

# GEFRAN

## W312 (25-40-75-100-150A)

GRADATEURS DE PUISSANCE AVEC ALLUMAGE PAR ANGLE DE PHASE



### Principales applications

- Fours industriels pour traitements thermiques, métallurgiques
- Machines pour l'industrie du bois (bordeuses, encolleuses)
- Machines à souder
- Fours de cuisson

### GENERALITES

Les gradateurs à thyristor WATTCOR W312, sont destinés au contrôle:

- des charges résistives standard à faible coefficient de température,
- aux réchauffeurs à rayons infrarouges à ondes courtes.
- charges inductives, primaires de transformateurs.

Ils peuvent être utilisés en montage:

- **Monophasé:** branchement de la charge et de l'appareil entre deux phases ou entre une phase et le neutre.

- **Triphasé:** utilisation de trois W312 branchés en triangle ouvert ou en étoile avec neutre.

La série W312 a été conçue à partir d'une architecture commune, dont les dimensions sont définies par les cinq calibres en courant spécifiés pour une température ambiante de 50°C.

Le circuit de puissance est étudié pour opérer dans une vaste plage de tension. La tension de fonctionnement peut varier entre 24Vca et 660 Vca (plage maxi 20...725Vca).

Le principe de fonctionnement est celui de l'allumage par angle de phase.

Grâce à ce type d'allumage, le contrôle de la puissance débitée à la charge s'effectue par le biais d'un découpage à l'intérieur des différentes demi-ondes.

L'angle de conduction varie proportionnellement au signal analogique de commande, ce qui permet de régler la puissance entre 0 et 100%. Le signal de commande de la tension (0...5V ou

0...10V) ou du courant (4...20mA)

provient généralement d'un contrôleur de température ou bien directement d'un potentiomètre (commande manuelle).

Le dispositif de commutation par angle de phase assure un contrôle précis de la puissance et une bonne vitesse de commutation, tout en permettant une activation du type soft-start.

La fonction soft-start introduit une rampe de puissance lors de l'activation de l'alimentation auxiliaire L'angle de conduction varie entre zéro et la valeur correspondant à l'entrée de commande dans un laps de temps défini. Cette fonction est indispensable pour les charges résistives basse résistance à froid (tungstène, molybdène, duslicide, kanthal supe).

Une entrée logique peut être utilisée pour inhiber le gradateur en délestant au besoin la puissance fournie, malgré la présence du signal de commande.

Les LEDs en face avant indiquent:

- la présence de la tension auxiliaire d'alimentation de l'électronique;
- l'état conducteur de l'appareil.

Les produits WATTCOR W312 sont conçus pour garantir les valeurs nominales de courant et de tension avec une température ambiante de 50°C ; la plage des températures de fonctionnement est comprise entre -5°C et 60°C.

Les raccordements de signal sont réalisés au moyen de connecteurs "plug-in" (enfichables), afin de simplifier le câblage. Le produit peut être fixé sur un rail DIN ou en apparent.

### Principales caractéristiques

- Commande d'entrée par signal analogique / potentiomètre / logique
- Commutation par angle de phase
- Double thyristor (SCR) en anti-parallèle haute capacité
- Entrée d'inhibition de la conduction
- Indicateurs d'état par diode
- Protections MOV (varistance)
- Fixation sur rail DIN ou en apparent
- Soft-start lors de la mise sous tension

### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

#### Caractéristiques générales

Tension nominale de fonctionnement 660Vca (plage maximum 20...725Vca)  
Fréquence nominale : 50 (60Hz sur demande)

#### Tailles en courant (50°C)

|         | Surintensité répétitive (t=1s) | Surintensité non-répétitive (t=20ms)  |
|---------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 25Arms  | ≤ 74A                          | ≤ 600A                                |
| 40Arms  | ≤ 100A                         | ≤ 1500A                               |
| 75Arms  | ≤ 180A                         | ≤ 1700A                               |
| 100Arms | ≤ 300A                         | ≤ 4800A                               |
| 150Arms | ≤ 300A                         | ≤ 4800A                               |
|         | Pt pour fusion (t=1-10ms)      | dv/dt critique avec sortie désactivée |
| 25Arms  | ≤ 1800A²s                      | 1000V/μs                              |
| 40Arms  | ≤ 11200A²s                     | 1000V/μs                              |
| 75Arms  | ≤ 14450A²s                     | 1000V/μs                              |
| 100Arms | ≤ 151000A²s                    | 1000V/μs                              |
| 150Arms | ≤ 151000A²s                    | 1000V/μs                              |

#### Isolation

Tension nominale d'isolation entrée/sortie 3750Vca

#### Puissance dissipée :

1,2 W par Ampère de charge

#### Entrée de commande

- Entrée analogique configurable en tension/courant

- Plage de tension :

0-5V (potentiomètre 10KΩ); 0-10V

- Plage de courant : 0-20mA; 4-20mA

- Impédance typique :  
35 K $\Omega$  @ 0-5V, 70 K $\Omega$  @ 0-10V,  
250 $\Omega$  @ 0-20 / 4-20mA

#### Entrée d'inhibition

- Dynamique maximum : 0...30Vcc
- Impédance : 100K $\Omega$
- Inhibition active :  $\geq$  5Vcc

#### Alimentation auxiliaire

- 230 ou 400Vca 50...60Hz - 5VA
- Alimentation ventilateur (taille 150A)  
230Vca 50/60Hz - 14VA

#### Commande en Modalité analogique ou en Modalité numérique

##### Commande analogique

La commande analogique (0-10Vcc, selon la configuration d'usine) peut être modifiée à l'aide des commutateurs SW1...4.

Le débit de puissance d'obtient en activant le signal d'entrée logique et en désactivant le signal d'inhibition.

L'interruption et le redémarrage du débit de puissance sont possibles en activant/désactivant le signal d'entrée logique.

##### Commande numérique

Cette fonction est habilitée à l'aide des commutateurs SW1-4. Agir sur la commande logique pour activer/désactiver le transfert de puissance. Le signal d'inhibition doit être désactivé et les bornes d'entrée analogique ne doivent pas être branchées.

#### Soft Start

Grâce au soft start dès l'allumage, le

débit de puissance programmé augmente progressivement jusqu'à atteindre la puissance de plein régime après 40s. Pour habiliter le soft start, il est nécessaire de fermer le cavalier GC5.

#### Gradient de variation de la commande

En habilitant le gradient de variation de la commande, la puissance programmée est atteinte de manière progressive (avec un temps de variation de 2,2 s sur un palier de variation de la commande allant de 0 à 100%).

#### Notice d'installation

Utiliser les fusibles ultra-rapides répertoriés dans le catalogue, en suivant l'exemple de raccordement illustré.

- Les applications avec des groupes statiques doivent également comporter un interrupteur automatique de sécurité pour sectionner la ligne de puissance de la charge. Afin d'assurer une fiabilité maximale du dispositif W312, son installation dans l'armoire doit être correcte, de manière à obtenir un échange thermique adéquat entre le dissipateur et l'air ambiant, dans des conditions de convection naturelle. Monter le dispositif en position verticale (inclinaison maximum de 10° par rapport à l'axe vertical)

- Distance verticale entre un dispositif et la paroi de l'armoire :  $>$ 100 mm
- Distance horizontale entre un dispositif et la paroi de l'armoire : au moins 20 mm
- Distance verticale entre deux dispositifs : au moins 300 mm.

- Distance horizontale entre deux dispositifs : au moins 20 mm. S'assurer que les goulottes porte-câbles ne réduisent pas ces distances. Le cas échéant, installer les groupes en porte-à-faux par rapport à l'armoire, de façon à ce que l'air puisse circuler verticalement sur le dissipateur, sans entraves.

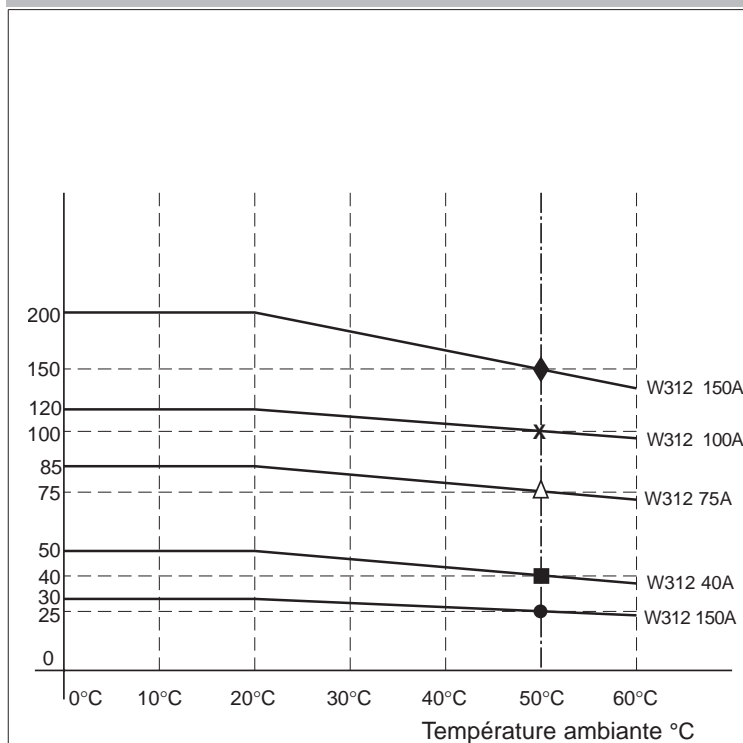
La nécessité d'utiliser un filtre pour atténuer les émissions conduites sur la ligne lors de la mise sous tension des SCR avec un certain angle de phase, dépendra des différentes applications pour lesquelles le W312 sera employé. En effet, les niveaux dépendent de la configuration de la machine et de la typologie de la charge.

Il est donc conseillé de contrôler le niveau d'émissions de la machine pour établir les modalités d'intervention correctes en vue de supprimer les perturbations. Veiller à ce que le filtre de puissance soit raccordé le plus près possible du groupe statique.

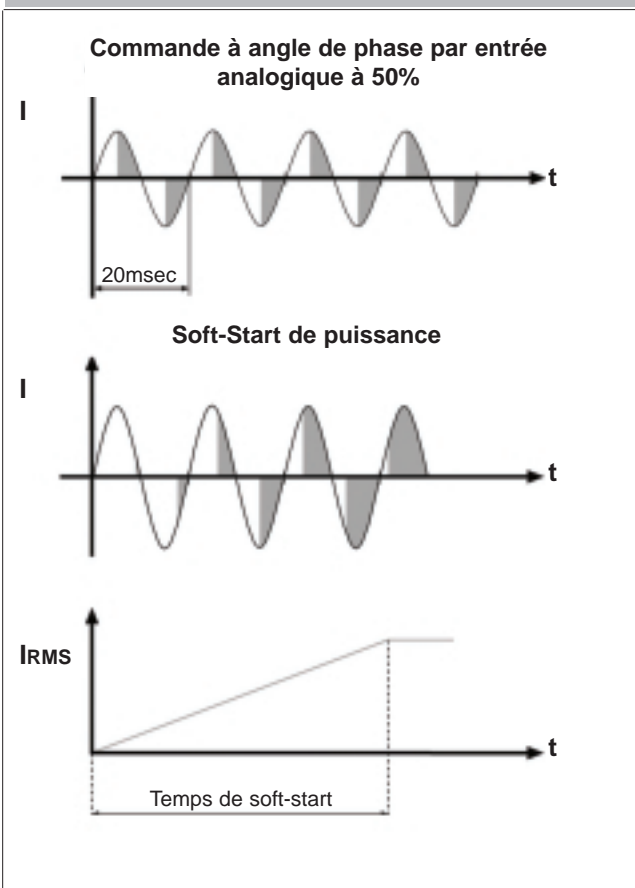
Il est conseillé d'utiliser un filtre possédant les caractéristiques suivantes :

- Tension : Tension de la charge
- Courant : Courant maximum sur la charge
- Fréquence de fonctionnement : 50/60Hz
- Atténuation en mode commun :  
 $>$ 35dB @100KHz  
 $>$ 60 dB de 150KHz à 1,5MHz
- Atténuation en mode différentiel :  
 $>$ 50dB @100KHz  
 $>$ 60 dB de 150KHz à 1.5MHz.

### COURBES DE DISSIPATION



### TYPOLOGIE DE FONCTIONNEMENT

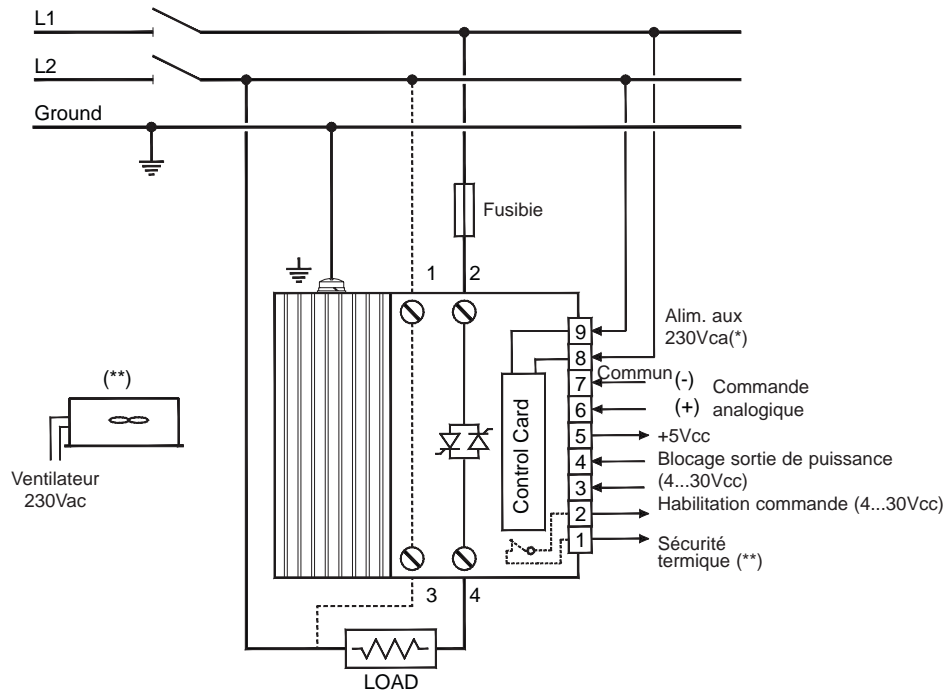




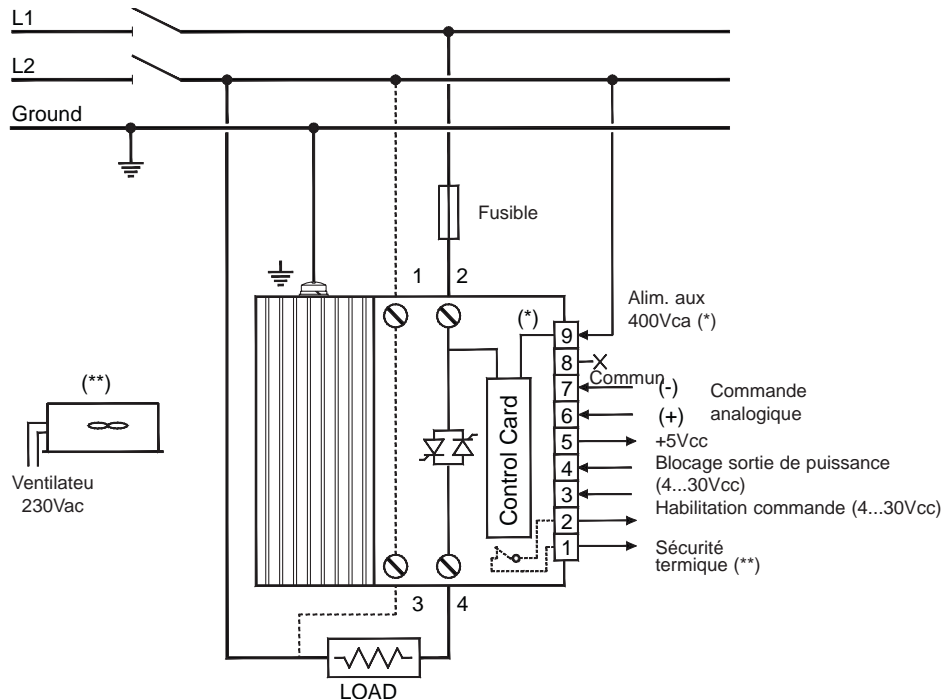
## SCHEMAS DE RACCORDEMENT 312

### COMMANDE DE CHARGES MONOPHASE

Modèles avec alimentation auxiliaire 230 Vca sigle W312 ... 020



Modèles avec alimentation auxiliaire > 230Vca (par exemple: sigle W312...030, alimentation auxiliaire 400Vca)



---- Sur les modèles 25A et 40A, pour la connexion d'une des phases à la charge, il est disponible le raccordement direct par le biais des bornes 1-3, en alternative au raccordement extérieur.

(\*) Alimentation auxiliaire pour la carte de commande (indiquée dans le sigle et sur l'étiquette) : elle doit être en phase (synchronisée) avec la tension appliquée à la charge.

Si elle n'est pas directement disponible, il est nécessaire d'utiliser un transformateur auxiliaire extérieur.

#### IMPORTANT

Sur les modèles avec alimentation auxiliaire >230Vca, une phase de l'alimentation de la carte de commande est déjà raccordée à l'intérieur. La borne 8 n'est donc pas utilisée et ne doit pas être raccordée.

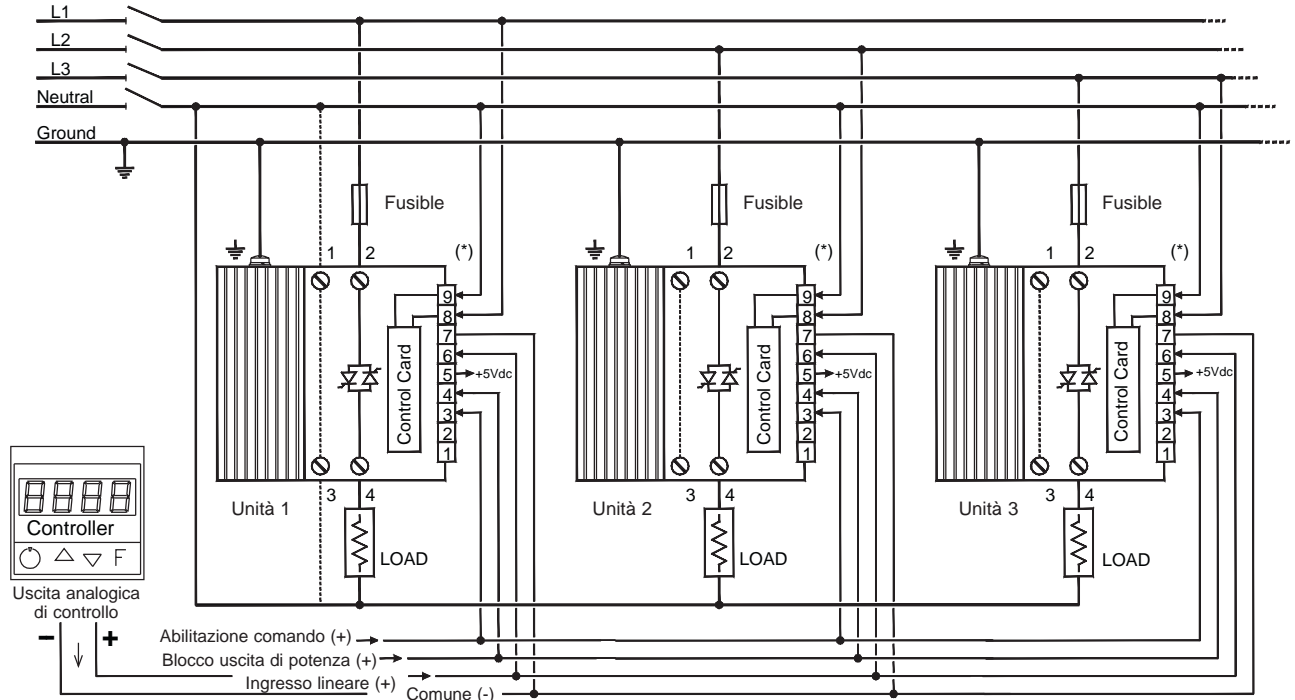
(\*\*) Mod. 150A seulement

## COMMANDE DE CHARGES TRIPHASE AVEC TROIS WATTCOR FONCTIONNANT EN MONOPHASE

### Exemple 1 - Connexion en étoile avec neutre.

Tension de ligne 400Vca. 3 unités W312 25A (ou 40A).

Commande analogique (signal linéaire). Alimentation auxiliaire 230Vca (W312 - [ ] [ ] [ ] - 660 - [ ] - 020)



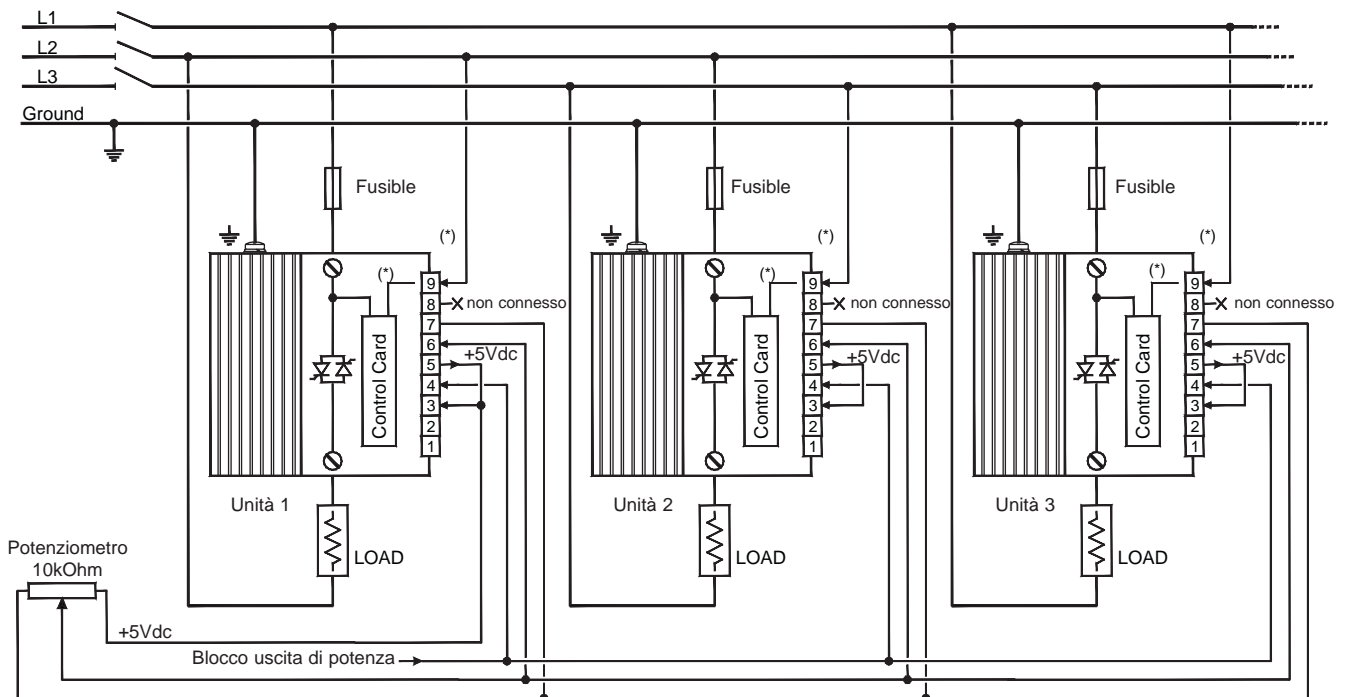
---- Sur les modèles 25A et 40A, pour la connexion d'une des phases à la charge, il est disponible le raccordement direct par le biais des bornes 1-3, en alternative au raccordement extérieur.

(\*) Alimentation auxiliaire 230Vca + 10%-20%-50Hz pour la carte de commande (indiquée dans le sigle et sur l'étiquette) : elle doit être en phase (synchronisée) avec la tension appliquée à la charge. Si elle n'est pas directement disponible, il est nécessaire d'utiliser un transformateur auxiliaire extérieur.

### Exemple 2 - Connexion en triangle ouvert.

Tension de ligne 400Vca. 3 unités W312 75A (ou 100A).

Commande par potentiomètre. Alimentation auxiliaire 400Vca (W312 - [ ] [ ] [ ] - 660 - [ ] - 030)



(\*) Alimentation auxiliaire 400Vca + 10%-20%-50 Hz pour la carte de commande (indiquée dans le sigle et sur l'étiquette) : elle doit être en phase (synchronisée) avec la tension appliquée à la charge.

### IMPORTANT

Sur les modèles avec alimentation auxiliaire >230Vca, une phase de l'alimentation de la carte de commande est déjà raccordée à l'intérieur. La borne 8 n'est donc pas utilisée et ne doit pas être raccordée.

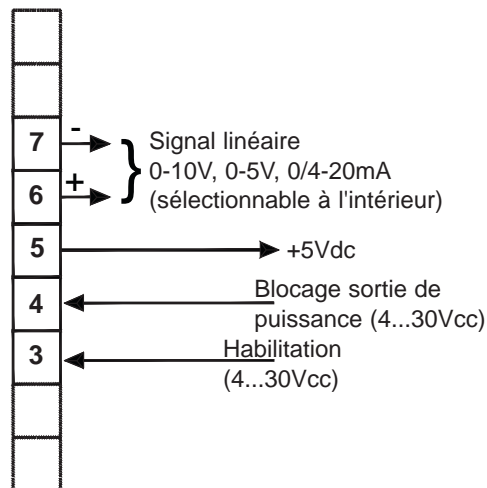
## SIGNAL DE COMMANDE

Les W312 disposent des entrées de commande suivantes :

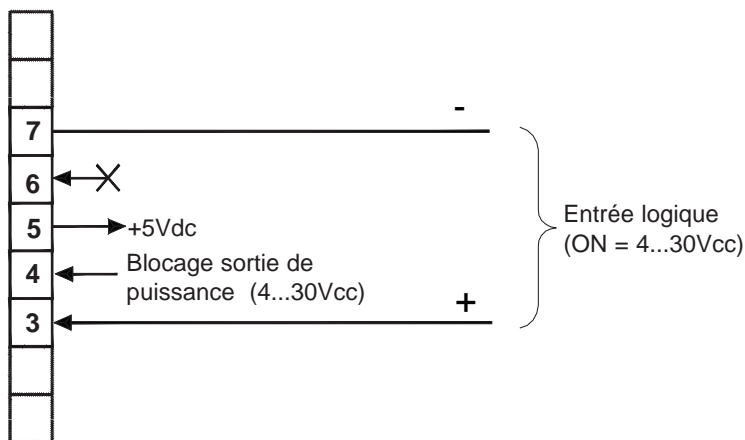
- entrée analogique en courant ou tension pour la programmation de la puissance de sortie désirée vers les gradateurs (0..10V standard, 0...5V / 0...20mA / 4...20mA, sélectionnable par commutateur à positions multiples). L'entrée analogique (0...5V) peut également être utilisée pour la commande par potentiomètre (R=10kΩ).
- entrée logique d'habilitation activant la distribution de la puissance à la charge.  
Si non utilisée, elle doit être raccordée à la borne 5 (+5Vcc) .
- entrée logique d'inhibition imposant l'état de blocage du gradateur lorsque celui-ci est activé, quel que soit le niveau du signal de commande.

Les commandes d'habilitation et d'éventuelle inhibition sont activées avec une tension comprise dans la plage 4...30Vcc et peuvent également être réalisées par l'intermédiaire de contacts exempts de potentiel, respectivement reliés entre les bornes 3-5 et 4-5.

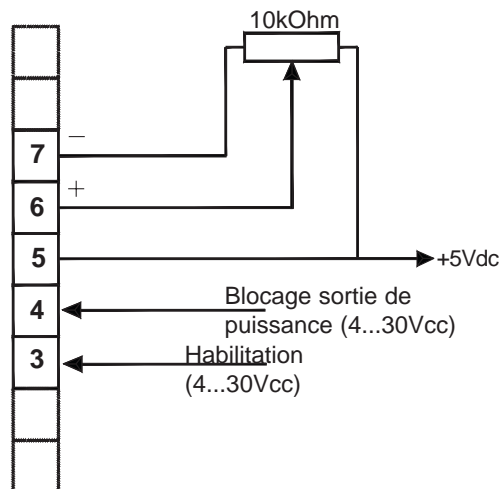
### Commande analogique



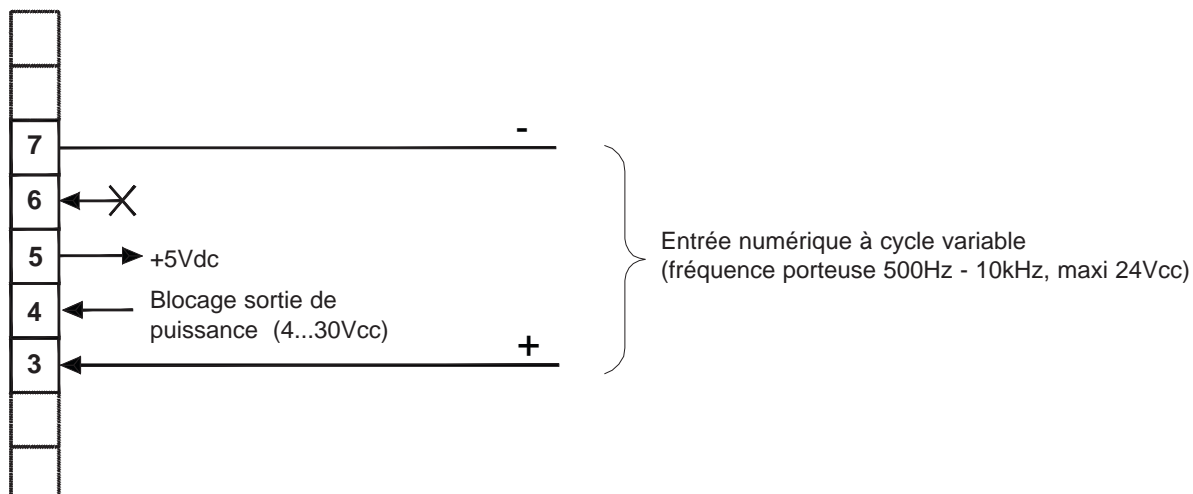
### Commande logique (ON/OFF)



### Commande par potentiomètre



### Commande numérique (PWM)



## MODALITES DE FONCTIONNEMENT

Les W312 offrent les modalités suivantes de commande de la sortie, sélectionnables à l'aide de commutateurs à positions multiples :

- **commande analogique** (commutateur à positions multiples GC4=OFF) : le gradateur transfère sur la charge un % de puissance proportionnel au signal analogique d'entrée (bornes 6-7).  
La distribution/coupage de la puissance programmée s'obtient en activant/désactivant le signal logique vers la borne 3. Le type de signal analogique (standard 0...10V) peut être sélectionné à l'aide des commutateurs à positions multiples intérieurs SW1-SW2-SW3-SW4 (voir tableau).  
En habilitant la fonction "Softstart lors de la mise sous tension" (commutateur à positions multiples GC2=ON), lors de l'activation de l'alimentation auxiliaire (signal logique présent sur la borne 3), la puissance programmée est atteinte graduellement, après un délai fixe d'environ 40 sec.  
En habilitant la fonction "Gradient de variation de la commande" (commutateur à positions multiples GC4=ON), il est possible de rendre les variations du point de consigne plus graduelles ; par exemple, une variation du point de consigne de 0 à 100%, est réalisée sur la charge avec une rampe d'environ 2,2 sec.
- **commande logique** (commutateurs à positions multiples GC4=ON, SW1=ON, SW2=OFF, SW3=ON, SW4=OFF) : le gradateur transfère 100% de la puissance sur la charge.  
La distribution/coupage de la puissance programmée s'obtient en activant/désactivant le signal logique vers la borne 3. Pour ce type de fonctionnement, la borne 6 (entrée analogique) ne doit pas être raccordée.  
En habilitant la fonction "Softstart lors de la mise sous tension" (commutateur à positions multiples GC2=ON), lors de l'activation de l'alimentation auxiliaire (signal logique présent sur la borne 3), la puissance programmée est atteinte graduellement, après un délai fixe d'environ 40 sec.  
En habilitant la fonction "Gradient de variation de la commande" (commutateur à positions multiples GC4=ON), il est possible de rendre la phase de commutation plus graduelle ; le passage d'état de 0 à 100% de la puissance a lieu avec une rampe d'environ 2,2 sec.  
Si, en plus de GC4, l'on habilite également GC3, la rampe d'environ 2,2 sec sera réalisée aussi lors de la désactivation de la commande logique.
- **commande PWM** (il est possible de rendre GC4=ON, GC3 = ON, SW1 = ON, SW2 = OFF, SW3 = ON, SW4 = OFF).  
En modalité commande logique, il est possible d'envoyer un signal numérique du type PWM (à variation de cycle) sur la borne 3.  
Le gradateur transfère sur la charge un % de puissance proportionnelle au cycle lui-même ; cette fonction permet de programmer un point de consigne à l'aide d'un signal numérique (par exemple, depuis PLC ou contrôleur avec sortie PWM), avec une fréquence porteuse comprise entre 500Hz et 10kHz, ainsi qu'un niveau logique  $Lo < 0,6V$ ,  $Hi > 2,5V$  (maximum 24Vcc).

Exemple : avec un signal numérique à 1 kHz avec un temps de N=50%, l'on obtient 50% de puissance de sortie vers le W312.

