

483

**CONTRÔLEUR
DE COMMUTATION
DE THYRISTORS**



**EUROTHERM
AUTOMATION**

**Manuel
Utilisateur**

Pour tout renseignement complémentaire 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.

L'évolution technique de nos produits peut amener le présent document à ne plus être conforme, sans préavis de notre part.

483

**Contrôleur
de commutation de thyristors**

Manuel
d'installation et d'utilisation

© Copyright Eurotherm Automation S.A. 1990

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 S.A. est strictement interdite. Un effort particulier a été porté par EUROTHERM AUTOMATION S.A. 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 afférents.

SOMMAIRE

	page	
I	CODIFICATION	3
II	SPECIFICATIONS TECHNIQUES	3
III	INSTALLATION	
	5.1.Caractéristiques mécaniques	4
	5.2.Repérage des connexions	4
IV	DESCRIPTION GENERALE	5
V	DESCRIPTIONS DES MODES DE CONTROLE	
	5.1.Premier mode incrémental	6
	5.2.Deuxième mode incrémental	6
	5.3.Incrémental tournant	10
	5.4.Distribué	14
	5.5.Incrémental/distribué	16
	5.6.Incrémental/distribué tournant	19
	5.7.Incrémental progressif	21
	5.8.Incrémental progressif tournant	26
	5.9.Remarques générales concernant l'utilisation du module 483	26
VI	BUS DE COMMUNICATION ENTRE LES MODULES	26
VII	FILTRE D'ENTREE	
	7.1.En modes incrémental et dérivés	27
	7.2.En modes distribué et incrémental/distribué tournant	28
	7.3.En mode distribué	28
VIII	COMPENSATION DE VARIATIONS SECTEUR	29
IX	SIGNAUX D'INDICATION	
	10.1.Signal d'alarme	29
	10.2.Signal de vie	30
X	CONFIGURATION	
	10.1.Adresse du module 483	31
	10.2.Nombre de voies sélectionnées	31
	10.3.Mode de contrôle	31
	10.4.Signal d'entrée	31
	10.5.Période de base	31
	10.6.Signal d'alarme	31
	10.7.Signal de vie	31
	10.8.Alimentation du contrôleur 483	31
	10.9.Compensation de variations secteur	31
ANNEXE:	A. POSITION DES CAVALIERS DE CONFIGURATION	32
	B. POINTS DIAGNOSTIQUES DE LA BOITE EURO THERM TYPE 260	33

I. CODIFICATION

483			00
	1	2	

1. Tension d'alimentation	code	2. Option	code
115V	11	sans embase de fixation	76
230V	36		

Le contrôleur de commutation de thyristors 483 est entièrement configurable par cavaliers. En sortie d'usine, la configuration est la suivante:

- adresse: 11 (esclave)
- nombre de voies sélectionnées: 1
- entrées 0-10V
- période de base courte: 2,1s
- mode de contrôle: 1er mode incrémental
- pas de compensation de variations secteur
- sortie alarme et signal de vie: 0-15V

Note : Ne pas oublier de configurer le module en fonction de l'application

II. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Température d'utilisation:

0°C à 50°C

Tension d'alimentation:

115V ou 230V (+10% ; -15%) fixée à la commande par 3 cavaliers soudés

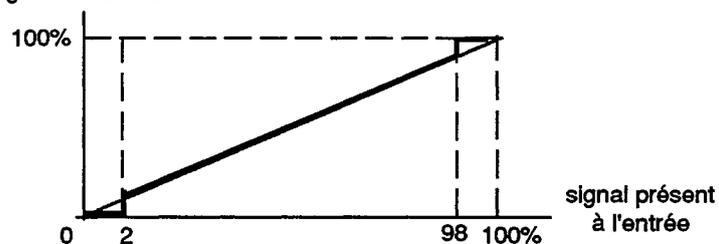
Entrées:

4 voies analogiques 0-10V ou 2-10V sélectionnables par cavaliers. Impédance: 100 Kohms.

Conversion possible d'un signal 4-20mA en 2-10V par une résistance externe de 500 Ohms.

Précision: 0,5%

signal d'entrée actif



Sorties:

Le signal d'entrée est actif dans la plage 2% à 98%.

4 voies logiques ou analogiques 0-10V (15mA). Elles sont protégées en cas de court-circuit d'une voie.

Modulation:

Période de modulation de base configurable: 2,1s soit 105 périodes à 50 Hz, 126 périodes à 60 Hz, ou bien une période de modulation de base de 8,95mn.

Précision: ± 1%

Bus de communication inter-module:

Communication de synchronisation pour association de 2 à 4 contrôleurs 483.

Standard de transmission RS 422.

Les unités 483 en liaison sont électriquement isolées entre elles.

4 adresses: 00, 01, 10, 11, configurables par cavaliers.

Surveillance

Watchdog:

L'activité du microprocesseur est automatiquement remise à zéro, et relancée en cas de défaut de fonctionnement, par le circuit de surveillance (watchdog).

Alarme:

Sortie signalisation configurable en 0-5V (IOH=0,5mA) ou 0-15V (IOH=1,5mA).

IOI_{max}=8mA

Le signal d'alarme est à l'état bas en cas de défaut interne (sécurité positive).

Signal de vie:

Sortie signalisation En fonctionnement normal, une impulsion de 0,1s, configurable en 0-5V (IOH=0,5mA) ou 0-15V (IOH=1,5mA), est délivrée au début de chaque période de modulation de base.

IOI_{max}=8mA

Prise diagnostique

Connecteur en face avant pour boîte diagnostique EURO THERM type 260 permettant de régler, contrôler et calibrer à l'aide de 17 points-test.

III.INSTALLATION

3.1.Caractéristiques mécaniques

Mise en place :

Chaque unité s'embroche dans une embase en acier, embouti. Cette dernière peut se monter sur une paire de rails DIN ou bien être fixée sur une paroi verticale. Le câblage extérieur se fait par l'avant sur le bornier de l'embase, une fois le module débroché.

Montage:

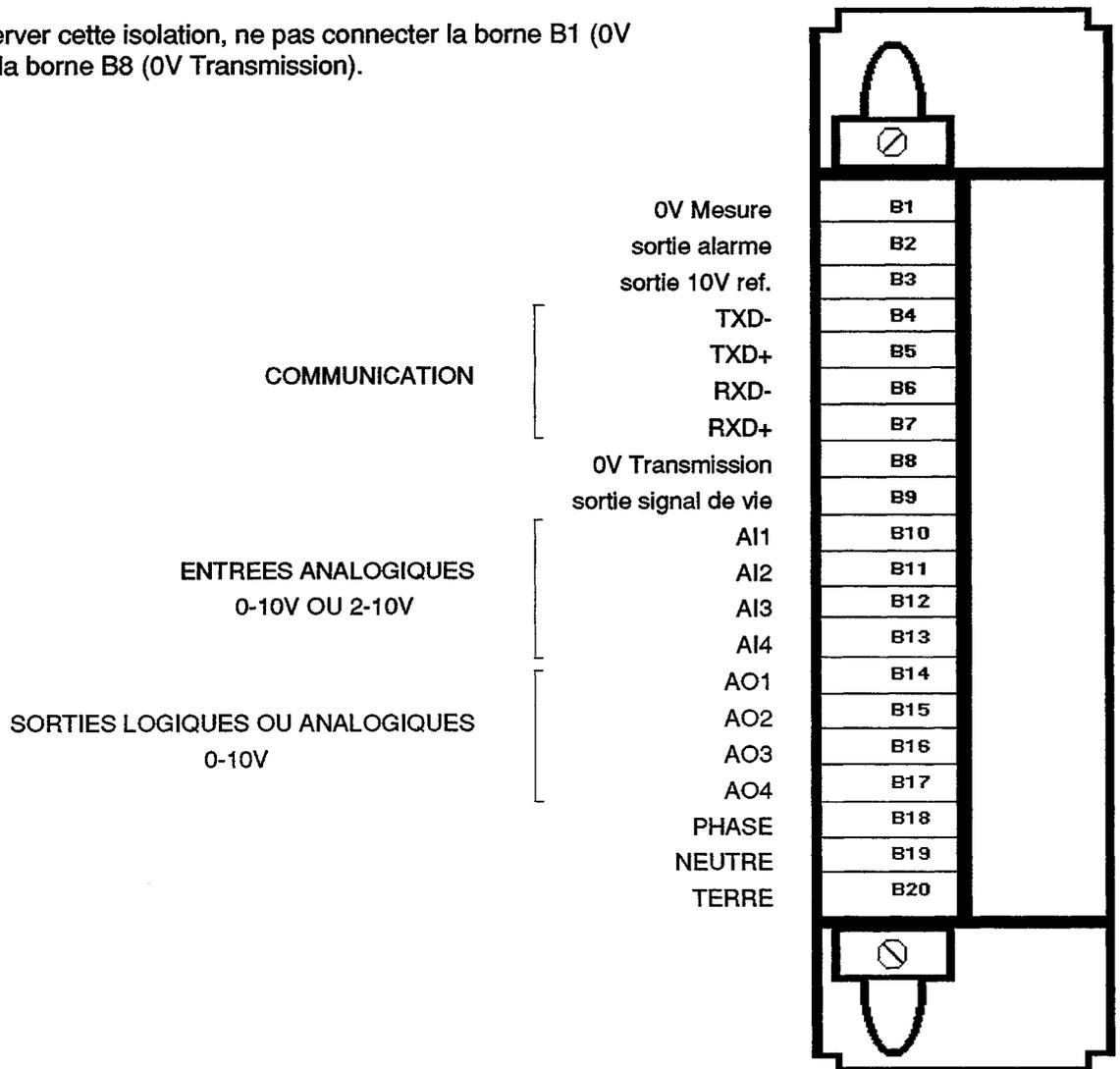
- * Positionner les deux blocages à 90° par rapport à l'axe verticale du contrôleur 483.
- * Enficher le module tout droit dans son embase et tourner d'un quart de tour les deux blocages en haut et en bas.

3.2.Repérage des connexions

Le circuit de communication inter-modules est isolé du circuit analogique.

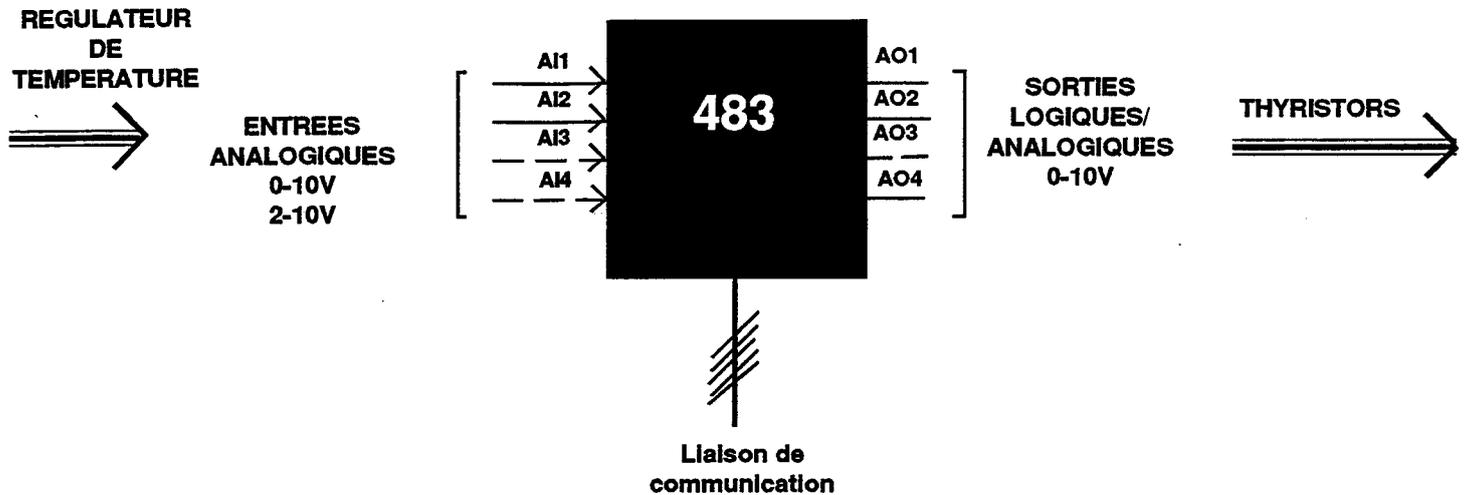
Attention:

Pour conserver cette isolation, ne pas connecter la borne B1 (0V Mesure) à la borne B8 (0V Transmission).



IV. DESCRIPTION GENERALE

Le contrôleur de commutation de thyristors 483 offre une solution simple et efficace aux problèmes de fluctuation des tensions d'alimentation lors des appels importants d'énergie (par exemple: phénomène de flicker), en fonctionnement logique ou train d'ondes. En mode de conduction angle de phase, il permet de réduire les perturba-



tions harmoniques.

La fonction du contrôleur 483 est d'optimiser les commutations de puissance pour une ou plusieurs charges, alimentées par le même réseau électrique. Chaque unité 483 permet le contrôle de commutation de une à 4 charges. Jusqu'à 4 unités 483 peuvent être interconnectées par l'intermédiaire d'une liaison série asynchrone RS422, ce qui permet de contrôler jusqu'à 16 charges.

Le contrôleur 483 dispose de 4 entrées et 4 sorties. Les 4 sorties 0-10V (AO1, AO2, AO3, AO4) peuvent être logiques ou analogiques selon le mode de contrôle utilisé, pour piloter tout type de commutateur de puissance (contacteurs électromécaniques, unités à thyristors logiques ou analogiques). Les 4 entrées (AI1, AI2, AI3, AI4), recevant les signaux de demande de puissance envoyés par les boucles de régulation, sont configurables en 0-10V ou 2-10V.

Huit modes de contrôle peuvent être sélectionnés grâce à une série de cavaliers:

- 1) 1er mode incrémental
- 2) 2ème mode incrémental
- 3) incrémental tournant
- 4) distribué
- 5) incrémental/distribué
- 6) incrémental/distribué tournant
- 7) incrémental progressif
- 8) incrémental progressif tournant

V. DESCRIPTION DES MODES DE CONTROLE

5.1. Premier mode incrémental (dernière zone modulante)

Charge:

Ce mode permet de contrôler la commutation des contacteurs sur une charge partagée en n (de 2 à 16) zones. Exemples: chambres frigorifiques, gros compresseurs.

Remarque: Pour ce type d'application, la période de base longue (8,95 mn) sera en général sélectionnée.

Commutateurs de puissance:

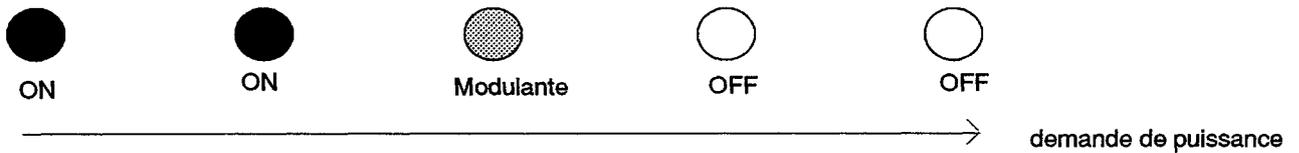
Toutes les zones de la charge peuvent être contrôlées par des unités à thyristors à commande logique ou contacteurs électromécaniques (si la période de base longue 8,95mn est sélectionnées). Chaque unité est pilotée par une sortie de l'unité 483.

Fonctionnement:

Seule une sortie module. Celle qui module dépend de la demande de puissance totale. Les sorties précédentes sont pleinement actives fournissant 100%/n de la puissance totale, les autres sont à 0%.

Le taux de modulation est tel que la somme des puissances fournies aux différentes zones de la charge est égale à la demande de puissance présente à l'entrée.

Branchement et exemples:



Voir le 2ème mode incrémental.

5.2. Deuxième mode incrémental (la 1^{ère} zone module)

Charge:

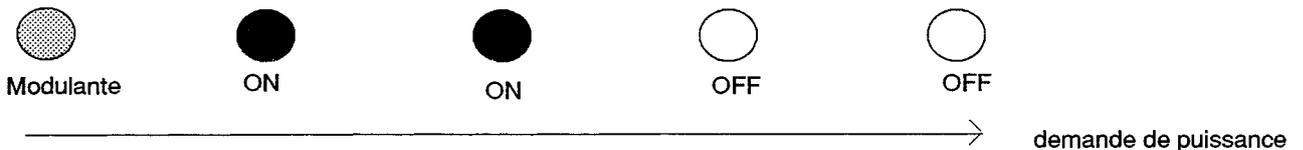
Une charge unique partagée en n zones (de 2 à 16 zones). Exemples: chaudières, fours.

Commutateurs de puissance:

Une seule unité à thyristors logique est obligatoire. Elle module sur la 1ère zone de la charge. Les autres zones peuvent être contrôlées par des contacteurs électromécaniques ou statiques.

Fonctionnement:

Le principe est le même que pour le 1er mode incrémental mais c'est toujours la 1ère voie qui module et nécessite une unité à thyristors logique. La période de modulation est la période de base sélectionnée. Pour un fonctionnement correct lorsque le contrôleur est inséré dans une boucle de régulation, la zone 1 modulante doit être de puissance égale ou supérieure à celle des autres zones (jamais; inférieure).

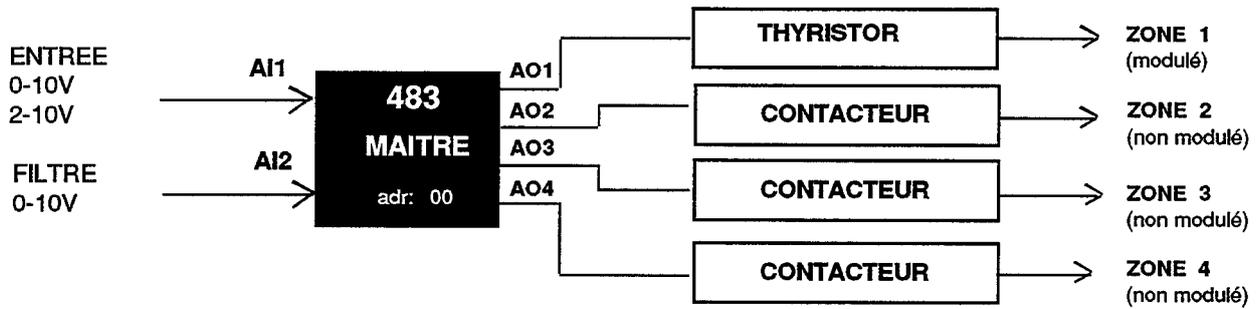


Avantages principaux:

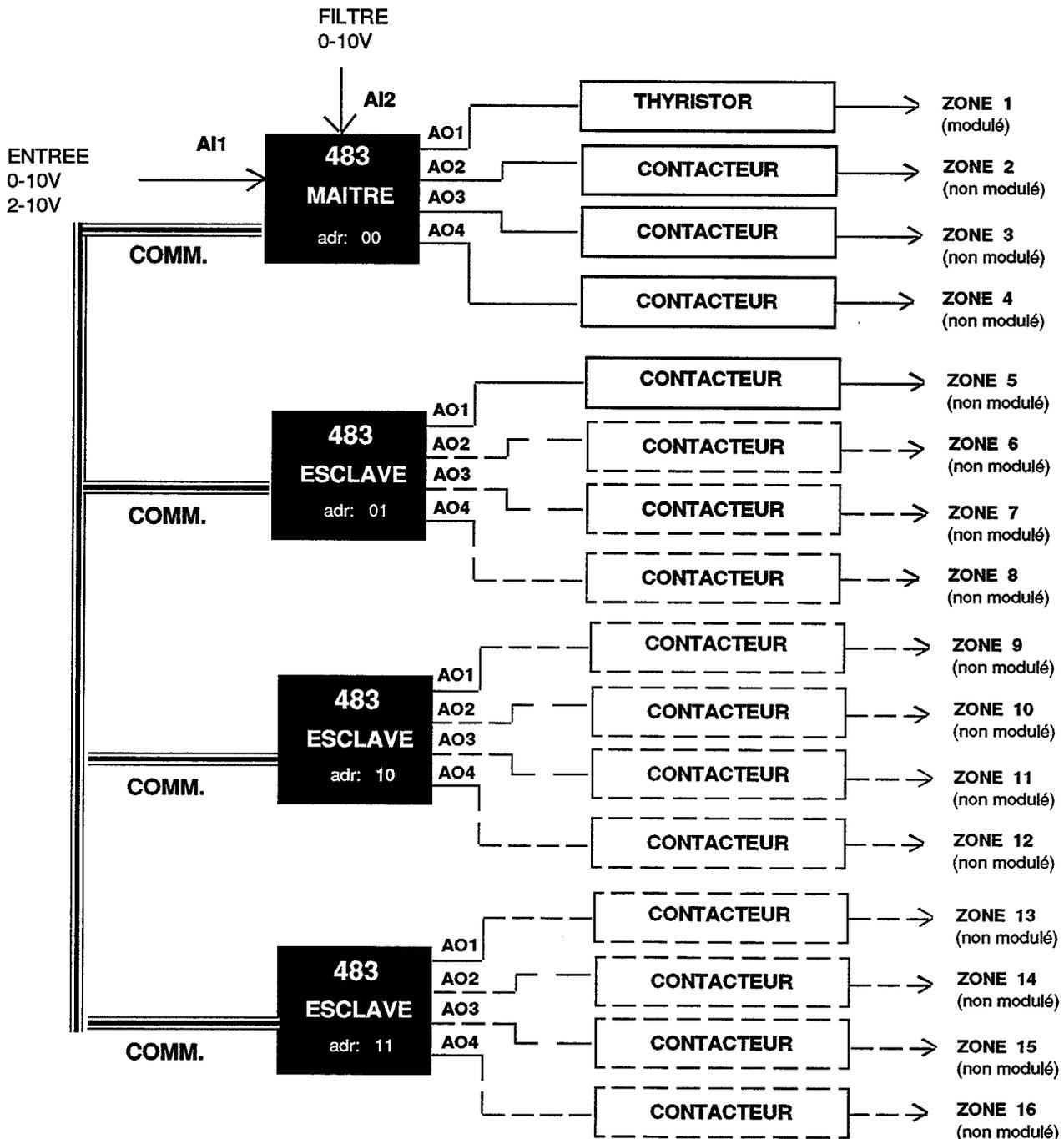
- Prolongement de la durée d'utilisation des contacteurs électromécaniques par la réduction des battements dus à la régulation.
- Utilisation d'appareillage électromécanique existant avec le seul remplacement du contacteur électromécanique de la première zone par un contacteur statique permettant une régulation très fine.

Branchement:

- a) La charge est divisée en 2 à 4 zones:
Une unité 483 peut contrôler jusqu'à 4 zones.



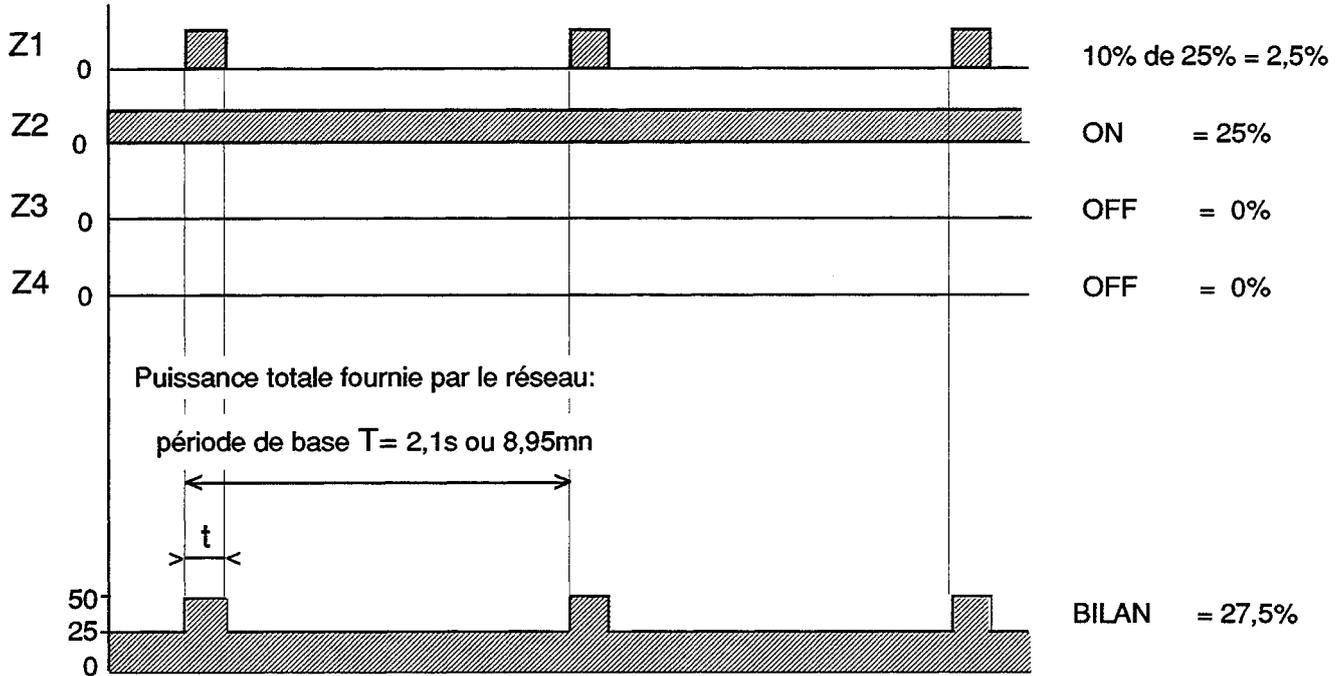
- b) La charge est divisée en 5 à 16 zones
De 2 à 4 unités 483 sont nécessaires, chacun pouvant contrôler la commutation des contacteurs sur 4 zones au maximum.
Synchronisation: Les contrôleurs 483 sont synchronisés par l'intermédiaire du bus de communication RS422. Le 1er contrôleur doit être configuré en «maître» (adresse 00), les autres en «esclaves» (cf. chapitre CONFIGURATION). A la mise sous tension, le maître lit l'adresse et vérifie la configuration des esclaves.
Exemples:



a) Contrôle en 2ème mode incrémental: charge divisée en n=4 zones identiques avec une demande de puissance de 27,5%

Chaque zone correspond à $100\%/n = 25\%$ de la puissance totale.

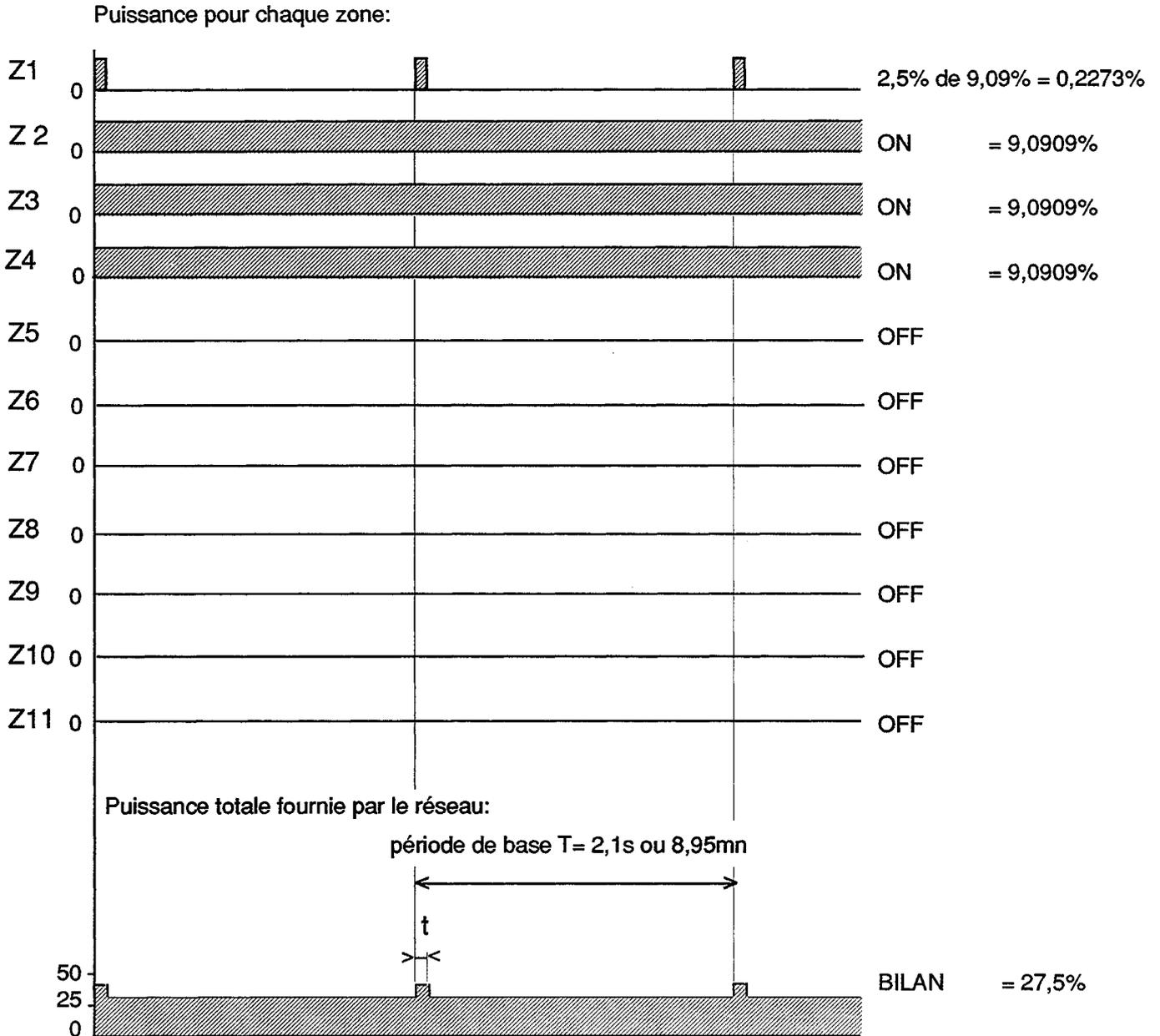
Puissance pour chaque zone:



Demande de puissance	AI1 -----> 27,5%
Répartition	
Celle qui module doit fournir 2,5% de la puissance totale soit 10% de sa contribution	AO1 -----> $\frac{t}{T} = 10\%$
Une zone pleinement active	AO2 -----> 100%
Bilan = $10\% \times 25\% + 100\% \times 25\% = 27,5\%$	AO3 = AO4 = 0

b) Contrôle en 2ème mode incrémental: charge divisée en n=11 zones identiques avec une demande de puissance de 27,5%

Chaque zone correspond à $100\%/n = 9,0909\%$ de la puissance totale



Demande de puissance	Al1 -----> 27,5%
Répartition	
* Celle qui module doit fournir 0,2273% de la puissance totale soit 2,5% de sa contribution	Z1 -----> $\frac{t}{T} = 2,5\%$
* 3 zones pleinement actives	Z2 = Z3 = Z4 -----> 100%
* 1 zone à 0%	Z5 = ... = Z11 -----> 0%
Bilan = $2,5\% \times 9,0909\% + 3(100\% \times 9,0909\%) = 27,5\%$	

5.3.Mode incrémental tournant

Charge:

Une charge unique divisée en n zones (de 2 à 16 zones), qui exige une bonne répartition de chaleur et un vieillissement égal des éléments chauffants de chaque zone.

Commutateurs de puissance:

Une unité à thyristors logique pour chaque zone.

Fonctionnement:

Le principe est exactement le même que pour le 2ème mode incrémental (non tournant) mais toutes les sorties modulent chacune à leur tour après chaque période de base ($T=2,1s$ au minimum). Chaque sortie pilote, par conséquent, une unité à thyristors logique. Voir les courbes de temps de cycle dans les exemples.

Avantages principaux:

- Meilleure répartition de l'énergie sur les zones.
- Vieillissement égal des éléments chauffants.

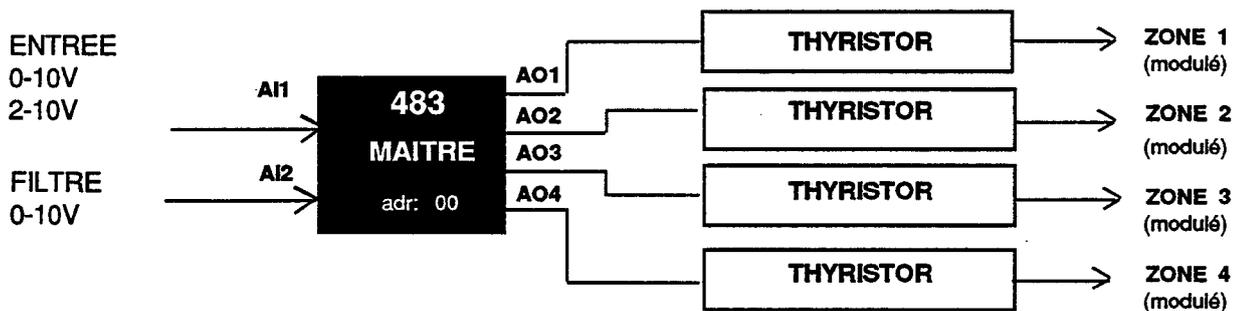
Remarque:

La période de modulation de chaque zone est proportionnelle au nombre total de zones (exemple: $T1 = T \times 10 = 2,1s \times 10 = 21s$ pour 10 zones; $31,5s$ pour 15 zones).

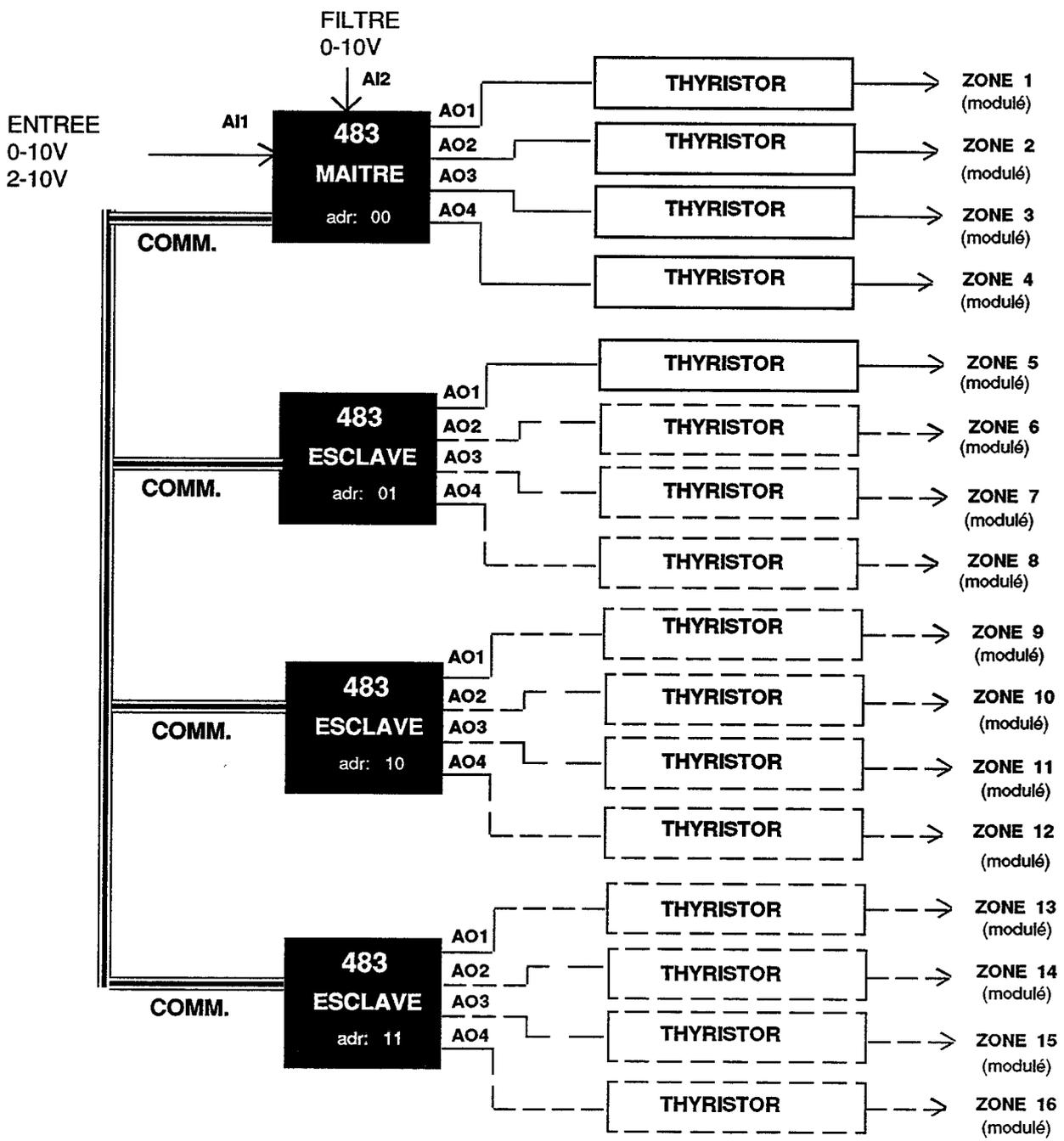
Pour les charges à faible inertie thermique, si la période de modulation est trop longue, contrôler en mode distribué (voir §.5.4) en reliant toutes les entrées (la période de modulation pour chaque zone est alors égale à la période de base $2,1s$).

Branchement:

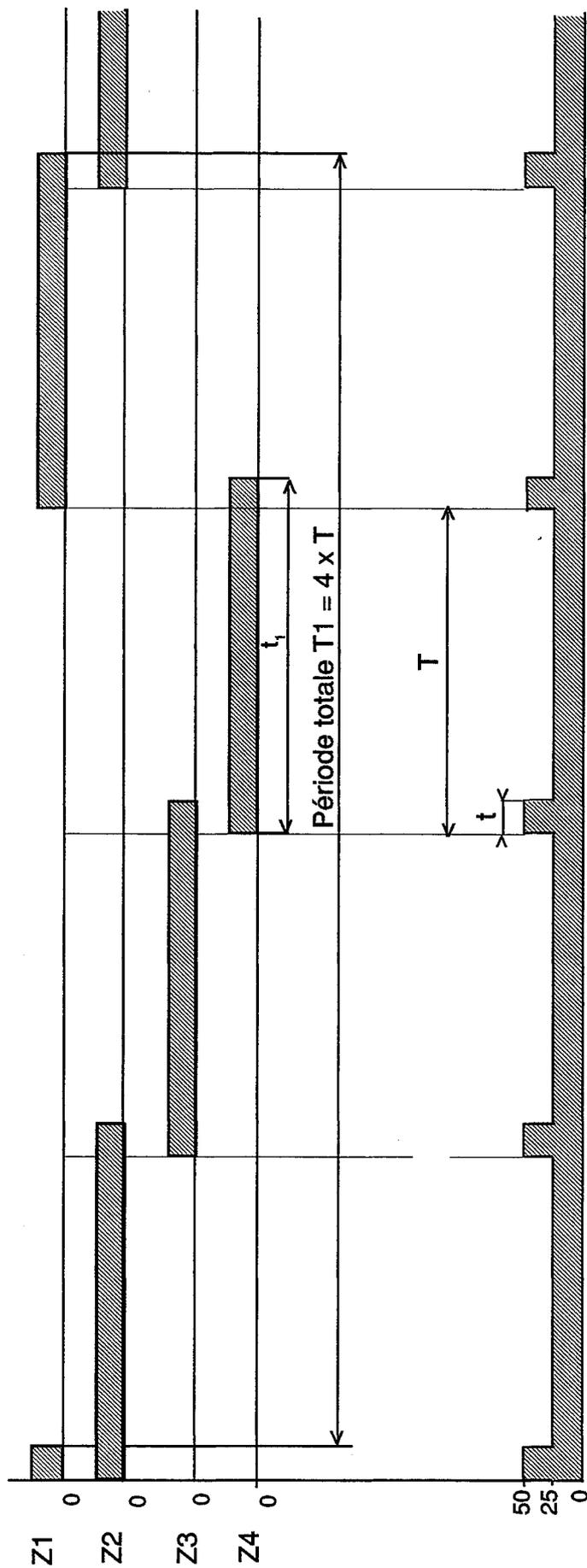
- a) La charge est divisée en 2 à 4 zones:



- b) La charge est divisée en 5 à 16 zones:
 De 2 à 4 unités 483 sont utilisées. Ils sont synchronisés par l'intermédiaire du bus de communication RS422.
 Le 1er contrôleur est configuré en maître (adresse 00), les autres en esclaves (cf. chapitre de CONFIGURATION). A la mise sous tension, le maître lit l'adresse et vérifie la configuration des esclaves.

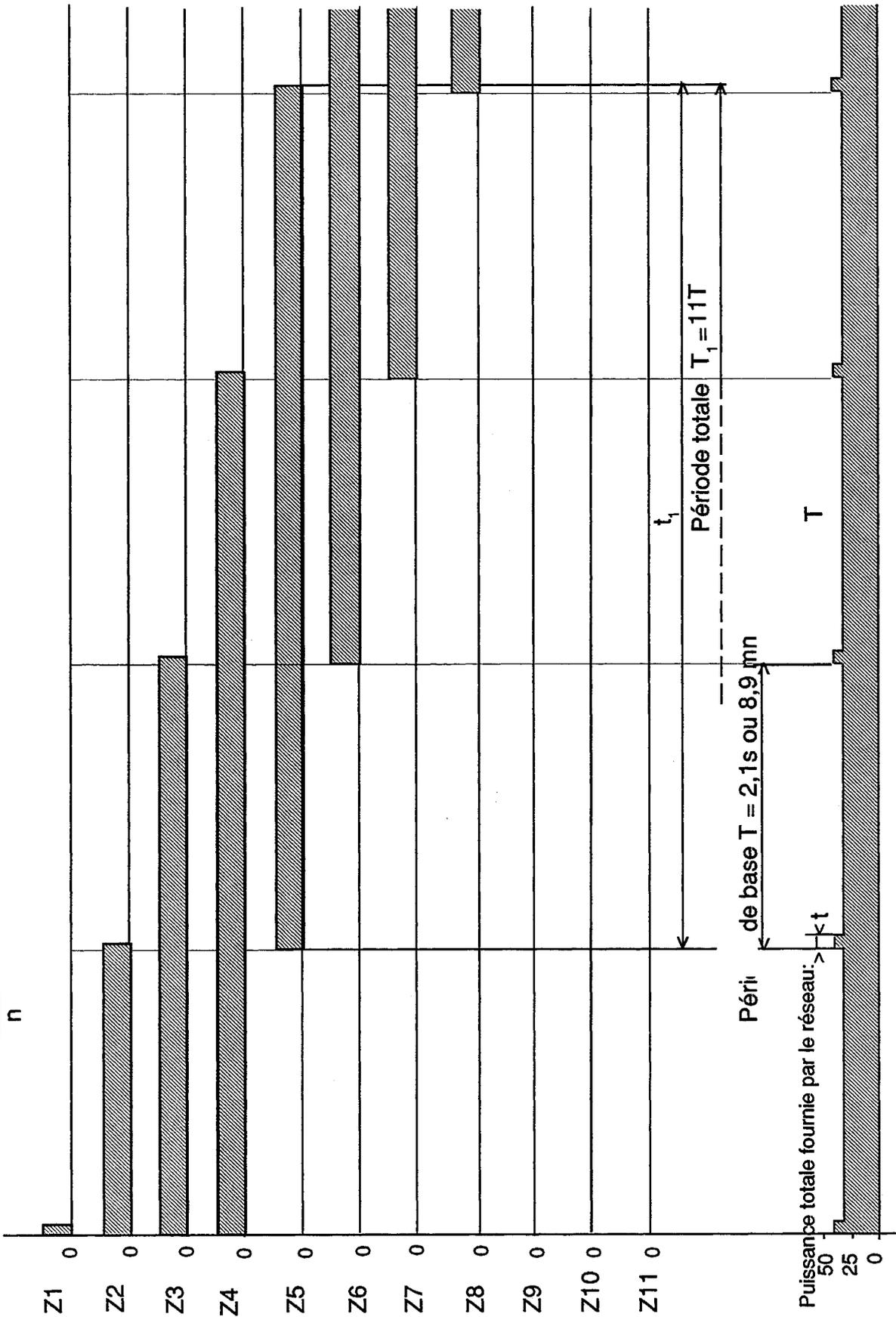


Exemple a) Contrôle en mode incrémental tournant: charge divisée en $n = 4$ zones identiques tournant: charge divisée en $n = 4$ zones identiques avec une demande de puissance de 27,5%
 Chaque zone correspond à $\frac{100\%}{4}$, soit 25% de la puissance totale



<p>Demande de puissance : A11 -----> 27,5%</p> <p>Répartition : Z1, Z2, Z3, Z4 -----> $\frac{t_i}{T_1}$</p>	<p>Puissance totale fournie par le réseau : $25\% + \frac{t}{T} 25\% = 27,5\%$ avec $\frac{t}{T} = 10\%$</p>
--	---

Exemple b) Contrôle en mode incrémental tournant: charge divisée en $n = 11$ zones identiques avec une demande de puissance de 27,5%
 Chaque zone correspond à 100%, soit 9,09% de la puissance totale



<p>Demande de puissance : A11 -----> 27,5%</p> <p>Répartition : Z1=Z2= =Z11 -----> $\frac{t_1}{T_1} = 27,5\%$</p>	<p>Puissance totale fournie par le réseau : 27,27% + \pm 9,09% = 27,5%</p> <p>avec $\frac{T}{t} = 2,5\%$</p>
--	--

5.4. Mode distribué

Charge:

Ce mode permet de contrôler la commutation de thyristors sur :

- plusieurs charges indépendantes (fours, chaudières, zones de four à passage ...)
- plusieurs zones d'une même charge

Chaque charge ou zone a sa propre régulation avec des demandes de puissance indépendantes donc toutes les zones peuvent moduler.

Commutateur de puissance : Contacteurs statiques :

Une unité à thyristors à commande logique pour chaque zone.

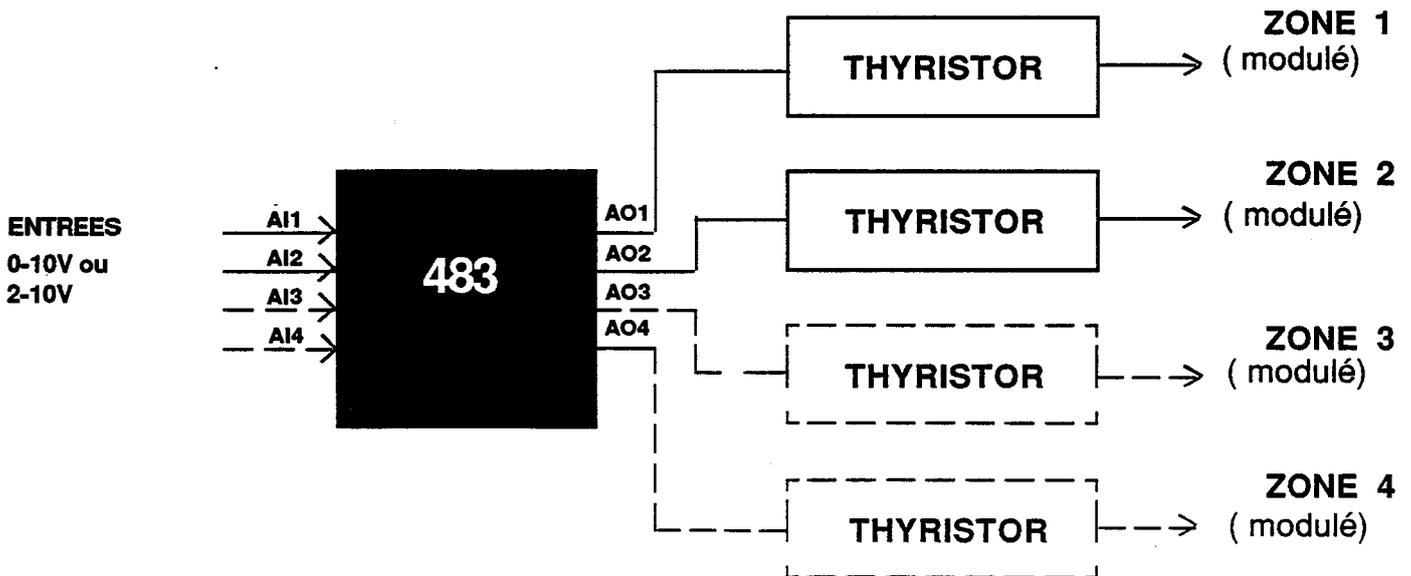
Fonctionnement:

Dans ce mode, il y a autant d'entrées analogiques utilisées que de zones à contrôler. A une entrée correspond une sortie. Une unité 483 peut contrôler 4 zones au maximum. Quatre unités peuvent être interconnectées pour contrôler jusqu'à 16 zones.

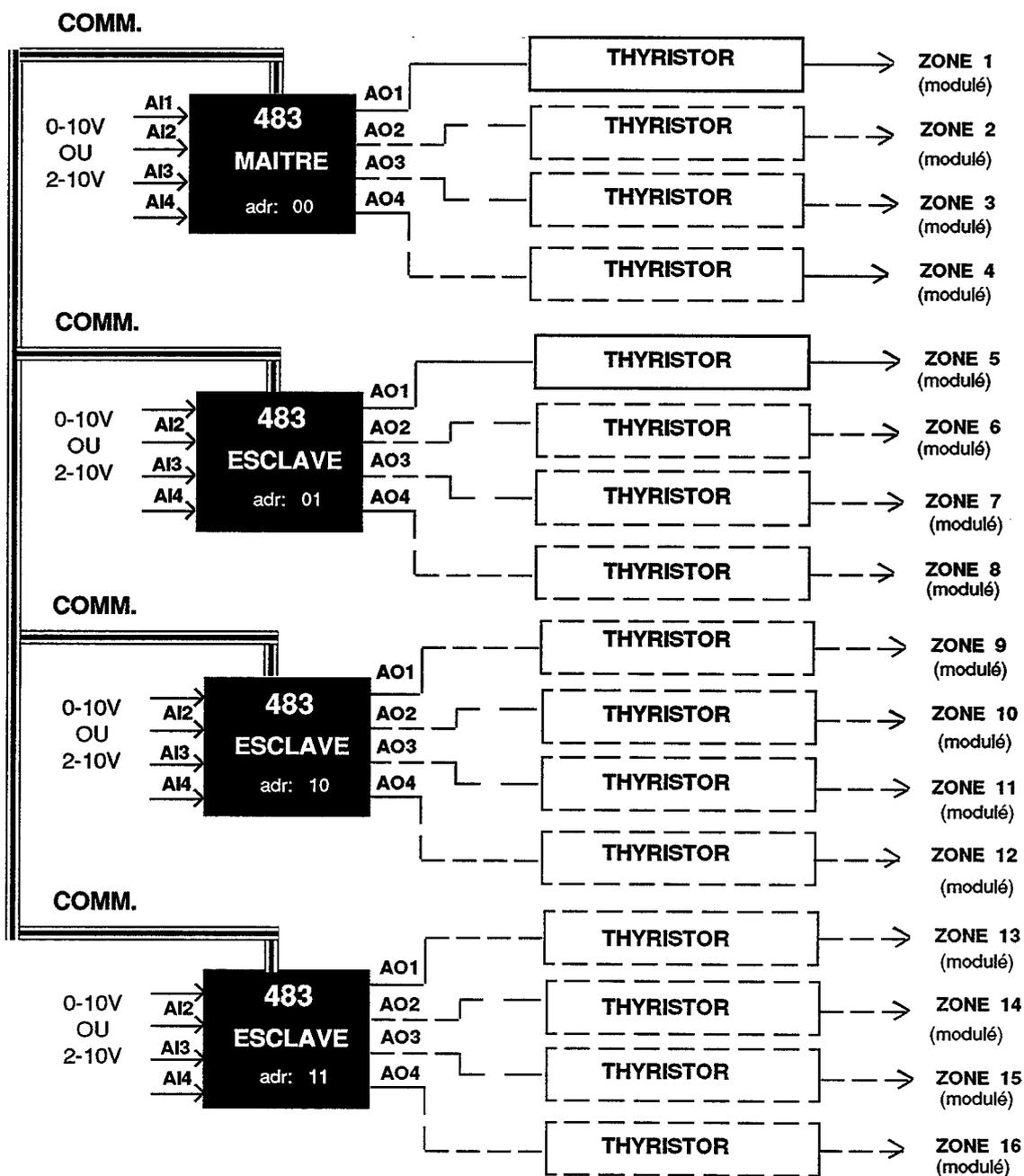
La régulation de chaque zone est assurée par un régulateur de température. Celui-ci envoie la demande de puissance sur une entrée du contrôleur de commutation 483. La sortie correspondante module une unité à thyristors logique de façon à fournir la puissance demandée.

Afin d'éviter les commutations simultanées, le contrôleur de commutation répartit les demandes dans le temps. Ainsi, les déclenchements des contacteurs statiques sont décalés de T/n (T est la période de base, n le nombre de zones) les uns par rapport aux autres. Dans ce cas, il n'y a pas de filtrage mais une rampe fixe.

Branchement:



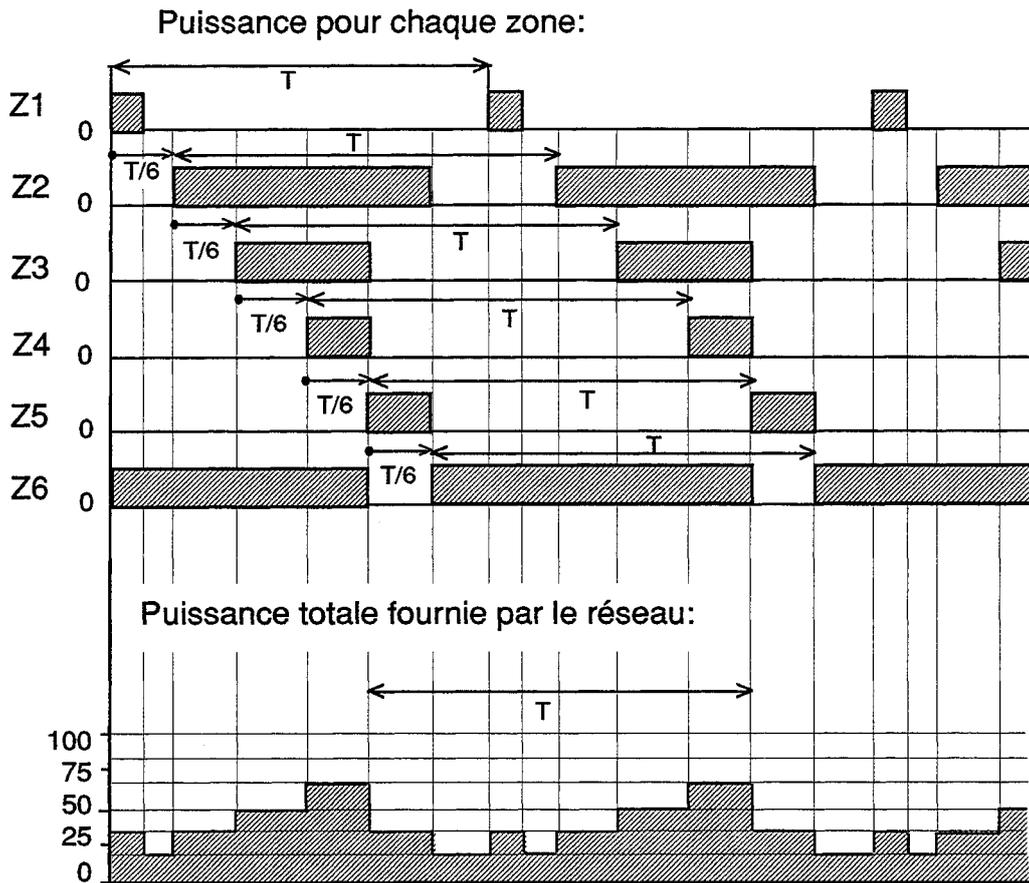
b) Mode distribué: de 2 à 16 charges



Exemple:

Contrôle en mode distribué: 6 charges indépendantes.

T : Période de base égale à 2,1s ou 8,95mn



Z1 -----> 10%	Z4 -----> 17%
Z2 -----> 66%	Z5 -----> 17%
Z3 -----> 34%	Z6 -----> 83%

5.5.Mode incrémental/distribué

Charge:

Plusieurs charges indépendantes divisées en plusieurs zones (de 2 jusqu'à 4 charges, chacune étant partagée en 4 zones au maximum)

Commutateur de puissance:

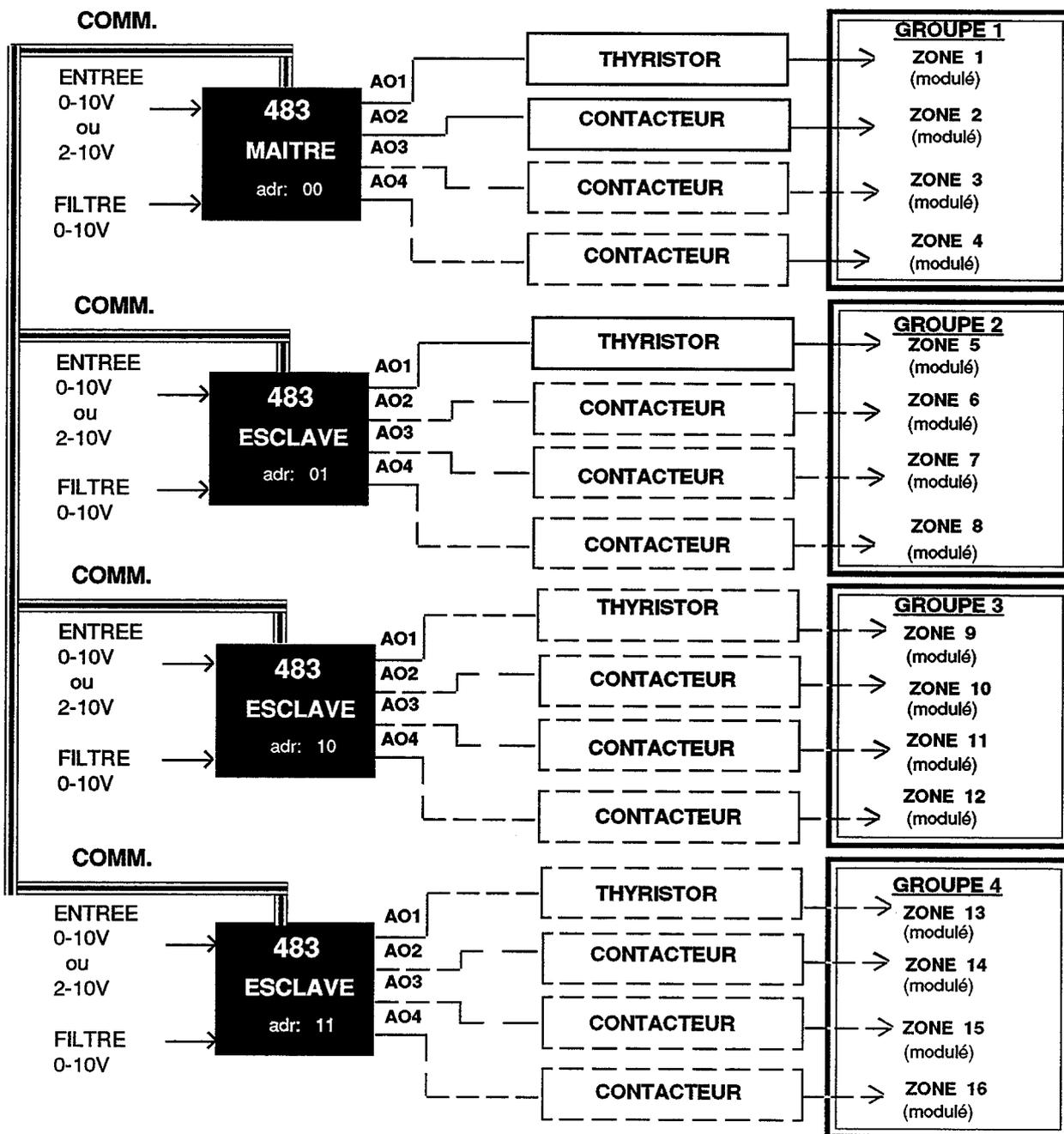
Une unité à thyristors à commande logique (contacteur statique) pour la 1ère zone de chaque charge, des contacteurs électromécaniques peuvent être utilisés pour les autres zones.

Fonctionnement:

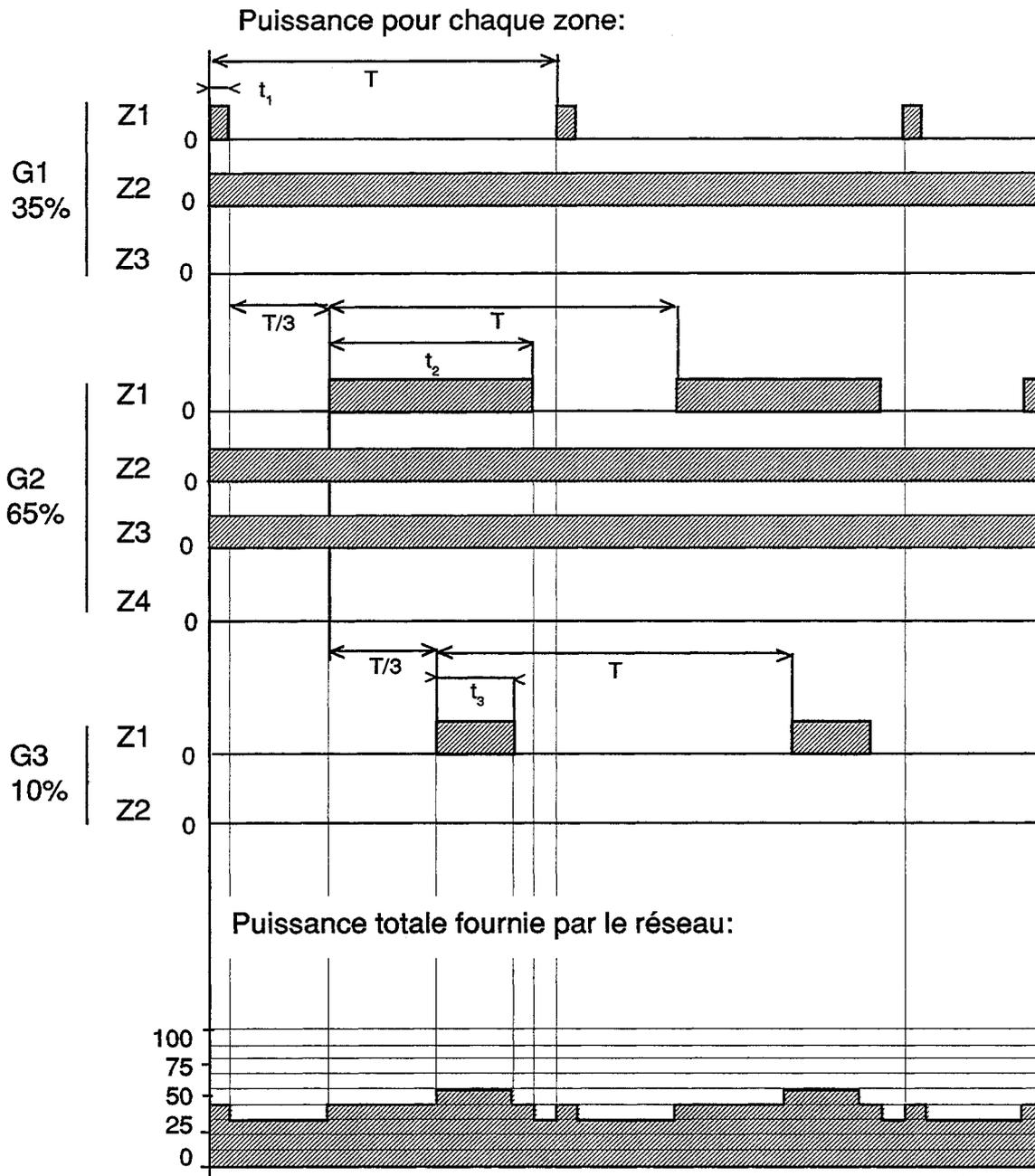
Ce type de contrôle allie les avantages du 2ème mode incrémental (1ère zone modulante) et du mode distribué.

Chaque unité 483 contrôle une charge partagée en n zones (de 2 à 4). Quatre unités 483 peuvent être interconnectées pour contrôler jusqu'à 4 charges indépendantes. Pour chaque charge, une seule sortie module. La période de modulation est la période de base T (2,1s ou 8.95 mn). Les autres sorties sont pleinement actives, fournissant soit 100% de la puissance, soit 0%.

Branchement:



Exemple: Contrôle en mode incrémental/distribué de 9 zones réparties en 3 groupes



G1	-----> 35%	=>>>	Z1	----->	$\frac{t_1}{T} = 5\%$
			Z2	----->	100%
			Z3	----->	0%
G2	-----> 65%	=>>>	Z1	----->	$\frac{t_2}{T} = 60\%$
			Z2=Z3	----->	100%
			Z4	----->	0%
G3	-----> 10%	=>>>	Z1	----->	$\frac{t_3}{T} = 20\%$
			Z2	----->	0%

5.6. Mode incrémental/distribué tournant

Charge:

Plusieurs charges partagées en n zones (de 2 jusqu'à 4 charges, chacune étant partagée en 4 zones au max.)

Commutateur de puissance

Une unité à thyristors à commande logique pour chaque zone.

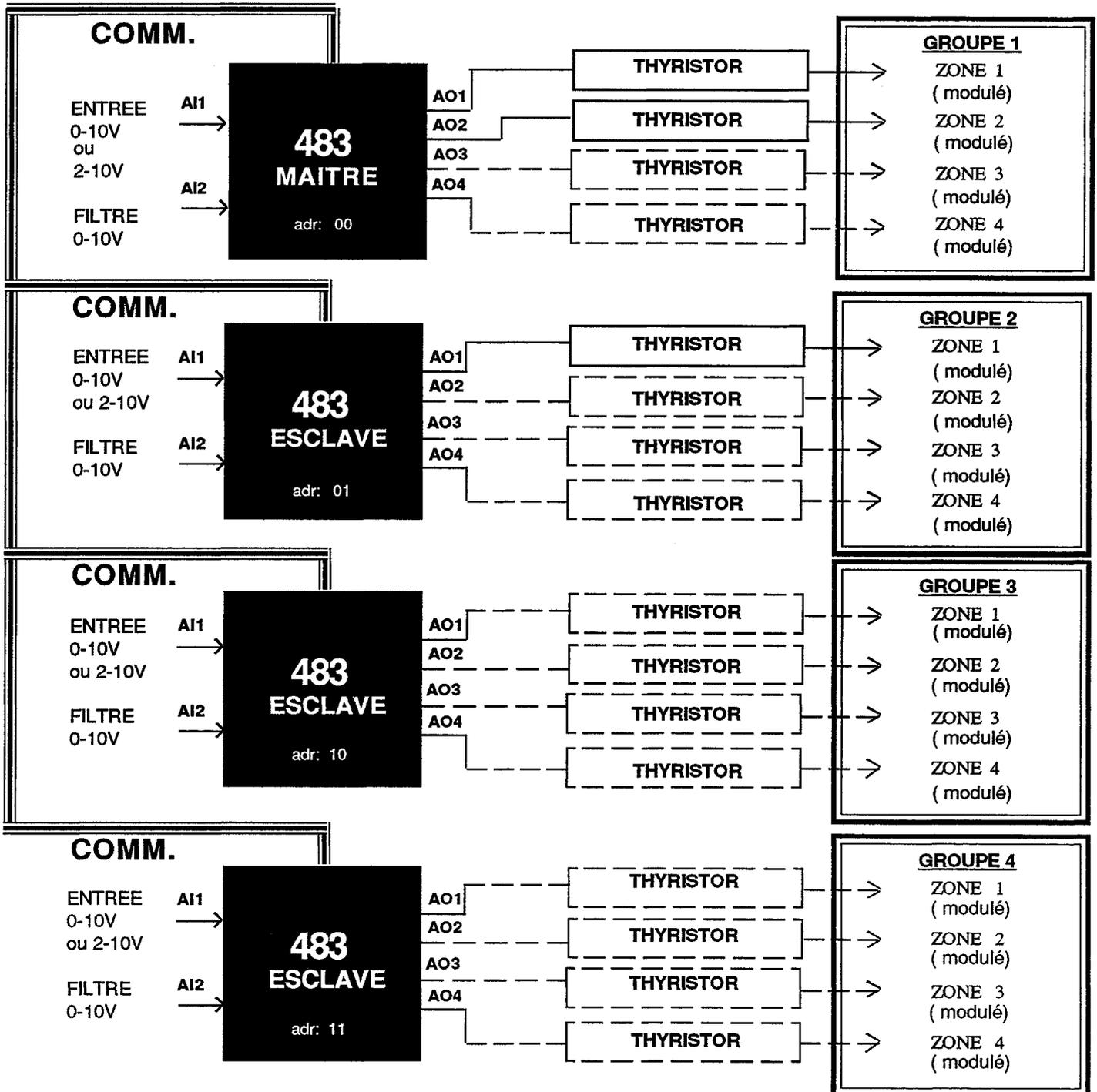
Fonctionnement:

Ce mode est la combinaison des modes distribué et incrémental tournant. Toutes les zones peuvent moduler

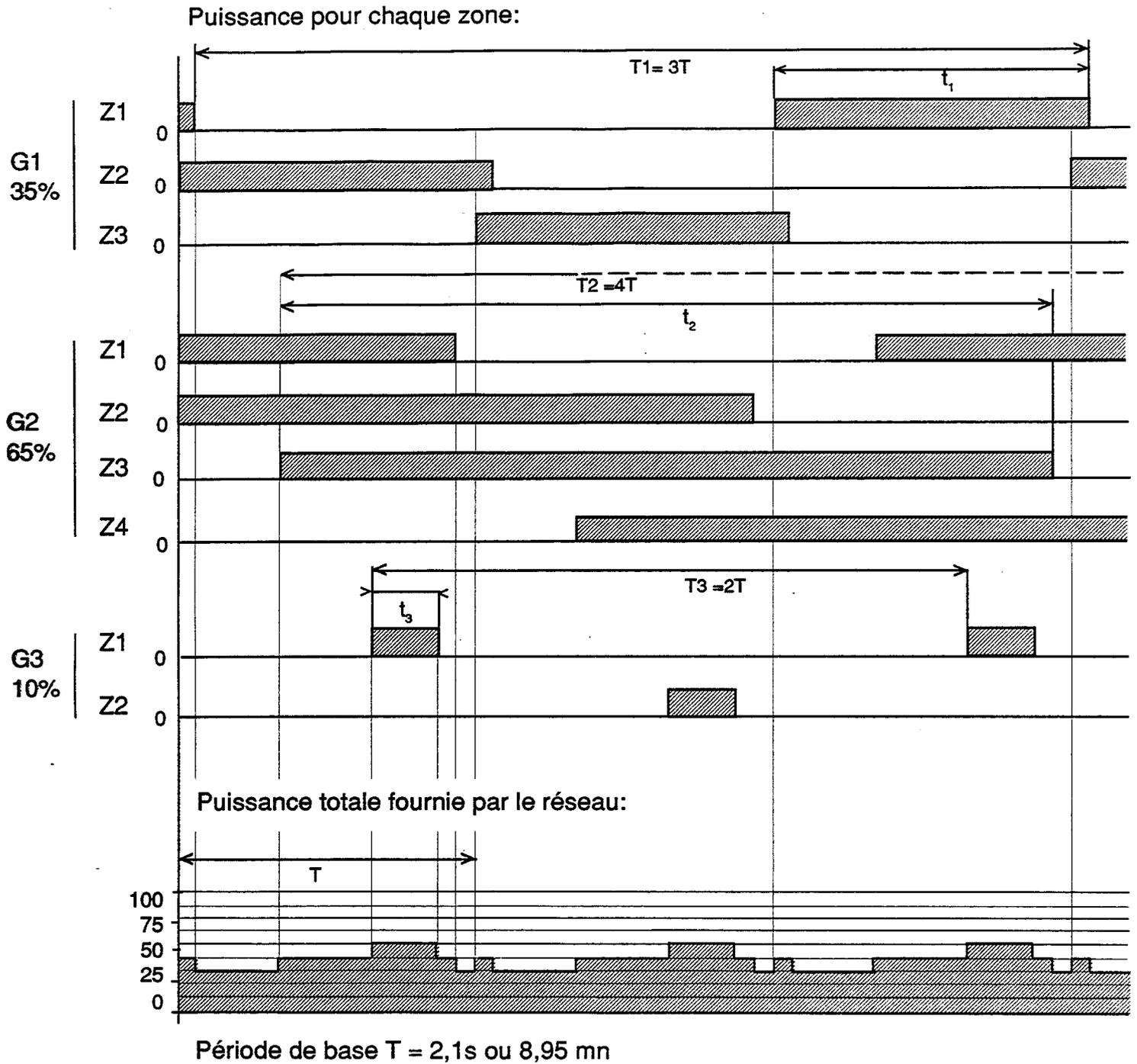
Avantages:

- Bonne distribution de puissance sur les zones de chaque charge
- Vieillesse bien réparti sur les éléments chauffants
- Contrôle simultané de plusieurs charges (exemple: fours)

Branchement:



Exemple: Contrôle en mode incrémental/distribué de 9 zones réparties en 3 groupes



G1	-----> 35%	⇒⇒⇒	$Z1=Z2=Z3$ $T1 = 3 \times T$	----->	$\frac{t_1}{T1} = 35\%$
G2	-----> 65%	⇒⇒⇒	$Z1= \dots =Z4$ $T2 = 4 \times T$	----->	$\frac{t_2}{T2} = 65\%$
G3	-----> 10%	⇒⇒⇒	$Z1=Z2$ $T3 = 2 \times T$	----->	$\frac{t_3}{T3} = 10\%$

5.7. Mode incrémental progressif

Charge:

Une seule charge partagée en n zones (de 2 à 16 maximum).

Commutateurs de puissance : GRADATEUR DE PUISSANCE

Une unité à thyristors à **commande analogique** pour chaque zone.

Fonctionnement:

Le principe est exactement le même que pour le 1er mode incrémental, mais les sorties logiques sont remplacées par les sorties analogiques.

Tous les commutateurs doivent être des unités à thyristors à commande analogique. Le mode de conduction des thyristors peut être soit en angle de phase soit en train d'ondes. Avec ce dernier mode de conduction, on obtient alors le même fonctionnement qu'en mode incrémental n°1 (dernière zone modulante).

Avantages principaux:

- Réduction du flicker (en train d'ondes) et des perturbations dues aux harmoniques
- Amélioration du facteur de puissance

Applications et branchement:

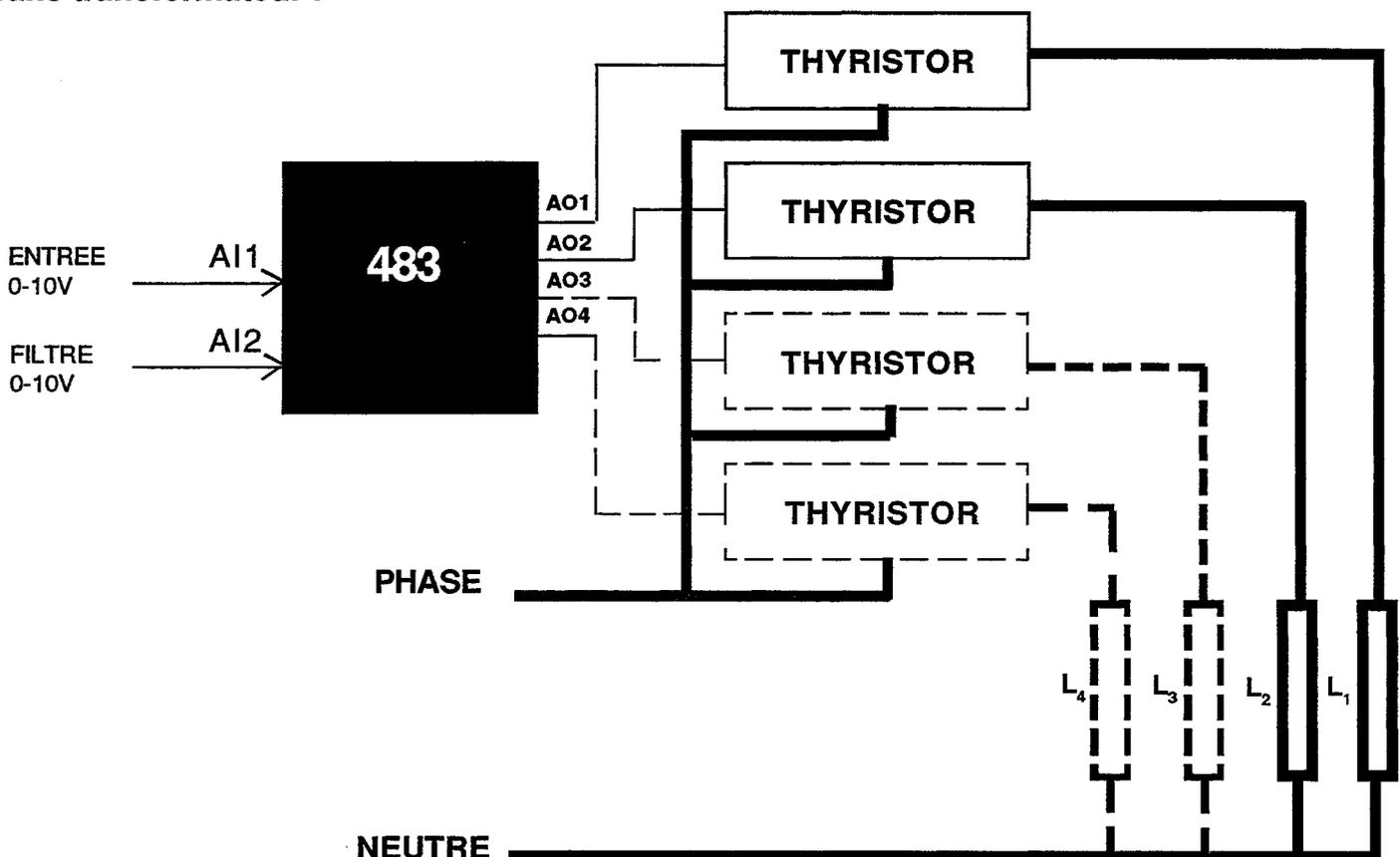
1er cas:

L'application typique de ce mode est le système de commutation par plots de transformateur, quand la charge ne peut pas être divisée. Lorsque les thyristors conduisent en angle de phase, cette application permet de minimiser les perturbations dues aux harmoniques et d'améliorer le facteur de puissance.

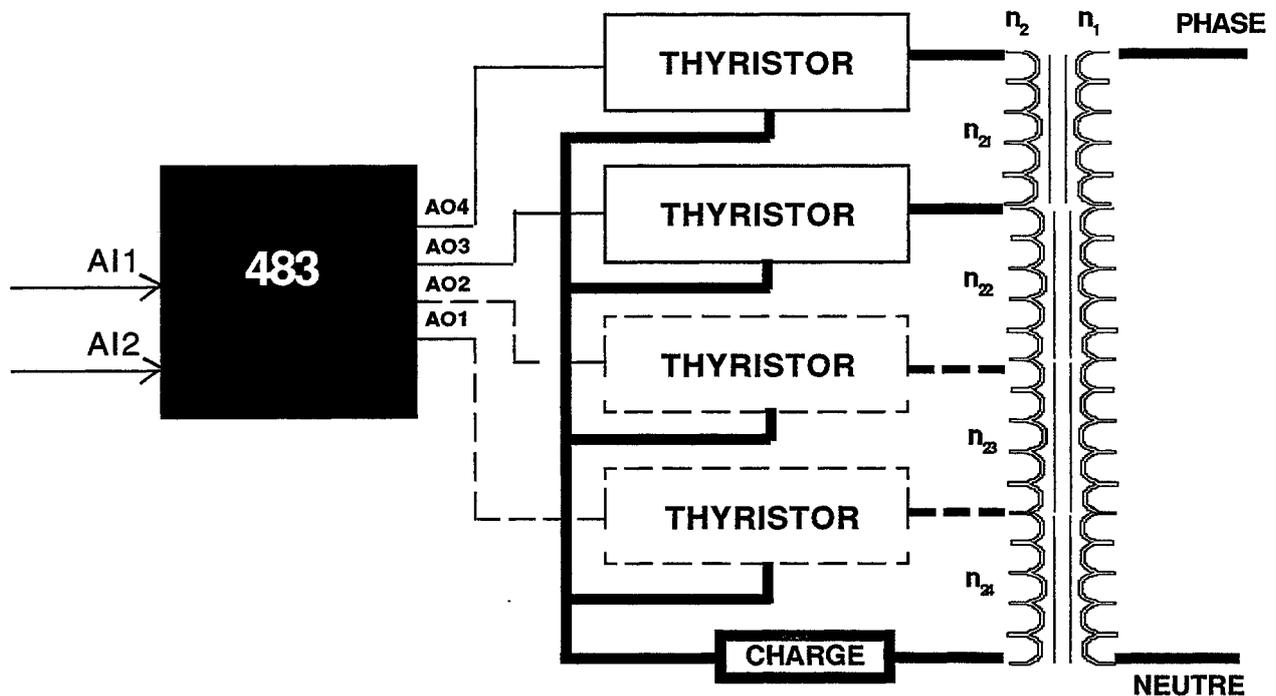
2ème cas:

Les thyristors contrôlent directement la charge (sans transformateur). Lorsqu'ils conduisent en angle de phase, les perturbations harmoniques sont minimisées et le facteur de puissance est amélioré. Lorsqu'ils conduisent en train d'ondes, le taux de flicker est amélioré.

Sans transformateur :



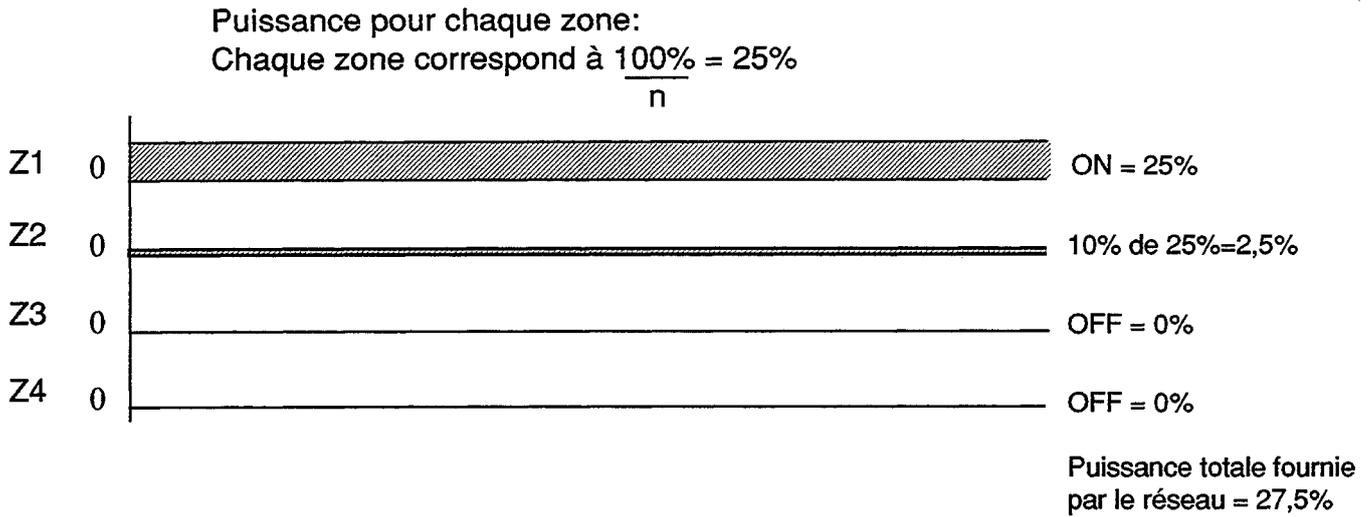
Le contrôleur 483 est utilisé au secondaire:



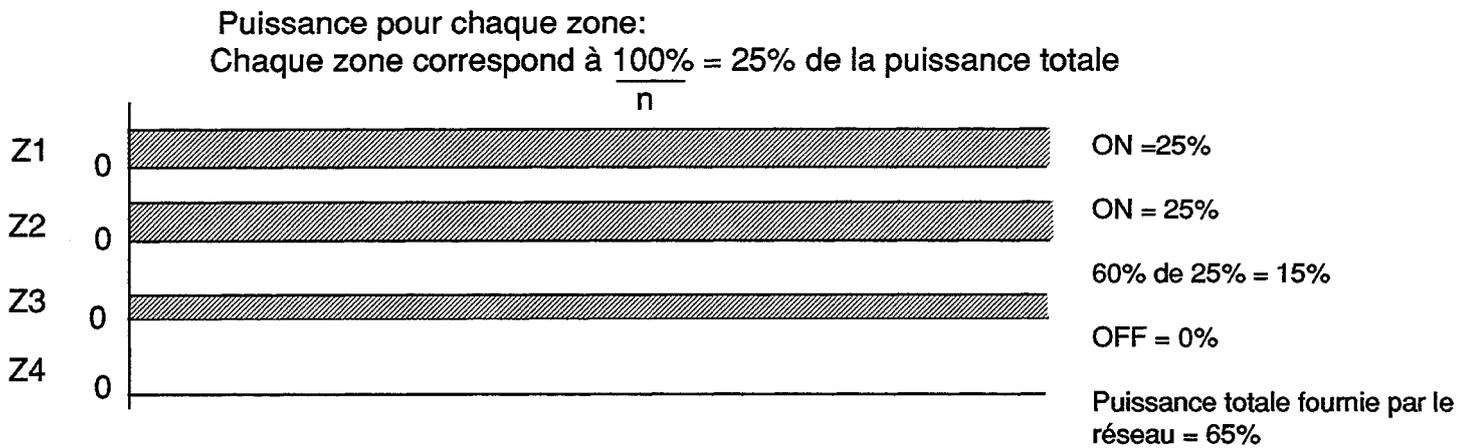
Note sur le système de commutation de plots de transformateur:

- 1) Le module 483 peut piloter des unités à thyristors **montées au secondaire du transformateur uniquement.**
- 2) Si les commutateurs de puissance sont des modules EURO THERM série 460, ils doivent impérativement disposer du Blocage sélectif des impulsions (option 22).
Pour des applications triphasées, on peut utiliser des gradateurs de puissance EURO THERM de la série TC3000 ou TC 3001.
- 3) Les diagrammes suivants montrent:
 - La tension aux bornes de la charge pour différentes demandes de puissance sur l'entrée AI1. Cf. page 24
 - Le facteur de puissance lorsque les thyristors conduisent en angle de phase (les transformateurs utilisés sont à 1, 2, 3, 4 ou 5 plots dans ces exemples, mais ils peuvent avoir jusque 16 enroulements). Dans ces exemples, les plots sont équidistants. Cf. page 25

Exemple: Contrôle en mode incrémental progressif: charge divisée en $n = 4$ zones identiques avec une demande de puissance de 27,5%

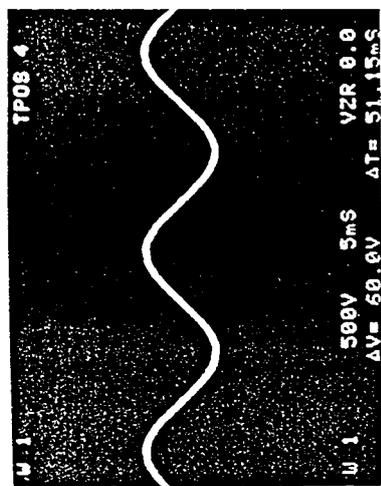
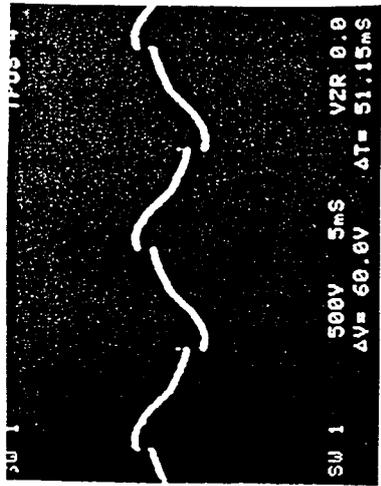
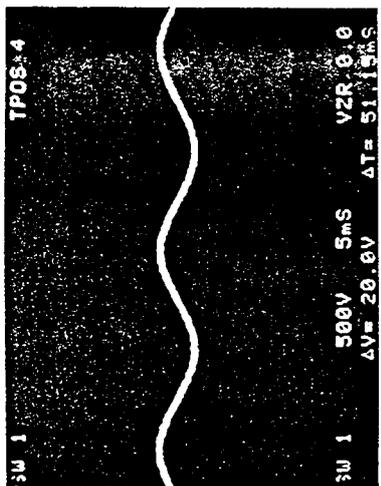
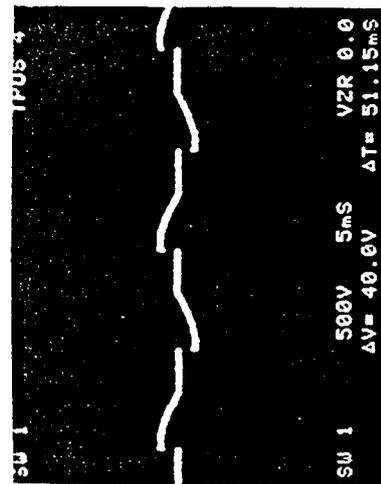


Contrôle en mode incrémental progressif: charge divisée en $n = 4$ zones avec une demande de puissance de 65%



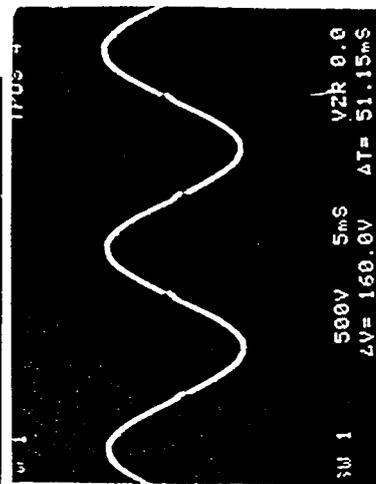
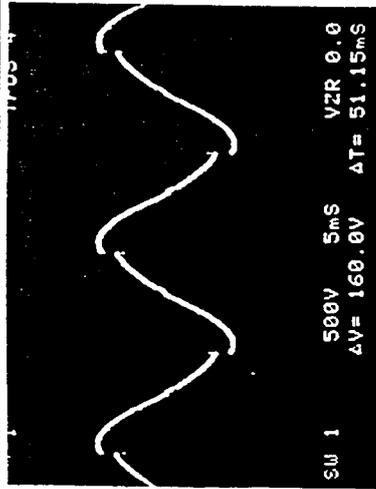
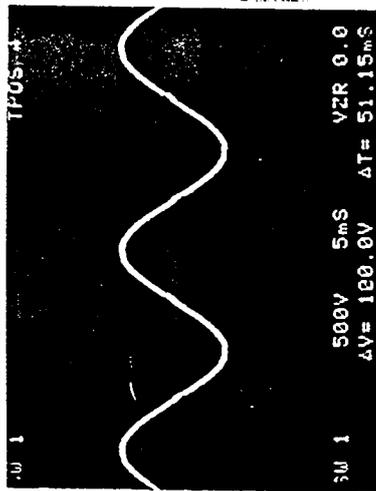
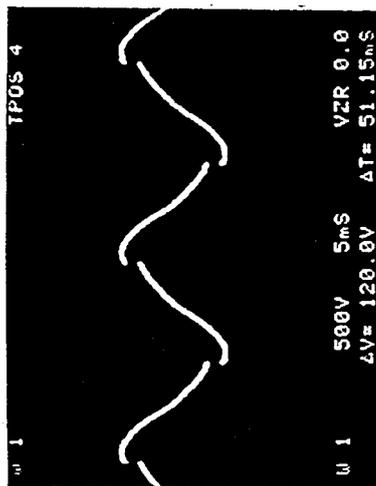
F : Facteur de puissance

TENSION AUX BORNES DE LA CHARGE pour différentes demandes de puissance sur l'entrée AI1 au secondaire d'un transformateur à 4 plots équidistants



Comparaison du facteur de puissance (F) d'un transformateur à 4 plots avec celui d'un transformateur à 1 enroulement

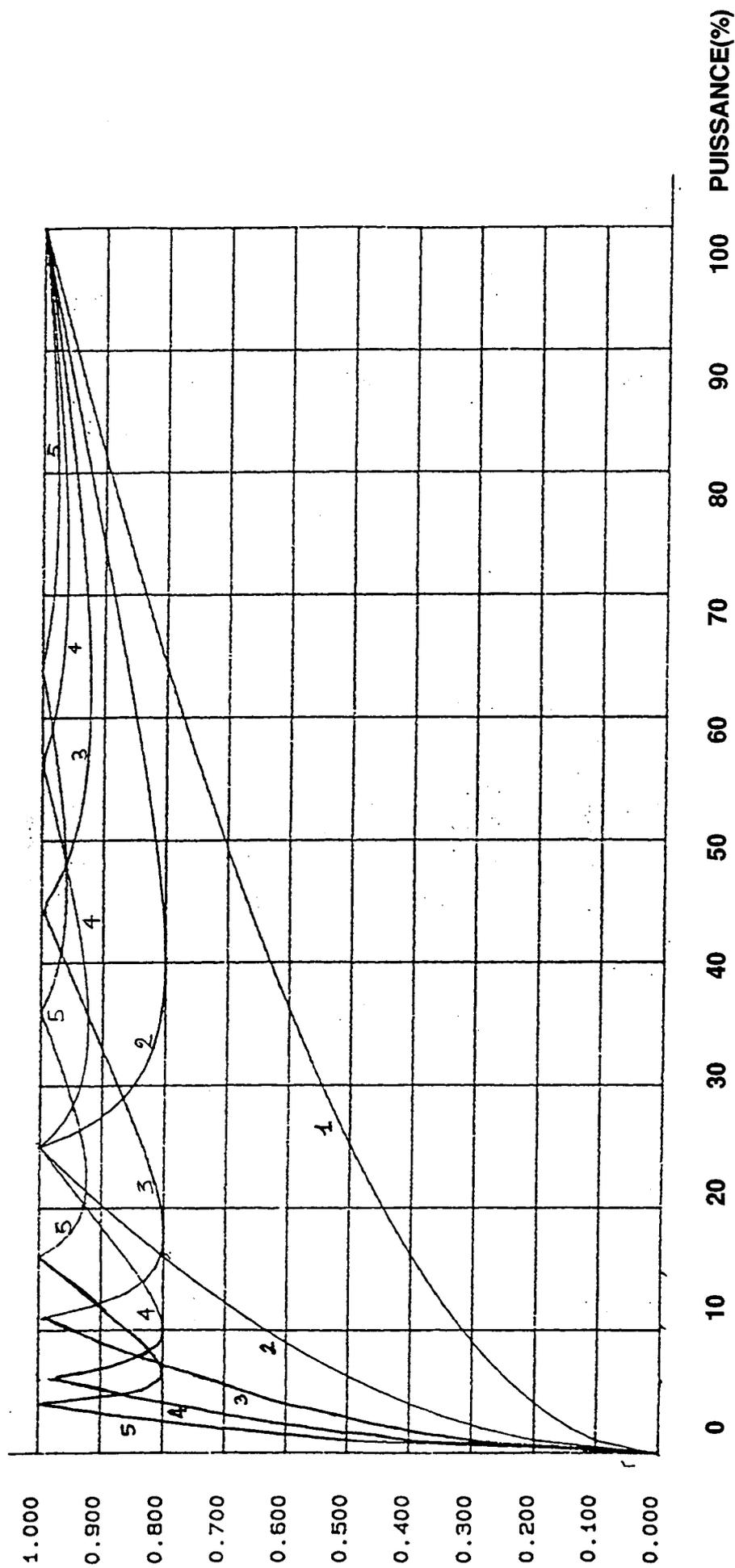
Entrée	3%	6,25%	15,5%	25%
F (Transformateur à 4 plots)	0,7	1	0,87	1
F (Transformateur à 1 enroulement)	0,15	0,25	0,38	0,5



Entrée	40%	56%	78%	100%
F (Transformateur à 4 plots)	0,93	1	0,97	1
F (Transformateur à 1 enroulement)	0,63	0,74	0,89	1

Facteur de puissance en fonction de la puissance et du nombre de plots sur le transformateur

Conduction des thyristors en angle de phase



5.8.Mode incrémental progressif tournant

Charge:

Une charge unique partagée en n zones (de 2 à 16 zones). où les problèmes à résoudre sont les suivants:

- problème de flicker
- perturbations dues aux harmoniques
- exigence d'un bon facteur de puissance
- nécessité d'une bonne répartition de puissance sur les zones
- les éléments chauffants doivent vieillir de façon identique.

Contacteurs:

Une unité à thyristors à commande analogique et fonctionnement angle de phase pour chaque zone.

Fonctionnement:

Le principe est le même que pour le mode précédent. Toutes les zones actives sont à 100% (pleine onde) sauf une qui est en angle de phase. Les autres sont à 0%. L'ensemble est décalé d'une zone à chaque période de base.

Avantages: Voir le type de charge.

Applications et branchement:

Voir le 2ème type d'application du mode incrémental progressif.

5.9.Remarques générales concernant l'utilisation du module 483

A. Lorsque la période **longue (8,95mn)** est sélectionnée, tous les modes logiques (c'est à dire les 6 premiers) peuvent contrôler des **contacteurs électromécaniques**.

B. Les sorties du 483 (AO1 à AO4) ne peuvent pas piloter de gros contacteurs électromécaniques. Il faut prévoir un relais ne consommant pas plus de 15 mA sous 10V.

C. Le fonctionnement du 483 concerne théoriquement des charges divisées en plusieurs charges élémentaires égales (zones). Dans la réalité, les charges élémentaires ne sont généralement pas identiques.

1) Dans les modes 1, 3, 4, 6, 7, 8:

Le système fonctionne correctement mais il faut tenir compte de la répartition des charges pour le décrire complètement.

2) Dans les modes 2, 5 (le 2ème mode incrémental et le mode incrémental/distribué):

- a) Le système fonctionne correctement si la commande provient d'un générateur de consigne manuel (exemple: un potentiomètre)
- b) Si la commande provient d'un régulateur de température (c'est-à-dire si le système est inséré dans une boucle de régulation) le système ne fonctionne correctement, que si la charge la plus forte est affectée à la sortie qui module. Dans le cas contraire, la régulation entraînera un battement des contacteurs.

VI.BUS DE COMMUNICATION INTER-MODULE

Le bus de communication permet :

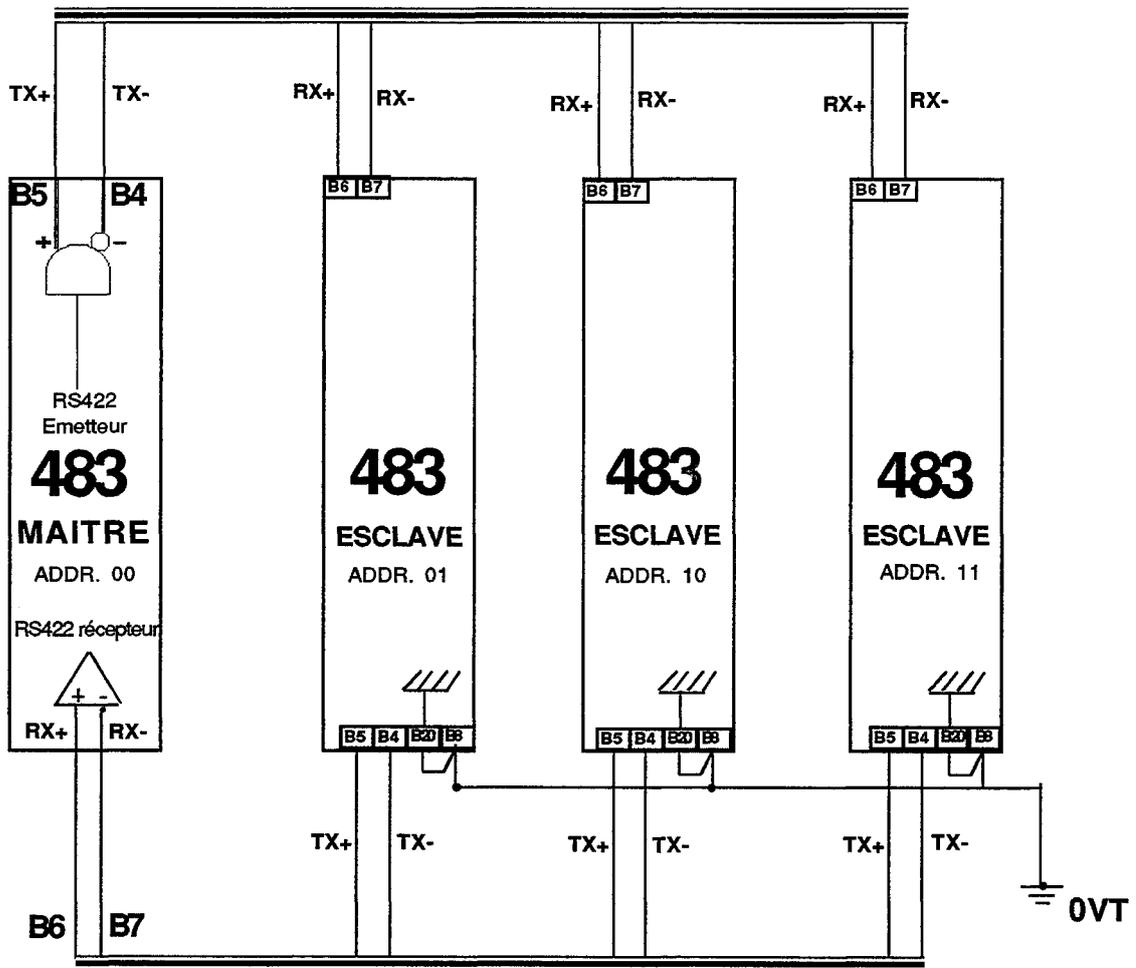
- la synchronisation de 2 jusqu'à 4 contrôleurs 483 : le maître envoie toutes les 2 secondes un ordre de synchronisation aux esclaves par le bus.
- le contrôle des esclaves : le maître lit leur adresse et vérifie la configuration toutes les 2 secondes.

La 1^{ère} unité doit être configurée comme maître, les autres comme esclaves. L'adresse du maître est 00. Un maître peut avoir 3 esclaves au maximum.

ATTENTION ! Ne jamais configurer 2 esclaves à la même adresse.

Connecter les bornes Tx- (B4), Tx+(B5) de chaque esclave respectivement aux bornes Rx- (B7), Rx+ (B6) du maître et les bornes TX-(B4), TX+(B5) du maître respectivement aux bornes RX- (B7), RX+ (B6) de chaque esclave.

LIAISON SERIE MULTI-POINTS



LIAISON SERIE MULTI-POINTS

La longueur maximale du bus multi-point est de 1,2Km.

VII.FILTRE D'ENTREE

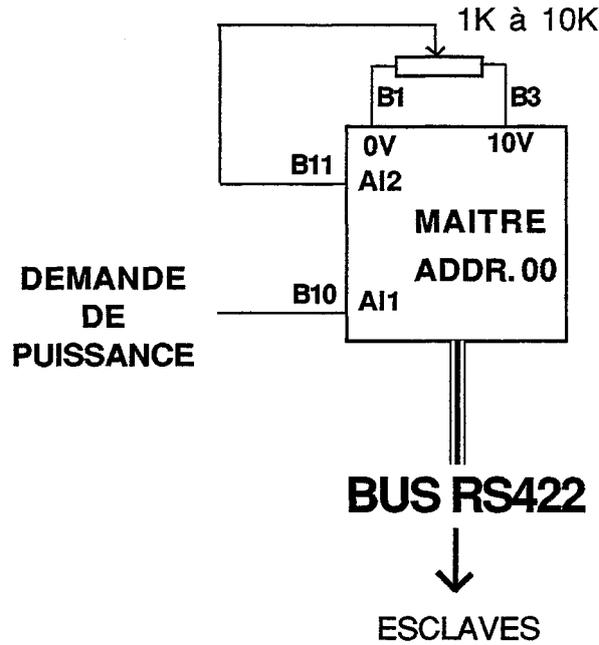
Un filtre numérique permet de faire varier progressivement le signal de demande de puissance.

7.1.En modes incrémental et dérivés

- | | | |
|---|---|------------------------------|
| <p>N°</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) 1er mode incrémental 2) 2ème mode incrémental 3) incrémental tournant 7) incrémental progressif 8) incrémental progressif tournant | } | modes incrémental et dérivés |
|---|---|------------------------------|

Le filtre est actif seulement sur une entrée: l'entrée AI1 du module maître. Il est ajustable par un signal analogique appliqué sur l'entrée AI2 du module maître. Ce signal est représentatif du temps de réponse du filtre.

Note: Une sortie +10V est disponible sur la borne B3.



Le temps de réponse du signal de sortie dépend de l'amplitude du signal appliqué sur l'entrée AI2

Correspondance entre le temps de réponse pour passer de 0% à 100% de puissance et le signal sur l'entrée AI2:

AI2	Valeurs typiques	temps de réponse (approx.)
0V à 2,4V	0V pour l'entrée 0-10V 2V pour l'entrée 2-10V	20s
2,4V à 2,5V	2,45V	50s
2,5V à 2,6V	2,55V	100s
2,7V à 2,9V	2,8V	3mn
3V à 3,5V	3,2V	7mn
3,6V à 4,8V	4V	13mn
4,9V à 7,3V	6V	27mn
7,5V à 10V	10V	54mn

Note : La valeur de AI2 est disponible sur la boîte diagnostic 260 en position 11.

7.2. En modes distribué et incrémental distribué tournant

Toutes les entrées AI1 des modules 483 (maître et esclaves) sont filtrées, et de la même façon que précédemment.

7.3. En mode distribué

En mode distribué, toutes les entrées AI1, AI2, AI3, AI4 sont utilisées pour recevoir les demandes de puissances. Le filtre est alors remplacé par une rampe fixe de 5% de puissance/2,1s (2,1s étant la période de base la plus courte), soit approximativement 54s pour une variation de 0V à 10V.

VIII. COMPENSATION DE VARIATIONS SECTEUR

Le contrôleur de commutation 483 permet de compenser les variations de tension secteur dans la plage -15% à +10% de la tension nominale. Si la sortie est à +100%, il n'y a pas de compensations en cas de baisse de tension secteur.

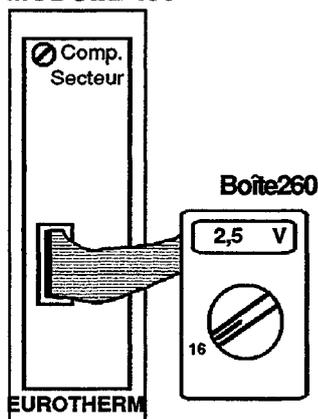
La compensation de variations secteur est sélectionnée si K12=0 et K13=1.

En modes incrémental et dérivés (modes 1, 2, 3, 7, 8), la compensation de variations secteur agit sur l'entrée A11 du module maître.

En modes incrémental/distribué (mode 5) et incrémental/distribué tournant (mode 6), elle est effective sur toutes les entrées A11 des modules.

En mode distribué (mode 4), elle agit sur toutes les entrées.

MODULE 483



Réglage:

En sortie d'usine, la compensation de variations secteur est réglée pour une tension d'alimentation nominale égale à 110V ou 220V. La boîte diagnostique EUROTHERM type 260 en position 16 doit indiquer 2,5V (cf. ANNEXE B: POINTS DIAGNOSTIQUES DE LA BOITE EUROTHERM TYPE 260).

Lorsque l'utilisateur change de tension d'alimentation, la compensation de variations secteur peut être réglée, après avoir été sélectionnée par les cavaliers K12=0 et K13=1, par le potentiomètre «Comp.Secteur» sur la face avant de manière à obtenir 2,5V sur la boîte diagnostique en position 16.

Attention:

- Le réglage de la compensation de variations secteur doit être effectué en absence de perturbation en ligne (surtension ou sous-tension).
- Le circuit de compensation mesure les variations de tension secteur à partir de la tension d'alimentation du contrôleur 483. Par conséquent, le contrôleur doit être alimenté à partir de la même source que celle de la charge, soit directement soit par l'intermédiaire d'un transformateur.

IX. SIGNAUX D'INDICATION

9.1. Signal d'alarme (borne B2)

Niveau haut : +15V ou +5V suivant la configuration faite par cavalier K14.

A l'état normal, le signal d'alarme est à l'état haut (sécurité positive).

Plusieurs cas d'alarme:

1) Pendant la phase d'initialisation:

Si le maître et l'esclave n'ont pas la même période de base (T) ou le même mode de contrôle, une alarme est présente sur le maître et une autre sur l'esclave. Reconfigurer les cavaliers K8, K9, K10, K11.

2) Pendant le fonctionnement:

Si un esclave était présent lors de la phase d'initialisation et ne répond pas au signal de synchronisation du maître (défaut de fonctionnement ou mauvaise position dans l'embase), une alarme est présente sur le maître pendant 2s.

* Si l'esclave ne répond toujours pas, le maître réinitialise le système avec les modules restant. Une unité esclave peut donc être démontée de son embase pendant le fonctionnement. Le maître délivre une alarme pendant 2s.

* Quand on ajoute une unité correctement configurée, l'alarme réapparaît pendant 2s.

- #### 3)
- L'alarme est présente sur l'esclave si celui-ci ne reçoit pas le signal de synchronisation du maître. L'esclave s'arrête alors de fonctionner.

9.2.Signal de vie (borne B9)

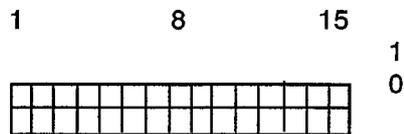
Niveau : +15V ou +5V suivant la configuration du cavalier K15.

Le contrôleur 483 délivre une impulsion de 0,1s toutes les 2s sur la borne B9.

Dans un système avec plusieurs modules 483, si le maître ne fonctionne plus, tous les modules esclaves s'arrêtent et ne donnent plus de signal de vie.

X.CONFIGURATION

Cavaliers K:



K1 | adresse
 K2 |
 K3 | nombre de sorties utilisées sur le contrôleur
 K4 |
 K5 | non utilisés
 K6 |
 K7 | entrées 0-10V ou 2-10V
 K8 | période (de modulation) de base T

K9
 K10 | mode de contrôle
 K11 |
 K12 | compensation de variations secteur
 K13 |
 K14 | tension du signal d'alarme
 K15 | tension du signal de vie
 En sortie d'usine, la configuration du contrôleur

Note : Les cavaliers K5 et K6 peuvent servir à remplacer des cavaliers perdus.

483 est la suivante:

	0	1	
K1		X	adresse d'esclave: 11
K2		X	
K3	X		nombre de voies sélectionnées: 1
K4	X		
K5	X		non utilisés
K6	X		
K7	X		entrées 0-10V
K8	X		période de base courte: 2,1s
K9	X		mode de contrôle: 1er mode incrémental
K10	X		
K11	X		
K12	X		pas de compensation de variations secteur
K13	X		
K14		X	sortie alarme et signal de vie: 0-15V
K15		X	

10.1. Adresse de chaque unité 483

	K1	K2
maître	0	0
esclave 1	0	1
esclave 2	1	0
esclave 3	1	1

Note: Ne jamais configurer deux esclaves à la même adresse et 2 maîtres sur un même bus de communication inter-modules.

10.3. Mode de contrôle

Mode	K9	K10	K11
1er mode incrémental	0	0	0
2ème mode incrémental	0	0	1
incrémental tournant	0	1	0
distribué	0	1	1
incrémental/distribué	1	0	0
incrémental/distribué tournant	1	0	1
incrémental progressif	1	1	0
incrémental progressif tournant	1	1	1

Tous les modules 483 sur le même bus de communication doivent fonctionner avec le même mode de contrôle.

10.6. Signal d'alarme (borne B2)

0-5V K14=0
0-15V K14=1

10.2. Nombre de sorties utilisées sur chaque module

nombre de sorties	K3	K4
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Un contrôleur 483 dispose de 4 sorties, utilisées dans l'ordre de priorité suivant: AO1, AO2, AO3, AO4.

10.4. Signal d'entrée (bornes B6...B9)

entrée 0-10V K7=0
entrée 2-10V K7=1

Il est possible de convertir un signal 4-20mA en un signal 2-10V à l'aide d'un shunt externe de 500 ohms.

10.5. Période de modulation de base T

période courte 2,1s K8=0
période longue 8,95mn K8=1

10.7. Signal de vie (borne B9)

0-5V K15=0
0-15V K15=1

10.8. Alimentation du contrôleur 483

La tension d'alimentation est fixée à la commande par 3 cavaliers soudés:

220V cavalier 2
110V cavaliers 1 et 3

Un fusible assure la protection du transformateur d'alimentation T1. Une lampe sur la face avant du module signale les défauts du fusible.

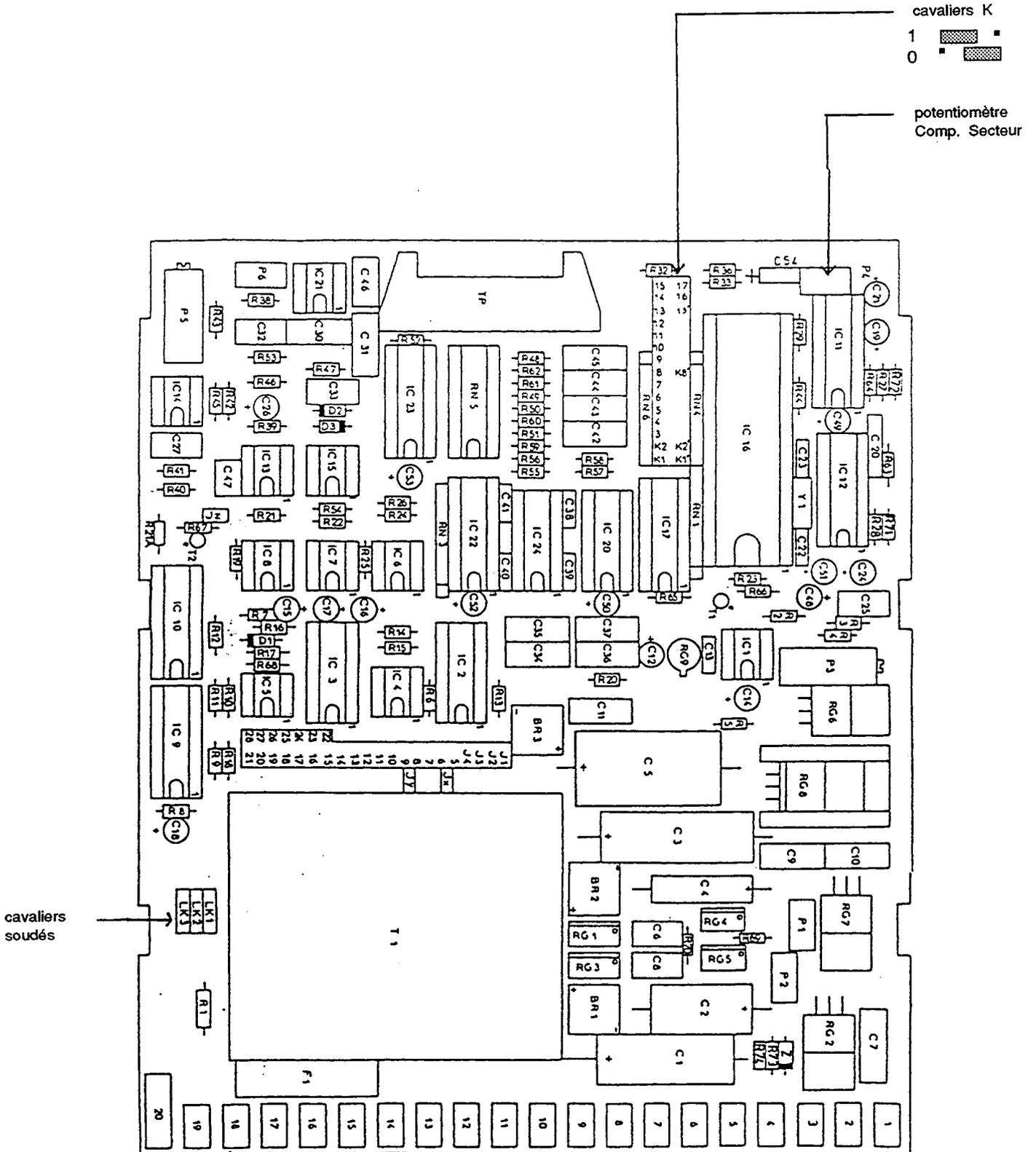
10.9. Compensation de variations secteur

	K12	K13
pas de compensation	0	0
compensation	0	1

Remarque: Certaines unités analogiques à thyristors EUROTERM disposent également de la compensation de variations secteur. Ne pas utiliser les deux compensations en même temps.

ANNEXE A.

POSITION DES CAVALIERS DE CONFIGURATION



ANNEXE B.
POINTS DIAGNOSTIQUES DE LA BOITE EUROTHERM TYPE 260

Position	Signaux donnés
1	+ 15VM (mesure)
2	+ 10V réf.
3	- 15VM (mesure)
4	0V réf.
5	+ 5VM (mesure)
6	AO4
7	AO3
8	AO2
9	AO1
10	AI1
11	AI2
12	AI3
13	AI4
14	signal de vie
15	signal d'alarme
16	compensation de variations secteur
17	non utilisé
18	OVM (mesure)

EUROTHERM AUTOMATION S.A. Service régional

SIÈGE SOCIAL ET USINE	AGENCES	BUREAUX
6, Chemin des Joncs B.P. 55 69572 DARDILLY Cedex FRANCE Tél. : 78 66 45 00 Fax : 78 35 24 90 Télex: 380 038 F	Aix-en-Provence Tél.: 42 39 70 31 Colmar Tél.: 89 23 52 20 Lille Tél.: 20 96 06 39	Lyon Tél.: 78 66 45 10 78 66 45 12 Nantes Tél.: 40 30 31 33 Paris Tél.: (1) 69 18 50 60 Toulouse Tél.: 61 71 99 33
		Bordeaux Clermont-Ferrand Dijon Grenoble Metz Normandie Orléans

Usine de Dardilly certifiée qualité **AFAQ ISO 9001**

© Copyright Eurotherm Automation S.A. 1990

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.

483

**Contrôleur de
commutation
des thyristors**



**EUROTHERM
AUTOMATION**

Additif

Contrôleur de commutation des thyristors

Modèle 483

Additif CE

**Modifie et remplace
le câblage et la configuration
de la carte électronique
du manuel utilisateur de l'unité 483**

© 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.

MANUEL UTILISÉ

Le présent Additif **Réf. HA 172 948 ADD** est valable pour les unités 483 marquées CE et fabriqués à partir du mois de **février 1997**.

Le manuel utilisateur 483 (réf. HA 172 948) est valable pour les unités non CE.

CONTRÔLEUR DE COMMUTATION DES THYRISTORS 483

ADDITIF CE

Sommaire

Directives Européennes	4
Sécurité	4
Marquage CE	4
Déclaration CE de conformité	4
CEM	5
Tests CEM.....	5
Guide CEM d'installation	5
Informations sécurité	6
Précautions	6
Personnel	6
Sécurité indépendante	6
Vue générale	7
Sécurité lors de câblage	8
Bornier utilisateur	9
Connexion de commande	10
Fixation	10
Connexion de blindage à la masse	11
Bornier de commande	12
Sécurité lors de configuration	14
Disposition des éléments de configuration	15
Positions des cavaliers	16



DIRECTIVES EUROPÉENNES

SÉCURITÉ

En matière de sécurité, les produits **483** installés et utilisés conformément à ce manuel utilisateur satisfont par leurs dispositions constructives aux exigences essentielles de la Directive Européenne Basse Tension.

MARQUAGE C E

Les produits **483** 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).

DÉCLARATION C E DE CONFORMITÉ

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

Pour les informations complémentaires sur le Marquage CE, veuillez prendre contact avec votre agence Eurotherm

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM)

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

Eurotherm Automation atteste que les produits **483**, 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 **483**.

Eurotherm Automation a validé la conformité des produits **483** 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 **483** font l'objet d'un Dossier Technique de Construction validé par le **LCIE** (Laboratoire Central des Industries Électriques), Organisme Notifié et Compétent.

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

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.

INFORMATIONS SÉCURITÉ

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 cette unité 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 483, d'installer des dispositifs de sécurité indépendants. Cette alarme doit être contrôlée régulièrement. Eurotherm Automation S.A. peut fournir des équipements appropriés.

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.

VUE GÉNÉRALE

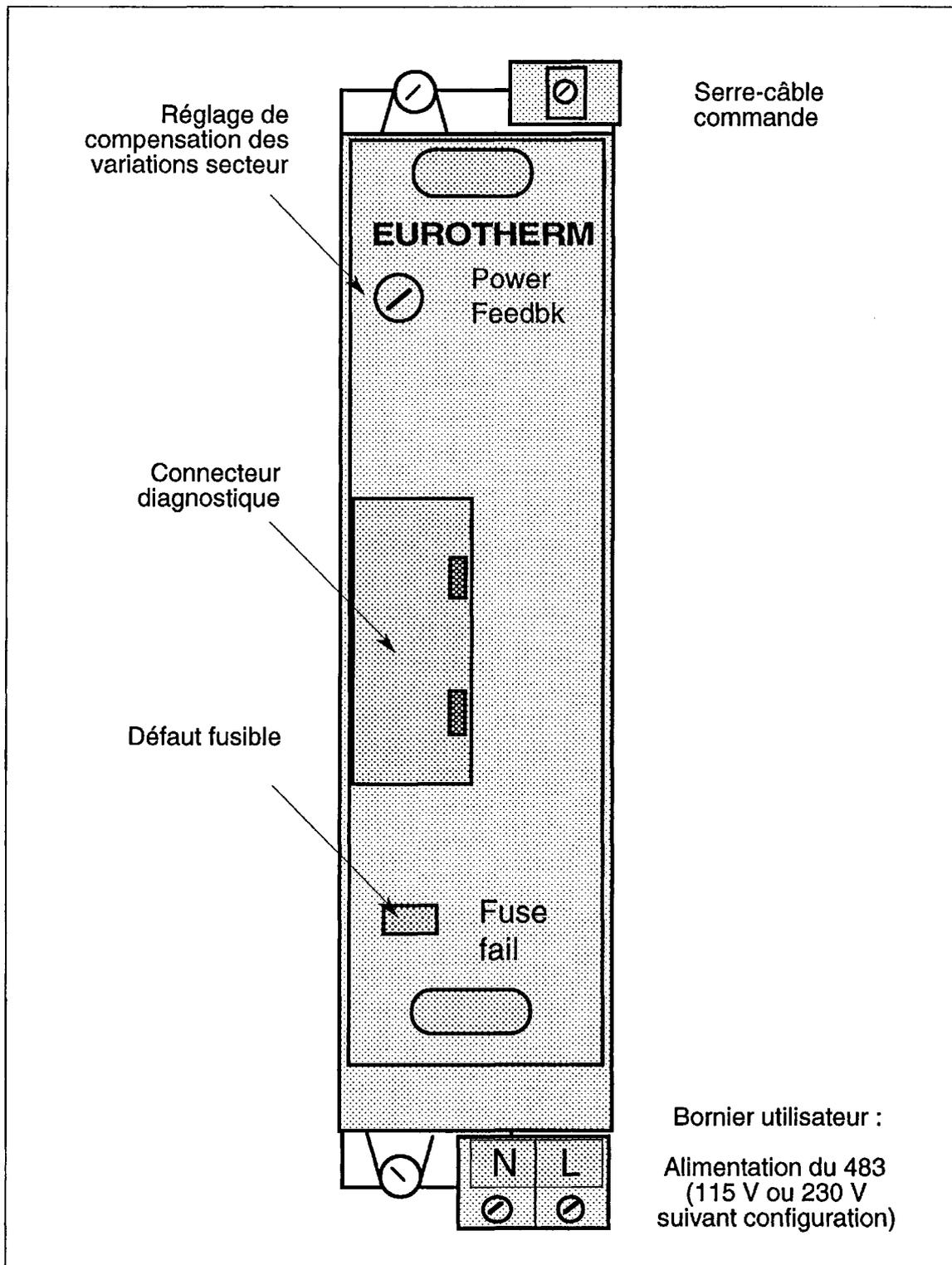


Figure 1 Vue générale de l'unité 483

Chapitre 3 CÂBLAGE

SÉCURITÉ LORS DU 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 en amont afin de permettre une intervention en toute sécurité.

Danger !

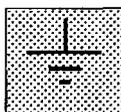


Les connexions de commande se font sur les borniers situés sur l'embase de fixation et doivent être effectuées avec l'unité débrochée.

Avant toute connexion ou déconnexion s'assurer que les câbles 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 dans la partie inférieure de l'unité et repérée par :



Attention !



Pour garantir une bonne mise à la masse de l'unité 483, s'assurer que la fixation s'effectue bien sur le **plan de masse de référence** (panneau ou fond d'armoire) lui même relié à la terre.

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**.

BORNIER UTILISATEUR

Le bornier utilisé pour les connexions de l'alimentation auxiliaire est situé en partie inférieure de l'embase, à droite.

Les raccordements se font par des borniers à vis.

La tension de l'alimentation auxiliaire est caractérisée lors de la commande de l'unité.

La borne désignée **L** doit être branchée à la phase de réseau
(**230 V** ou **115 V** suivant la codification).

La borne désignée **N** doit être branchée au Neutre.

L'alimentation auxiliaire est protégée par un fusible interne :

115 V : fusible **100 mA** ; 5 x 20 mm Réf. CH 020012

230 V : fusible **50 mA** ; 5 x 20 mm Réf. CH 020051.

La section des fils est de **2,5 mm²** max ; couple de serrage des bornes : **0,7 N.m.**

CÂBLES DE COMMANDE

Attention !



Le branchement de la commande doit être effectué par des câbles **blindés et mis à la terre aux deux extrémités** afin d'assurer une bonne immunité contre les parasites.

Séparer les câbles de commande des câbles de puissance dans les chemins de câble.

Fixation

Les fils de commande doivent être regroupés dans un câble blindé passant par le **serre-câbles** en dessous de l'unité, à gauche du bornier de la puissance.

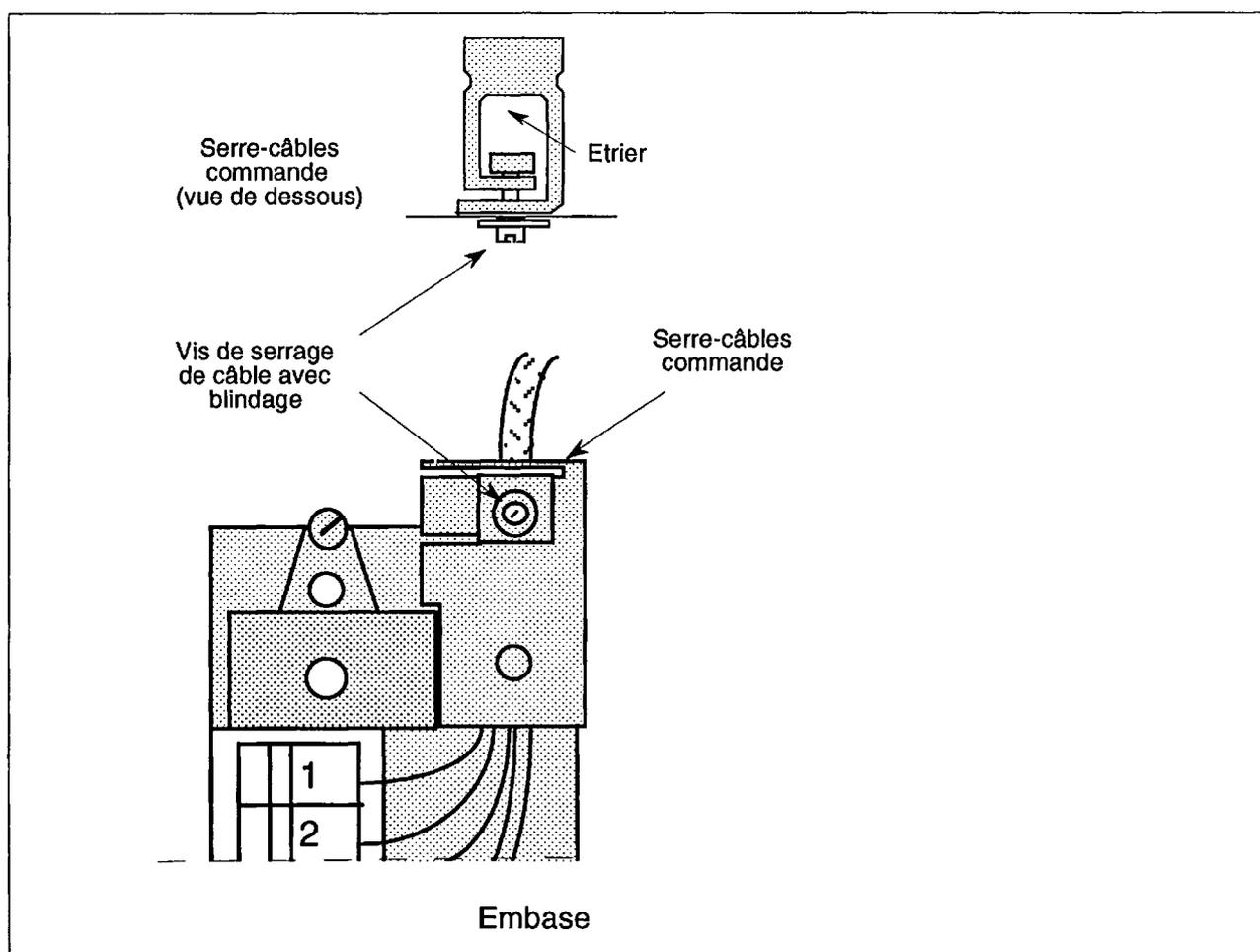


Figure 2 Disposition du serre-câbles de commande

Important !

Pour faciliter la mise à la terre de sécurité du blindage du câble et pour assurer une immunité maximale aux perturbations électromagnétiques, le serre-câbles **métallique** est **fixé directement à la masse** de l'unité.

Connexion du blindage à la masse

Pour rentrer le câble de commande et mettre son blindage à la masse :

- **Dénuder** le câble blindé comme expliqué sur la figure 3,a.

La longueur des fils de commande doit assurer la liaison entre le serre-câbles métallique et le bornier commande. Le câblage à l'intérieur de l'unité doit être réalisé au plus court.

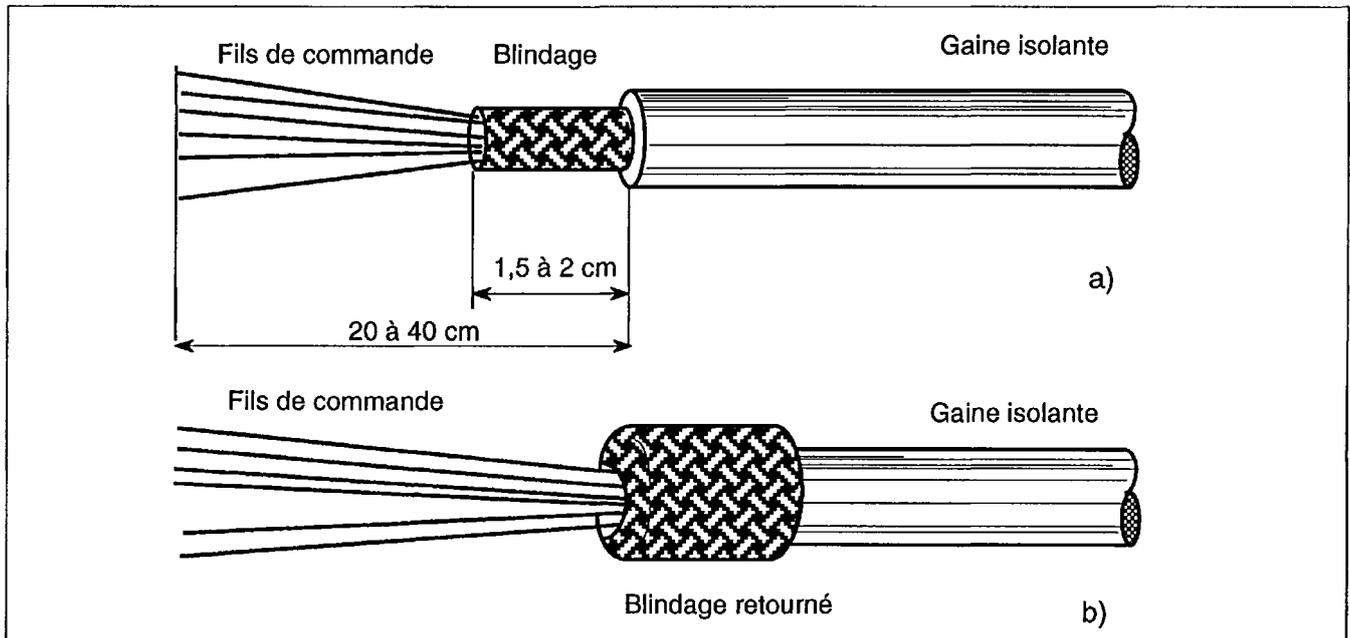


Figure 3 Dénudage du câble de commande

- **Retourner** le blindage sur la gaine isolante (figure 3,b).
- **Introduire** le câble dans le serre-câbles métallique de façon à ce que le blindage se trouve dans l'étrier et qu'il ne dépasse pas du serre-câbles.
- **Serrer** l'étrier (tournevis plat 4 x 1; couple de serrage 0,7 Nm).

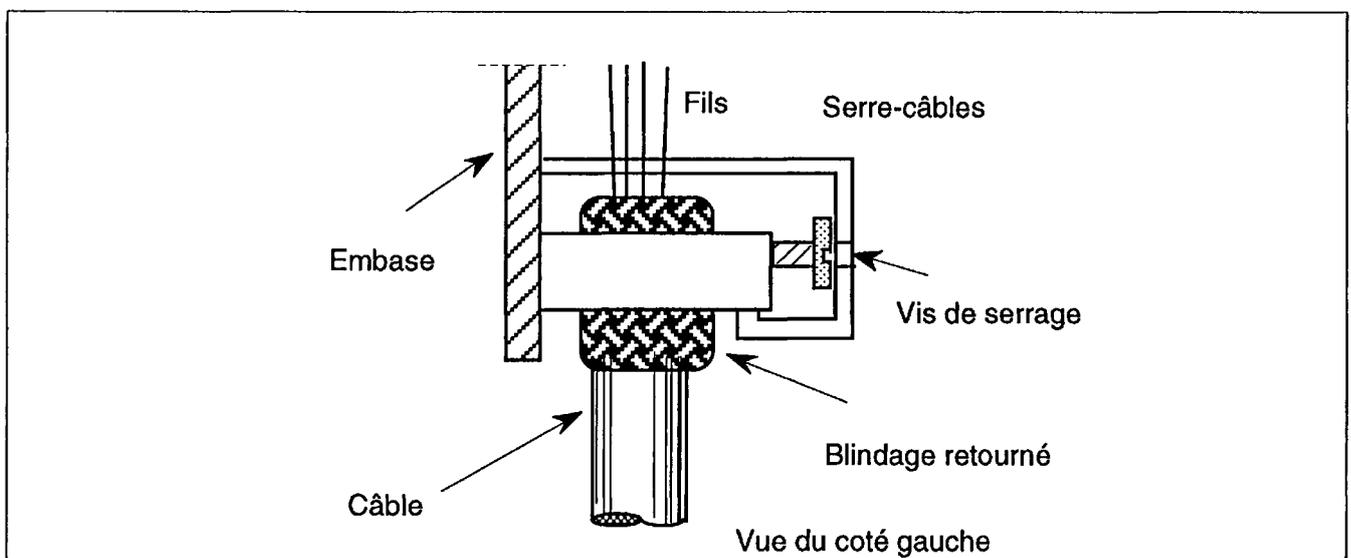


Figure 4 Serrage de câbles et mise à la masse du blindage

Le diamètre possible des câbles avec le blindage retourné, est de 5 à 10 mm par serre-câbles.

BORNIER DE COMMANDE

Le bornier de commande est fixé sur l'embase et peut être accessible après avoir débrosché l'unité .



Danger !

Les parties sous la tension dangereuse peuvent être accessibles lorsque l'unité est débroschée de son embase.

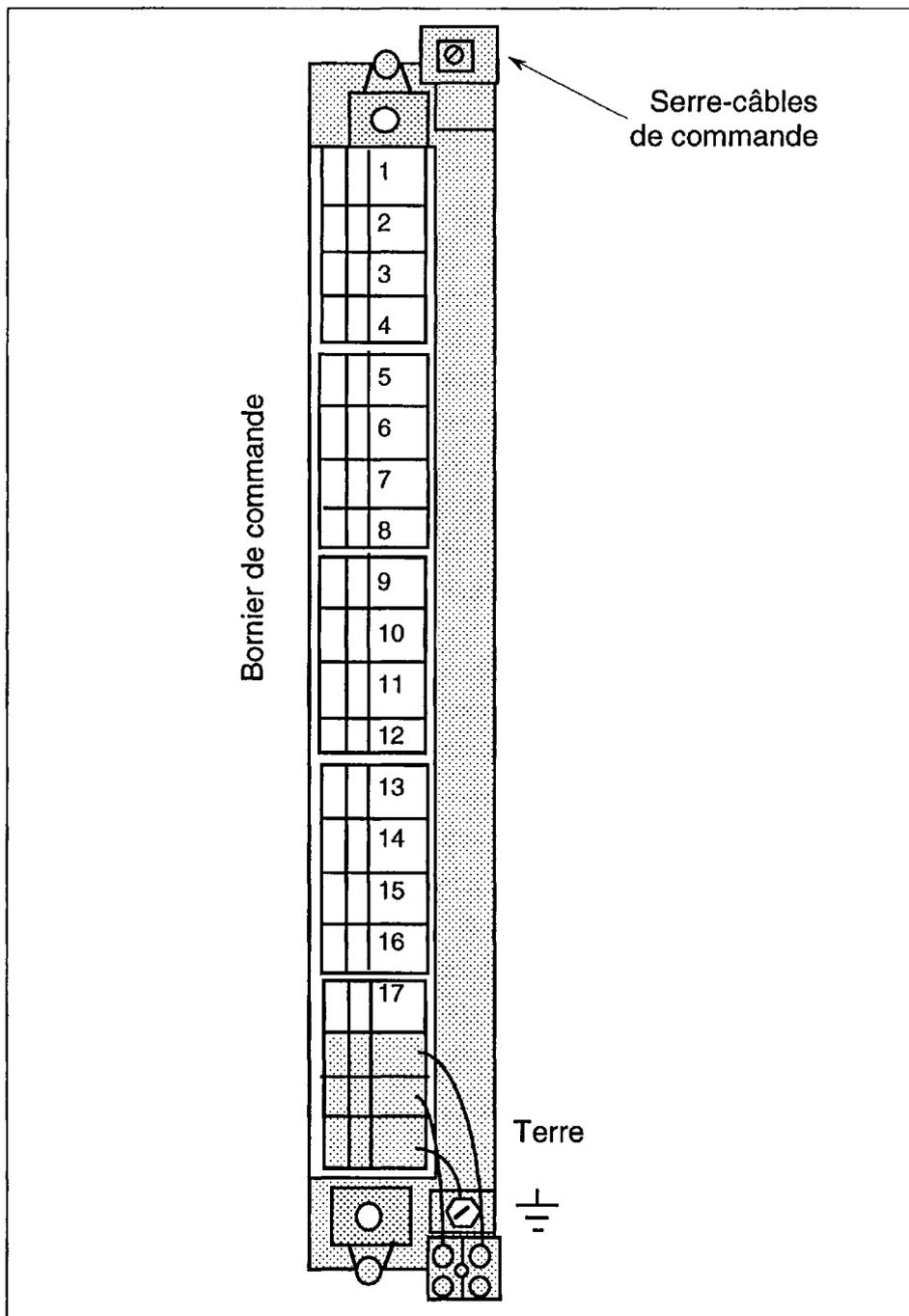


Figure 5 Bornier de commande de l'unité 483

Capacité des bornes : 0.5 mm^2 à 2.5 mm^2 .

Couple de serrage des bornes : 0.7 Nm .

Numéros de bornes	Désignation
1	0V Analogique
2	Sortie alarme
3	10 V Réf (10 mA max)
4 5 6 7	Communication TXD- TXD+ RXD+ RXD-
8	0V Transmission
9	Sortie du signal de vie (fonctionnement de microprocesseur)
10 11 12 13	AI 1 Entrées analogiques 0-10V ou 2-10V AI 2 AI 3 AI 4
14 15 16 17	AO 1 Sorties analogiques ou logiques 0-10V AO 2 AO 3 AO 4
18 19 20	(Phase) Préconnectée au bornier utilisateur (Neutral) Préconnectée au bornier utilisateur (Terre) Préconnectée au bornier utilisateur

Tableau 1 Repérage des bornes de commande

SÉCURITÉ LORS DE LA CONFIGURATION

La configuration de l'unité est effectuée par des **cavaliers** et ponts mobiles situés sur la carte électronique.

Danger !



Par mesure de sécurité la reconfiguration de l'unité par cavaliers doit être effectuée **hors tension** par une personne qualifiée.

Avant de commencer la procédure de reconfiguration vérifier que l'unité est isolée et que la mise occasionnelle sous tension est impossible.

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

DISPOSITION DES ÉLÉMENTS DE CONFIGURATION

Les cavaliers et les ponts de configuration se trouvent sur la carte électronique de l'unité.

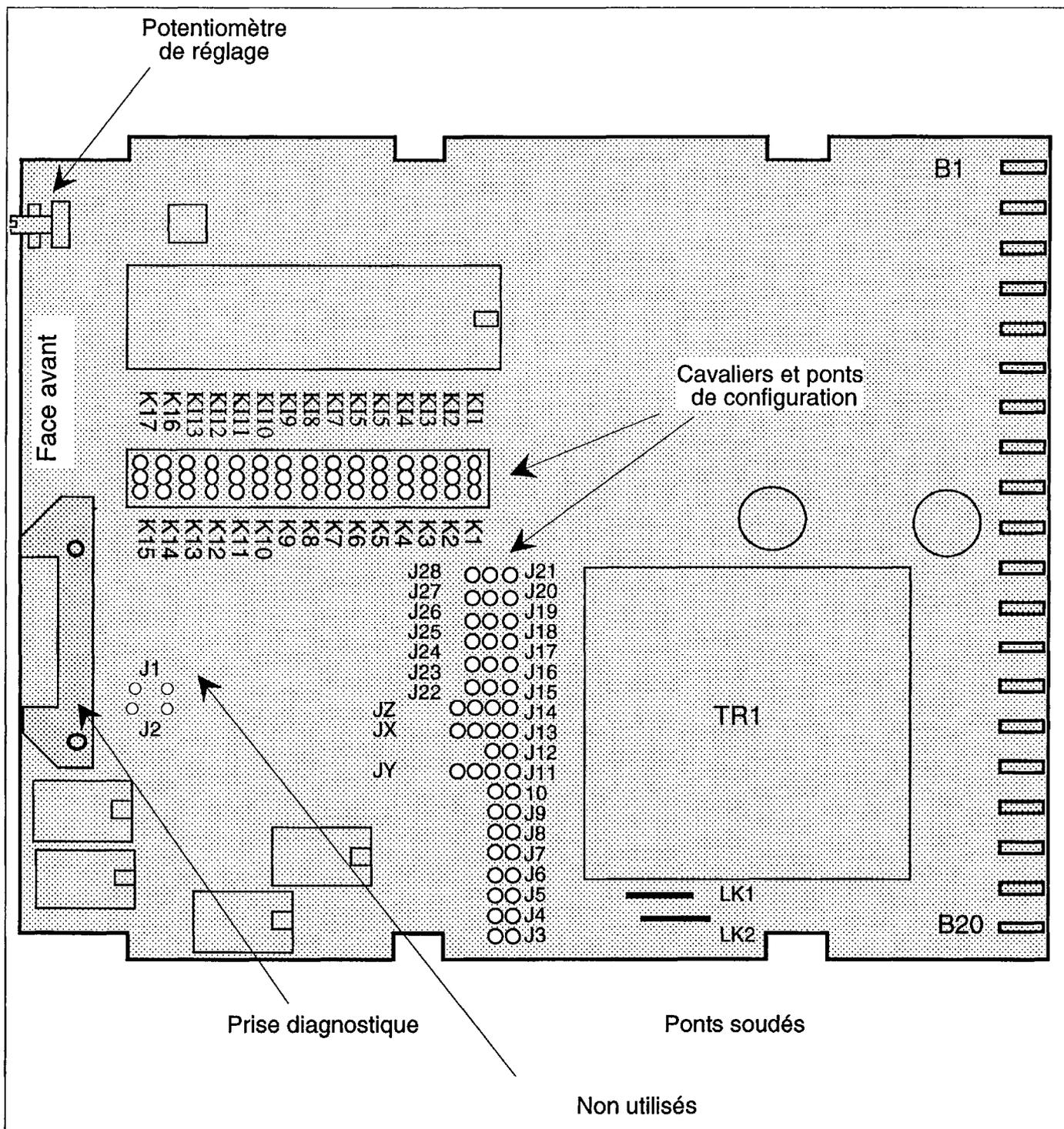


Figure 6 Disposition des cavaliers de configuration sur la carte électronique du 483

POSITION DES CAVALIERS

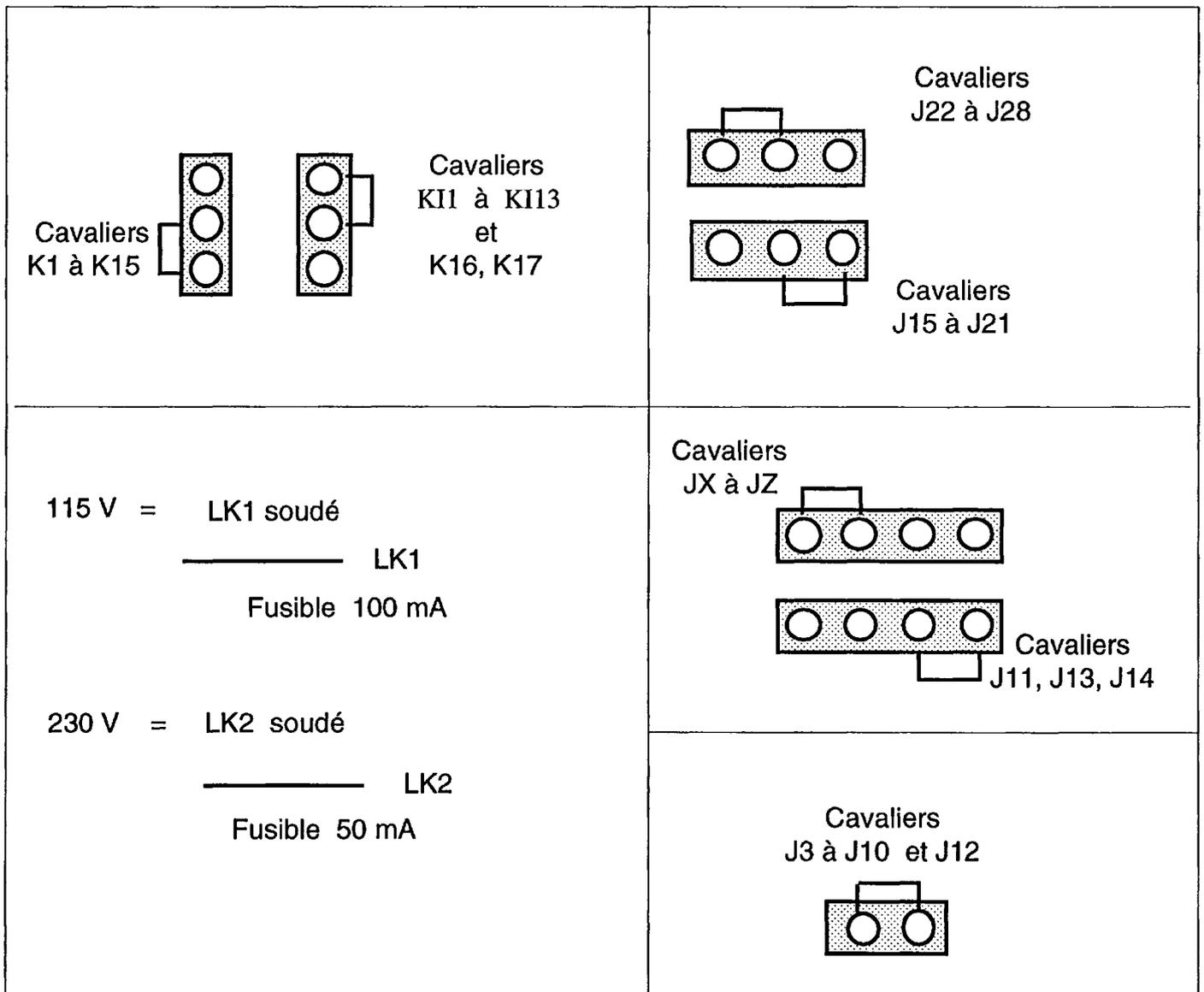


Figure 7 Positions des cavaliers et des ponts de configuration



**EUROTHERM
AUTOMATION**

EUROTHERM AUTOMATION S.A. Service régional

SIÈGE SOCIAL ET USINE :

6, Chemin des Joncs
B.P. 55
69572 DARDILLY Cedex
FRANCE
Tél. : 04 78 66 45 00
Fax : 04 78 35 24 90

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 10
04 78 66 45 12

Nantes
Tél.: 02 40 30 31 33
Paris
Tél.: 01 69 18 50 60
Toulouse
Tél.: 05 61 71 99 33

BUREAUX :

Bordeaux
Clermont-Ferrand
Dijon
Grenoble
Metz
Normandie
Orléans

© Copyright Eurotherm Automation S.A. 1997

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.



HA 1 7 2 9 4 8 A D D

483 Additif CE