 30 mA (typique)

## Régulation

Type de régulation	La puissance contrôlée dans la charge est proportionnelle à la commande
Linéarité	Meilleure que $\pm 2\%$ de la pleine échelle
Stabilité	Compensation automatique des variations réseau de $\pm 10\%$ de la tension nominale. Stabilité meilleure que $\pm 2\%$ de la pleine échelle sur résistance constante
Modes de conduction	Déclenchement des thyristors au zéro de tension. <ul style="list-style-type: none"><li>• Train d'ondes : conduction et non conduction avec un nombre entier de périodes réseau</li><li>• Syncopé standard : conduction ou non conduction sur une période réseau</li><li>• Syncopé avancé : conduction par un nombre entier de périodes, non conduction sur un nombre entier de demi-périodes réseau.</li></ul>
Indication de conduction	LED verte sur la face avant

## Commande

Type de signal externe	Analogique, tension continue ou courant continu : 0 - 5 V, 0 - 10 V ou 4 - 20 mA
Contrôle local	Potentiomètre externe 10 k Contact 'sec': fonctionnement logique en 'tout ou rien' Une tension «5 V utilisateur» est disponible.



## Marquage CE

Sécurité électrique

Le Marquage CE conformément à la Directive Basse Tension 73/23/CEE modifiée par la Directive 93/68/CEE du 22.07.1993

## CEM

Les produits TE10A sont conformes aux normes d'essais Compatibilité Electromagnétique

## Environnement

Température d'utilisation 0 à 60°C à l'altitude 2000 m maximum  
Stockage : -10 à 70°C

Atmosphère d'utilisation Non conductrice, non explosive et non corrosive

Humidité HR : 5 à 95% sans condensation

Pollution Degré 2 de pollution admissible (CEI 664)

Protection des thyristors Fusible externe, varistance et circuit RC internes

Degré de protection IP20 (selon CEI 529 : §11.4 tabl. 5).  
Distances d'isolement suivant CEI 664

Isolation (test 1 min) En série 2000 Vac entre puissance et terre  
et 3600 Vac entre puissance et commande

Refroidissement Convection naturelle

Positionnement Vertical sur rail DIN

## Option

Alimentation auxiliaire Pour alimentation séparée de l'électronique en 115 Vac ou en 230 Vac en cas de réseau non standard ou indépendamment du réseau de la puissance.

Branchement L'alimentation auxiliaire séparée doit être en phase ou en opposition de phase avec le réseau de puissance

## Garantie

Deux ans pièces et main d'œuvre en nos usine.

L'amélioration constante des produits peut amener Eurotherm Automation S.A. à modifier sans préavis les spécifications. Pour tout renseignement complémentaire et en cas de doute veuillez prendre contact avec votre Agence Eurotherm.

# CODIFICATION

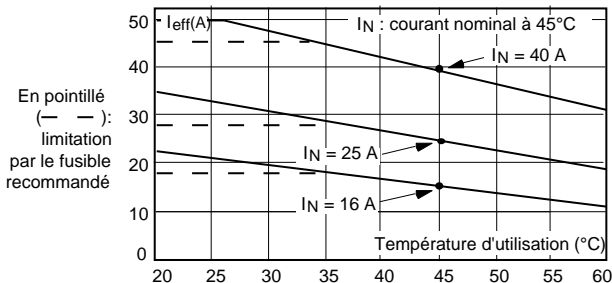
## Gradateur

Modèle/Courant/ Tension		Entrée		Conduction		Option / 00	
TE10A	16A	100V	380V	0V5	Syncopé standard:	Alimentation séparée: 115V 230V	
	25A	115V	400V	0V10	FC1		
	40A	200V	415V	4mA20	Syncopé avancé:		
		230V	440V		SCA		
		240V	480V		Train d'ondes:		
		277V	500V		FC		

### Fusible (protection des thyristors sauf application infrarouge court)

Courant	Calibre	Code (Fusible et porte-fusible)	Dimensions (mm)
16 A	20 A	FU1038 / 16A / 00	38 x 17,5 x 68
25 A	32 A	FU1038 / 25A / 00	38 x 17,5 x 68
40 A	50 A	FU1451 / 40A / 00	95 x 26 x 86

### COURANT ADMISSIBLE (en fonction de la température ambiante)



# INSTALLATION ET DIMENSIONS

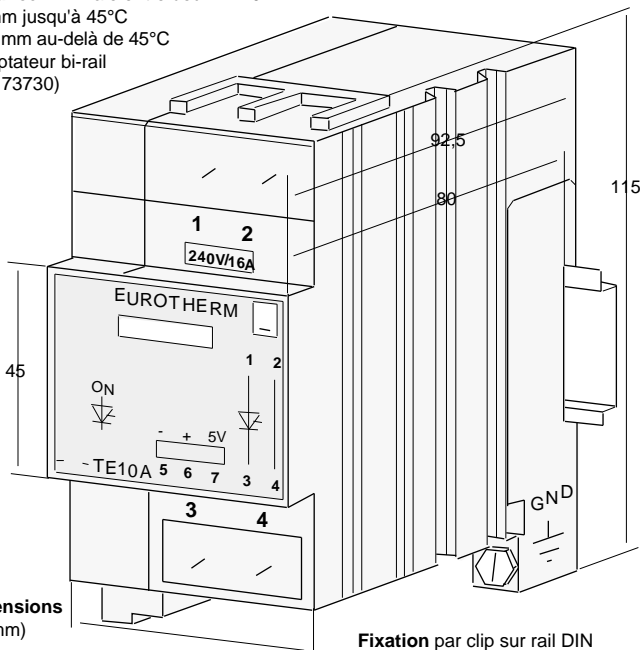
**Distance** minimale entre deux TE10A :

10 mm jusqu'à 45°C

17,5 mm au-delà de 45°C

(adaptateur bi-rail

BD 173730)



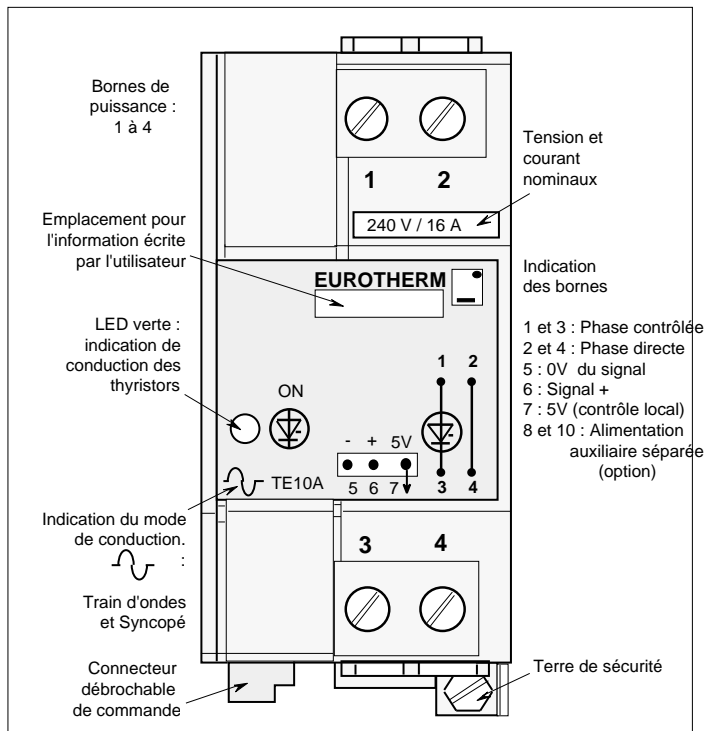
**Dimensions**  
(en mm)

52,5 (16A); 70 (25A); 105 (40A)

**Fixation** par clip sur rail DIN  
( EN 50022-35x7,5 et 35x15)

**Continuité de masse** : Pour des raisons de compatibilité électromagnétique s'assurer que le rail DIN métallique d'installation du TE10A est fixé avec un contact électrique à la masse de référence (panneau ou fond d'armoire).

# FACE AVANT

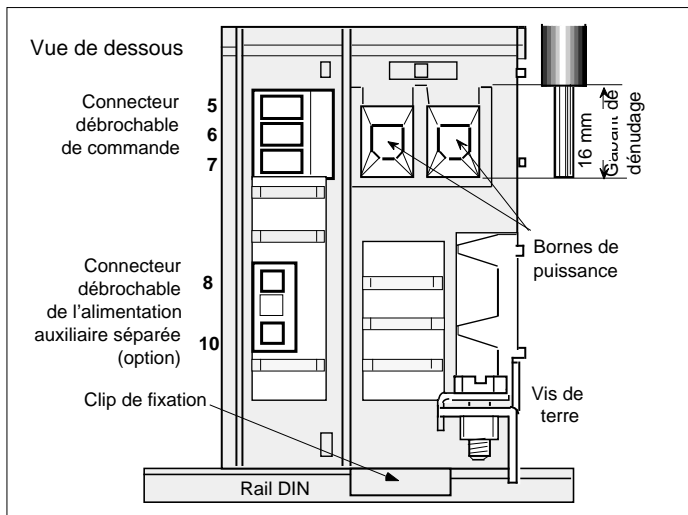


## BORNES ET CONNECTEURS

Bornier de la puissance : bornes à cage pour câbles 1,5 à 16 mm<sup>2</sup>,  
dénudage 16 mm, couple de serrage 1,2 Nm

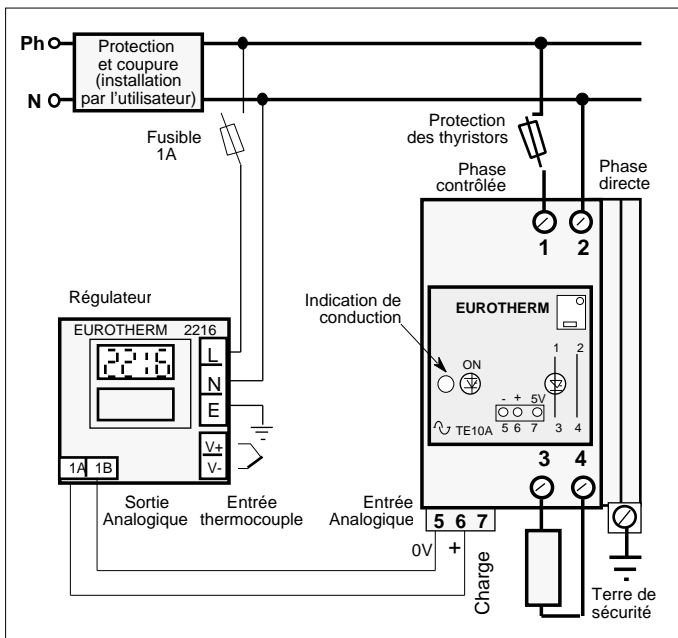
Câblage de la terre de sécurité : même section que puissance, couple de serrage 2Nm

Connexion de commande entre les bornes 5 et 6 et connexion de l'alimentation  
auxiliaire séparée (option) entre les bornes 8 et 10 : fils 0,5 à 1,5 mm<sup>2</sup>,  
dénudage 7 mm, couple de serrage 0,4 Nm (0,25 Nm pour les bornes 8 et 10).



# BRANCHEMENT

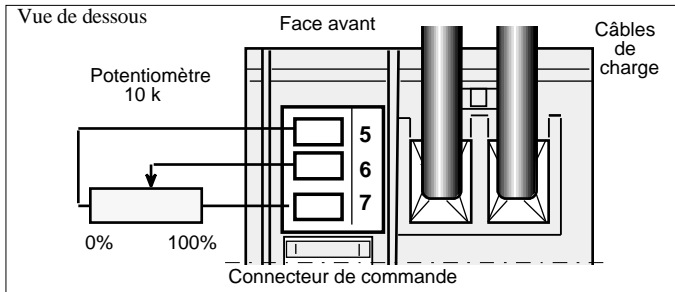
## Contrôle du TE10A par un régulateur



Exemple de branchement du TE10A (240V nominale, entrée 0 -10 V)  
contrôlé par le régulateur EUROTHERM Série 2000

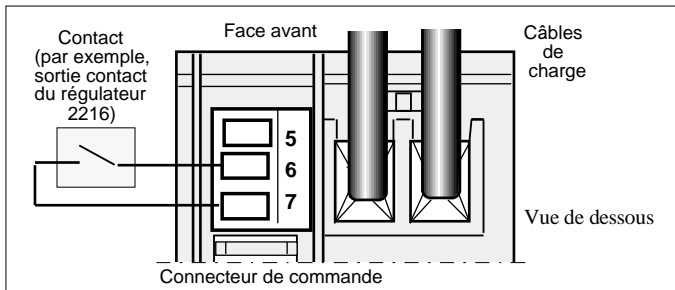
## Contrôle local par potentiomètre

Schéma de branchement d'un potentiomètre externe



L'entrée doit être configurée en **0 - 5 V** (code 0V5).

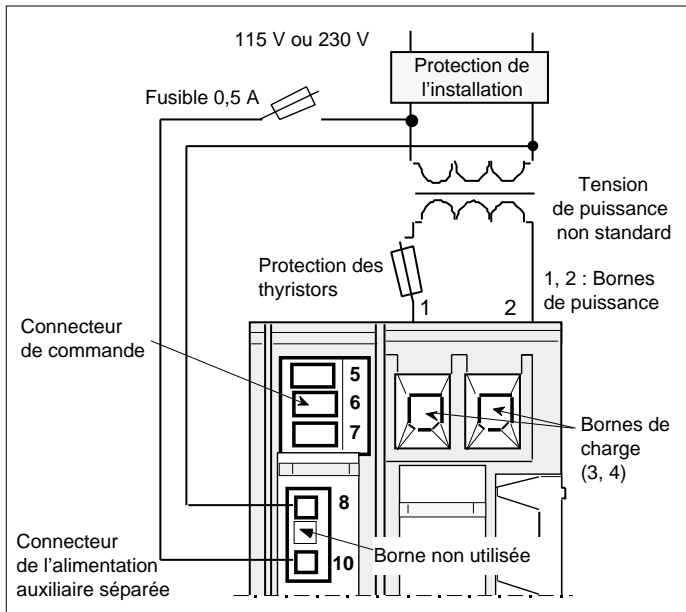
## Contrôle local par contact



L'entrée doit être configurée en **0 - 5 V** (code 0V5).

## Alimentation auxiliaire (option)

Utilisation du TE10A en cas du réseau non standard



Exemple de branchement de l'alimentation auxiliaire séparée (option)

L'alimentation auxiliaire doit être **en phase** ou en opposition de phase avec le réseau de puissance



# SIGNAL D'ENTRÉE

## Contrôle externe

Le gradateur TE10A est commandé par un signal analogique continu.

Type de signal : tension (0-5V ou 0-10V) ou courant (4-20 mA).

L'impédance de l'entrée : en tension : 100 k $\Omega$ ; en courant : 250  $\Omega$ .

## Contrôle local

Un contrôle local est possible par un potentiomètre 10 k $\Omega$  (fonctionnement analogique) ou par un contact «sec» (fonctionnement logique).

Une sortie de la tension «5V Utilisateur» (borne 7) est destinée à la réalisation de ces modes de contrôle (voir schémas de branchement, page 13).

## Configuration

Le type (tension ou courant) et le niveau du signal sont configurés en usine par les «Grains de café» situés sur la carte électronique.

Le tableau suivant permet de vérifier le signal configuré ou de reconfigurer le gradateur **TE10A** en cas de changement du signal par l'utilisateur. Dans ce tableau le **x** signifie le court-circuit par soudure du «grain de café» correspondant.

Type du signal	Soudure des «Grains de café»		
	GR1	GR2	GR5
0 - 10 V			
0 - 5 V		x	
4 - 20 mA	x	x	x
Commande locale		x	

# MODES DE CONDUCTION

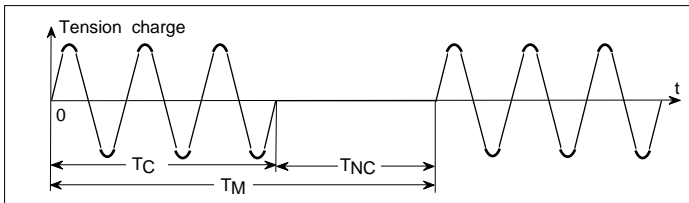
Trois modes de conduction sont disponibles :

Train d'ondes, Syncopé standard et Syncopé avancé .

Les mises en conduction et hors conduction des thyristors se font **au zéro de tension** ce qui supprime les fronts raides de la tension appliqués sur la charge et n'impose pas de perturbations sur le réseau.

## Train d'ondes

Le mode de conduction **Train d'ondes** consiste à délivrer une série de **périodes entières** de la tension du réseau sur la charge.



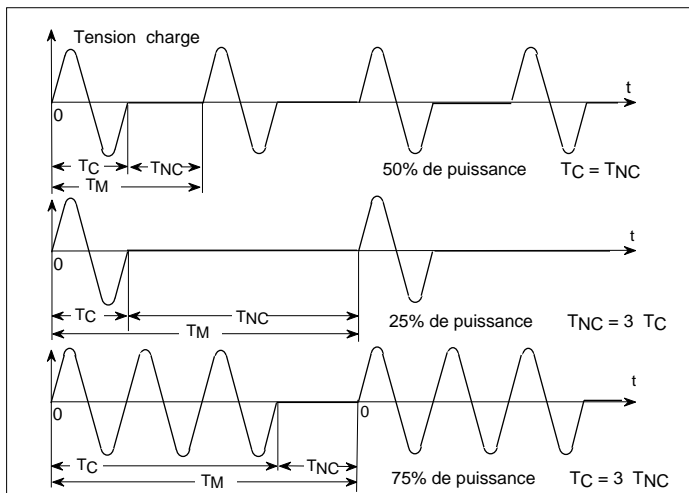
La puissance de charge est proportionnelle au rapport du temps de conduction  $T_C$  et du temps de modulation  $T_M = T_C + T_{NC}$ .

La période de modulation est **variable** suivant la demande de puissance.

- A 50 % de la puissance nominale les thyristors sont passants 300 ms  $\pm$ 100 et sont bloqués 300 ms  $\pm$ 100 ms (à 50 Hz).
- Pour une consigne inférieure à 50 %, la période de **non conduction augmente** et la période de conduction est fixe (300 ms  $\pm$ 100).
- Pour une consigne supérieure à 50 %, la période de **conduction augmente**, c'est la période de non conduction qui est fixe (300 ms  $\pm$ 100).

## Syncopé standard

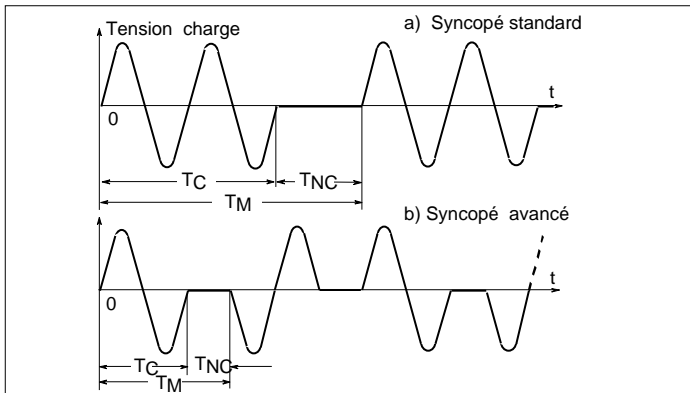
Le mode de conduction Train d'ondes avec une seule période de conduction ou de non conduction porte le nom de **Syncopé standard** (ou Syncopé).



- A 50 % de la puissance nominale les thyristors sont passants 20 ms et sont bloqués 20 ms (à 50 Hz).
- Pour une consigne inférieure à 50 % la période de non conduction augmente et la période de **conduction** est **fixé** à 20 ms.
- Pour une consigne supérieure à 50 %, la période de conduction augmente, c'est la période de **non conduction** qui est **fixé** à 20 ms.

## Syncopé avancé

Afin de diminuer la fluctuation de puissance pendant le temps de modulation, le mode Syncopé avancé utilise pour la non conduction des demi-périodes.



Exemple de conduction en Syncopé standard (a) et en Syncopé avancé (b) à 66,6 % de puissance nominale

- Pour une consigne inférieure à 50 % la non conduction s'effectue par des **demi-périodes** réseau. La conduction est fixée à 1 période (20 ms à 50 Hz).
- Pour une consigne supérieure à 50 % la **non conduction** est réduite à **une période**. La conduction s'effectue par des périodes entières.

L'utilisation des demi-périodes pour la non conduction explique la diminution de scintillement des émetteurs infrarouges par rapport au Syncopé standard.

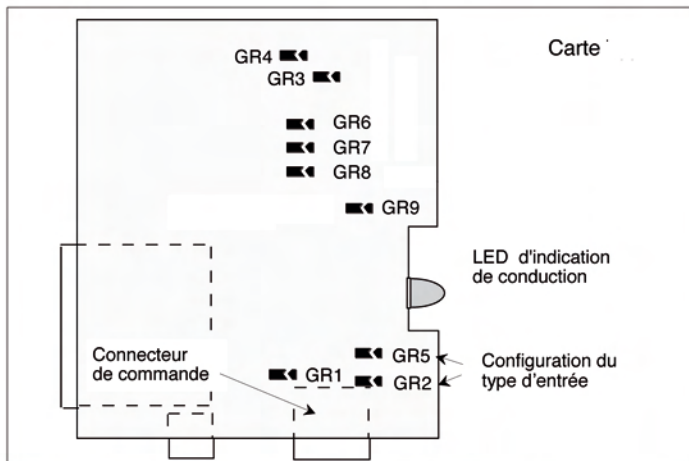
## CONFIGURATION DU MODE DE CONDUCTION

Le mode de conduction de thyristors est configurable par l'intermédiaire de «Grains de café» situés sur la carte électronique.

L'information présentée ci-dessous est destinée à vérifier, si nécessaire, la configuration du mode de conduction des thyristors.

Mode de conduction des thyristors :

	GR4	GR6	GR7	GR8	GR9
Train d'ondes (FC)	x	x	x		x
Syncopé (FC1)				x	x
Syncopé avancé (SCA)				x	



Emplacement des «Grains de café» sur la carte (vue côté soudures)

## ADDITIF

### **Câblage**

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

---

## ADDENDUM

### **Wiring**

Use 75°C min. copper wire only or equivalent marking.

---

## ZUSATZANLEITUNG

### **Anschluss**

Verwenden Sie für die externe Verdrahtung Kupfer - oder ähnlichen leitungen, deren zugelassene Betriebstemperatur mindestens 75°C beträgt.

HA177244 FEG -Issue 1 - 03/07

# Eurotherm : Bureaux de Vente et de Service Internationaux

**ALLEMAGNE** *Limburg***T** (+49 6431) 2980**E** [info.eurotherm.de@invensys.com](mailto:info.eurotherm.de@invensys.com)**AUSTRALIE** *Sydney***T** (+61 2) 9838 0099**E** [info.eurotherm.au@invensys.com](mailto:info.eurotherm.au@invensys.com)**AUTRICHE** *Vienna***T** (+43 1) 7987601**E** [info.eurotherm.at@invensys.com](mailto:info.eurotherm.at@invensys.com)**BELGIQUE & LUXEMBOURG***Moha***T** (+32) 85 274080**E** [info.eurotherm.be@invensys.com](mailto:info.eurotherm.be@invensys.com)**BRÉSIL** *Campinas-SP***T** (+5519) 3707 5333**E** [info.eurotherm.br@invensys.com](mailto:info.eurotherm.br@invensys.com)**CHINE****T** (+86 21) 61451188**E** [info.eurotherm.cn@invensys.com](mailto:info.eurotherm.cn@invensys.com)*Bureau de Pékin***T** (+86 10) 5909 5700**E** [info.eurotherm.cn@invensys.com](mailto:info.eurotherm.cn@invensys.com)**CORÉE** *Seoul***T** (+82 31) 2738507**E** [info.eurotherm.kr@invensys.com](mailto:info.eurotherm.kr@invensys.com)**DANEMARK** *Copenhagen***T** (+45 70) 234670**E** [info.eurotherm.dk@invensys.com](mailto:info.eurotherm.dk@invensys.com)**ESPAGNE** *Madrid***T** (+34 91) 6616001**E** [info.eurotherm.es@invensys.com](mailto:info.eurotherm.es@invensys.com)**ÉTATS-UNIS** *Ashburn VA***T** (+1 703) 724 7300**E** [info.eurotherm.us@invensys.com](mailto:info.eurotherm.us@invensys.com)**FINLANDE** *Abo***T** (+358) 22506030**E** [info.eurotherm.fi@invensys.com](mailto:info.eurotherm.fi@invensys.com)**FRANCE** *Lyon***T** (+33 478) 664500**E** [info.eurotherm.fr@invensys.com](mailto:info.eurotherm.fr@invensys.com)**INDE** *Chennai***T** (+91 44) 24961129**E** [info.eurotherm.in@invensys.com](mailto:info.eurotherm.in@invensys.com)**IRLANDE** *Dublin***T** (+353 1) 4691800**E** [info.eurotherm.ie@invensys.com](mailto:info.eurotherm.ie@invensys.com)**ITALIE** *Como***T** (+39 031) 975111**E** [info.eurotherm.it@invensys.com](mailto:info.eurotherm.it@invensys.com)**NORVÈGE** *Oslo***T** (+47 67) 592170**E** [info.eurotherm.no@invensys.com](mailto:info.eurotherm.no@invensys.com)**PAYS-BAS** *Alphen a/d Rijn***T** (+31 172) 411752**E** [info.eurotherm.nl@invensys.com](mailto:info.eurotherm.nl@invensys.com)**POLOGNE** *Katowice***T** (+48 32) 2185100**E** [info.eurotherm.pl@invensys.com](mailto:info.eurotherm.pl@invensys.com)**ROYAUME-UNIS** *Worthing***T** (+44 1903) 268500**E** [info.eurotherm.uk@invensys.com](mailto:info.eurotherm.uk@invensys.com)**SUÈDE** *Malmo***T** (+46 40) 384500**E** [info.eurotherm.se@invensys.com](mailto:info.eurotherm.se@invensys.com)**SUISSE** *Wollerau***T** (+41 44) 7871040**E** [info.eurotherm.ch@invensys.com](mailto:info.eurotherm.ch@invensys.com)

ED60

© Copyright Eurotherm Automation SAS 1996

Tous droits réservés.

i n v e n s y s

# Eurotherm

HA175247FRA indice 2.2



2 rue René Laennec 51500 Taissy France

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

E-mail: [hvssystem@hvssystem.com](mailto:hvssystem@hvssystem.com)Site web : [www.hvssystem.com](http://www.hvssystem.com)