Régulateurs GEORGIN - Département "ELECTRONIQUE"
71, Rue Desnouettes - PARIS 15ème -

MODULATEURS DE PUISSANCE A THYRISTORS OU A TRIACS

- GENERALITES :

Ces appareils permettent de faire varier la puissance aux bornes de charges résistives ou inductives d'une manière entièrement statique.

Ils présentant par rapport aux systèmes électro-mécaniques classiques tels que les contacteurs, les autotransformateurs variables, les régulateurs à induction , les avantages suivants :

- Temps d'action pratiquement instantané,
- Encombrement réduit,
- Rendement élevé,
- Fonctionnement silencieux,
- Absence d'entretien.

Les modulateurs de puissance sont utilisés principalement pour les installations de chauffage et l'on peut citer parmi les plus typiques l'alimentation de fours (verrerie, métallurgie, traitements thermiques, céramique, laboratoires etc...), d'étuves, séchoirs, filières, machines à extruder, presses.

Les modulateurs destinés aux applications de chauffage domestique ou industriel combinés à des régulateurs de température à action proportionnelle construits également par notre firme font l'objet d'une notice particulière.

DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES TECHNIQUES CIRCUIT DE PUISSANCE

Nous utilisons suivant la puissance de sortie des modulateurs soit des triacs soit des thyristors.

Les modèles monophasés comportent un triac où deux thyristors montage anti-parallèle.

... / ...

Les modèles triphasés comportent soit :

- deux fois deux thyristors,
- six thyristors
- trois thyristors et trois diodes

Ces montages correspondant aux utilisations ci-après :

- Récepteurs connectés en étoile avec neutre distribué.
- Récepteurs connectés en étoile sans neutre distribué.
- Récepteurs connectés en triangle.

Ces semi-conducteurs sont toujours choisis avec un important coefficient de surdimensionnement de manière à pouvoir supporter sans dommage les surcharges transitoires.

Le refroidissement est assuré, soit par un moto-ventilateur tangentiel soit par convection naturelle pour les modèles de faible puissance.

- PROTECTIONS. -

Le circuit de puissance est protégé contre les courts-circuits et les surcharges accidentelles par des fusibles ultra-rapides, et contre les surtensions transistoires par des éléments écrêteurs, les fusibles sont munis de micro-contacts de signalisation de défaut.

Les modèles à refroidissement forcé comportent un dispositif de surveillance du bon fonctionnement de la ventilation.

- CIRCUIT DE COMMANDE. -

La commande électronique des modulateurs alimentant des charges résistives est en général du type à trains d'ondes synchronisés, l'amorçage des thyristors ayant lieu au zéro de tension. Ce procédé alimine totalement l'émission de parasites radio-électriques et d'autre part le facteur de puissance reste toujours élevé.

L'amorçage des thyristors est assuré par un dispositif générateur d'impulsions, lui même piloté par plusieurs circuits auxiliaires dont les caractéristiques sont différentes suivant les applications et les grandeurs réglées.

... / ..

- GENERATEUR D'IMPULSIONS.

Le circuit comporte une alimentation courant continu, un ou trois détecteurs de passage par Zéro de l'onde du secteur et un générateur d'impulsions.

Les impulsions de commande qui sont transmises aux gachettes des thyristors par l'intermédiaire de transformateurs appropriés, prennent naissance très légèrement avant le passage par Zéro de la Sinusoïde, ce qui garantit un angle d'ouverture maximal des thyristors.

Ce circuit est muni d'une porte autorisant ou interdisant le passage des impulsions vers les thyristors.

- MODES DE COMMANDE DES MODULATEURS. -

COMMANDE PAR CONTACT ("SYSTEME TOUT OU RIEN")

Le modulateur est alors utilisé en contacteur statique. On peut citer comme exemple la régulation de température pour chauffage domestique ou industriel à l'aide de nos appareils type TAP ou TAEX (voir notice particulière)

COMMANDE PAR TENSION CONTINUE OU ALTERNATIVE.

Cette commande peut être soit "TOUT OU RIEN" soit avec bande proportionnelle à la tension d'entrée.

COMMANDE PAR COURANT.

Il s'agit généralement d'un signal analogique issu d'un régulateur de température type PID ou similaire.
Les valeurs normalisées sont les suivantes :

0 - 5 mA, 0 - 10 mA, 0 - 20 mA, 0 - 50 mA
1 - 5 mA, 2 - 10 mA, 4 - 20 mA, 10 - 50 mA

Ce circuit permet d'effectuer la conversion du signal de sortie en cycles de commande dont le rapport est proportionnel à ce signal.

... / ...

- COMMANDE PAR POTENTIOMETRE.-

Ce dispositif permet de régler la puissance délivrée par le modulateur proportionnellement au déplacement d'un potentiomètre.

Dans tous les systèmes possédant une bande proportionnelle, la période de modulation est réglable de manière à s'adapter à la constante de temps du récepteur alimenté.

Ces dispositifs comportent également un circuit de correction en fonction du carré de la tension d'alimentation permettant d'éliminer totalement l'influence des variations de tension du réseau sur la charge en maintenant constante la puissance délivrée par le modulateur.

- CAS PARTICULIERS.-

Lorsque le modulateur est raccordé au primaire d'un transformateur dont le secondaire alimente la charge le dispositif d'amorçage par train d'ondes synchronisées est complété par un adaptateur pour circuit inductif.

Il est en effet indispensable que la première impulsion de commande d'un cycle de conduction se produise après le passage par Zéro de la tension car sans cette précaution il se produirait une surintensité qui provoquerait la fusion des fusibles.

D'autre part, il faut prendre un certain nombre de précautions lors de l'enclenchement et du déclenchement de la charge afin que le transformateur ne se trouve pas dans un état magnétique tel qu'il serait saturé lors de la mise sous tension suivante.

L'amorçage des thyristors par variation de l'angle de phase est utilisé lorsque le modulateur alimente une charge à faible inertie ou à forte variation d'impédance en fonction de la température .

Nous ne décrivons pas ici ce procédé qui est à présent suffisamment connu.

Les modulateurs utilisant ce système de commande sont en général munis de filtres antiparasites.

... / ...

-PRESENTATION.-

Les modulateurs de puissance peuvent être présentés comme suit :

- nus sur platine pour les modèles à refroidissement naturel
- en chassis sans habillage pour les modèles à ventilation forcée
- en coffret industriel.
- en chassis avec habillage en tôle perforée
- en armoire avec porte de visite. Dans ce cas l'appareillage de mise sous tension est incorporé dans l'armoire.

-GAMME DE PUISSANCE SERIE "R"-

MONOPHASE 220 V ∢ 50/60 Hz

0,2 - 1,8 - 2,8 - 4,6 - 7,4 - 2 x 7,4 - 18 - 3 x 7,4 KW.

TRIPHASE 380 V - NEUTRE NON DISTRIBUE 50/60 Hz.

8,2 - 11 - 13 - 19 - 29 KW.

TRIPHASE 380 V - NEUTRE DISTRIBUE 50/60 Hz.

3,3 - 8,2 - 22 - 33 KW

- GAMME DE PUISSANCE SERIE "S"-

MONOPHASE 220 V - 50/60 Hz

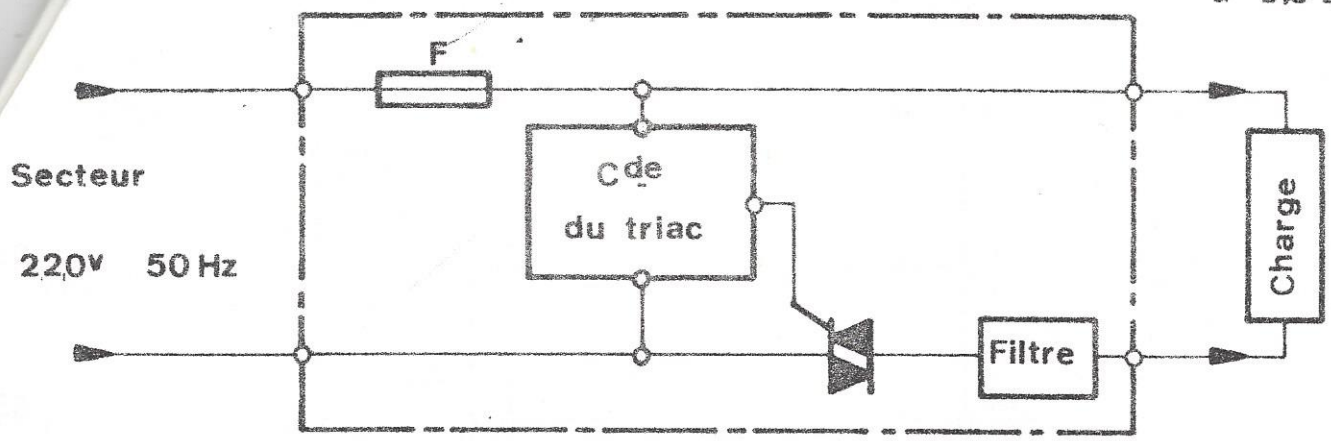
30 - 40 - 60 - 80 - 100 - 130 - 160 KW

TRIPHASE 380 V - 50/60 Hz NEUTRE DISTRIBUE OU NON.

30 - 50 - 70 - 100 - 150 - 200 - 300 - 500 KW

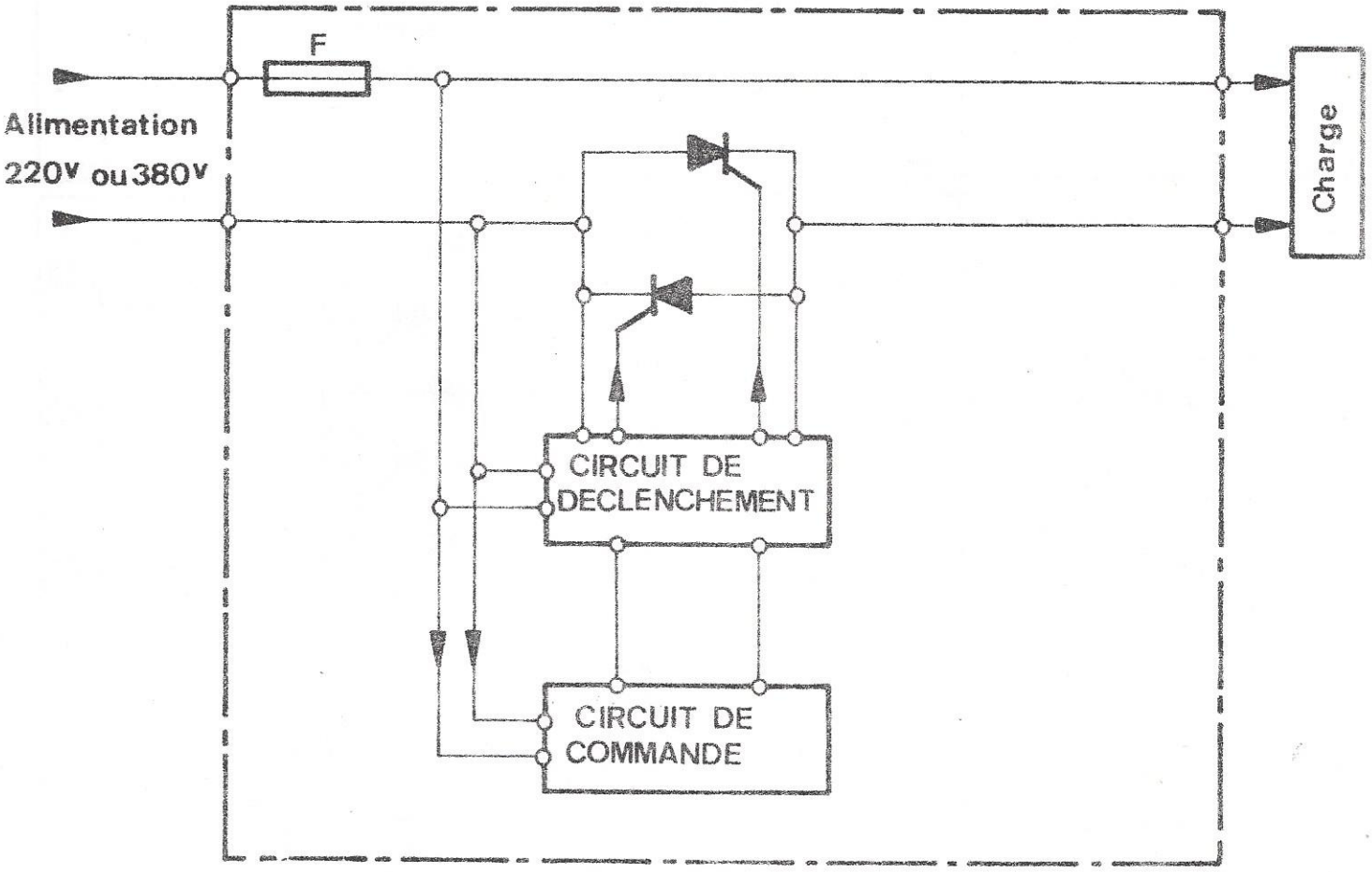
Nous pouvons réaliser sur demande dans la série "S" :

- Des modulateurs de puissances intermédiaires.
- Des modulateurs monophasés 380 V jusqu'à 270 KW.
- Des modulateurs triphasés 220 V. jusqu'à 300 KW.



MODULATEURS DE PUISSANCE A TRIAC

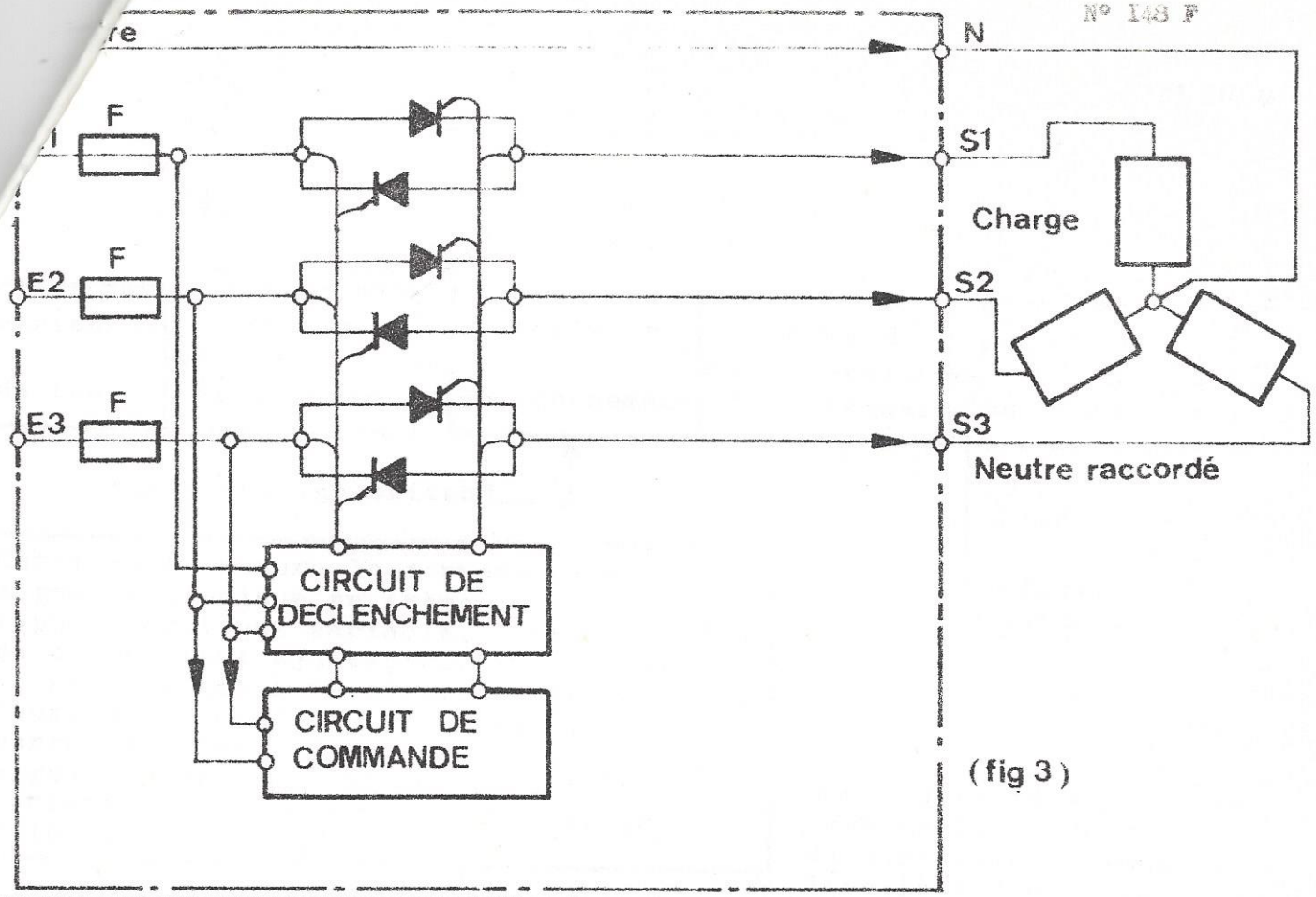
PETITE PUISSANCE . SERIE ECONOMIQUE (fig 1)



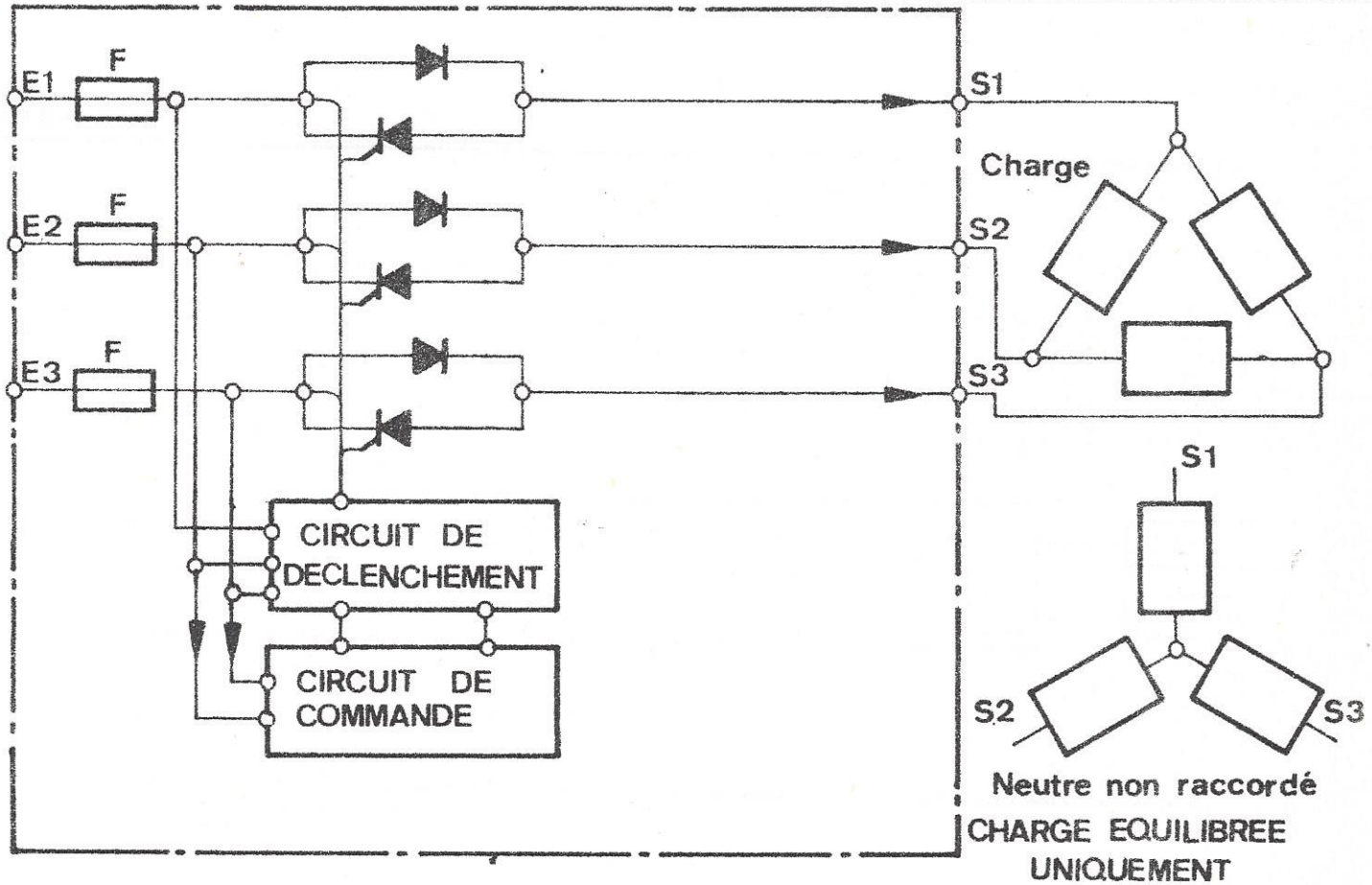
MODULATEURS DE PUISSANCE A THYRISTORS

(fig 2)

MODULATEURS DE PUISSANCE MONOPHASES	Echelle	Date 24-3-72 AG
	REGULATEURS GORGIN	NOTICE 148



(fig 3)

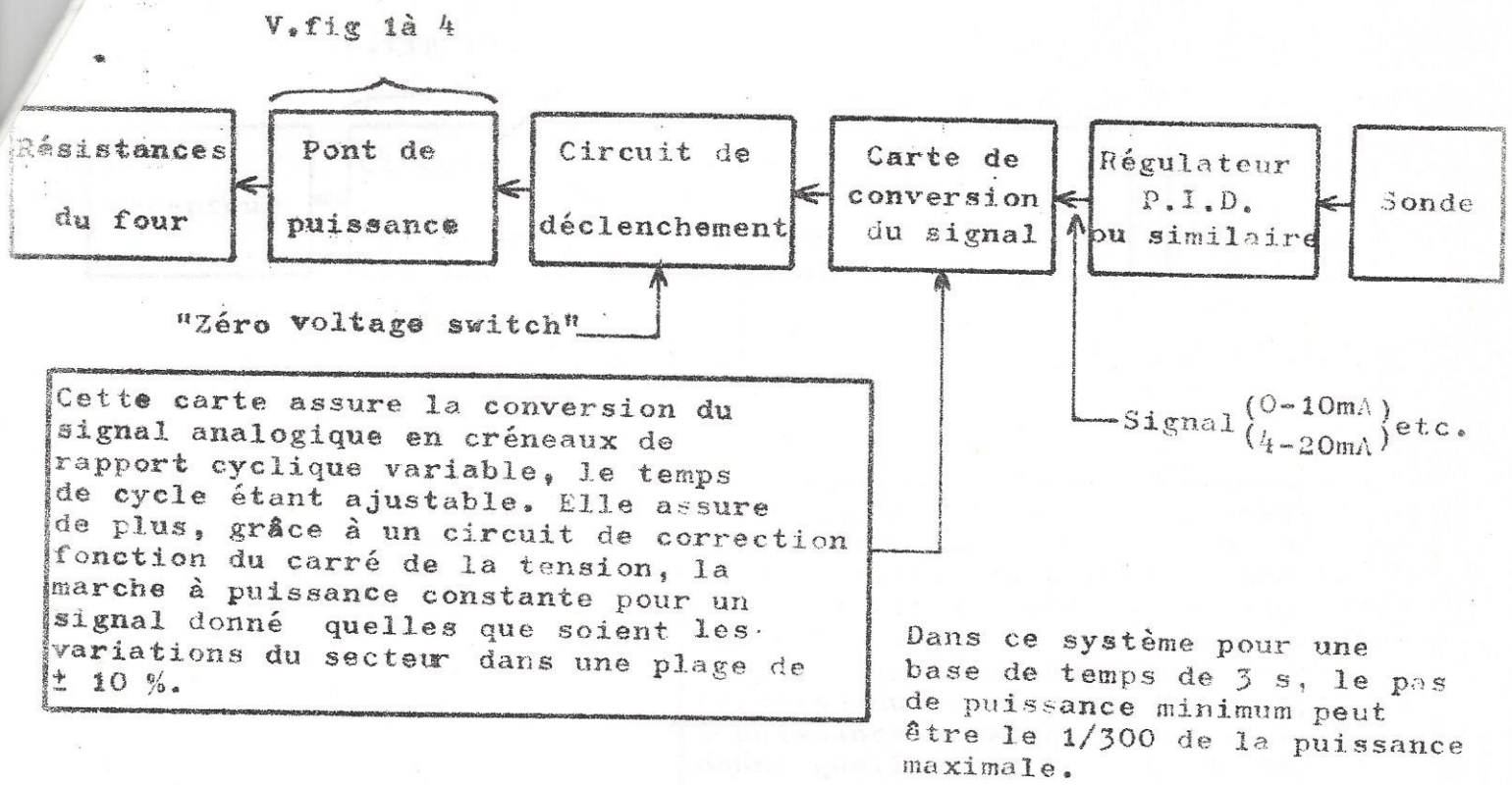


CHARGE EQUILIBREE
UNIQUEMENT

(fig 4)

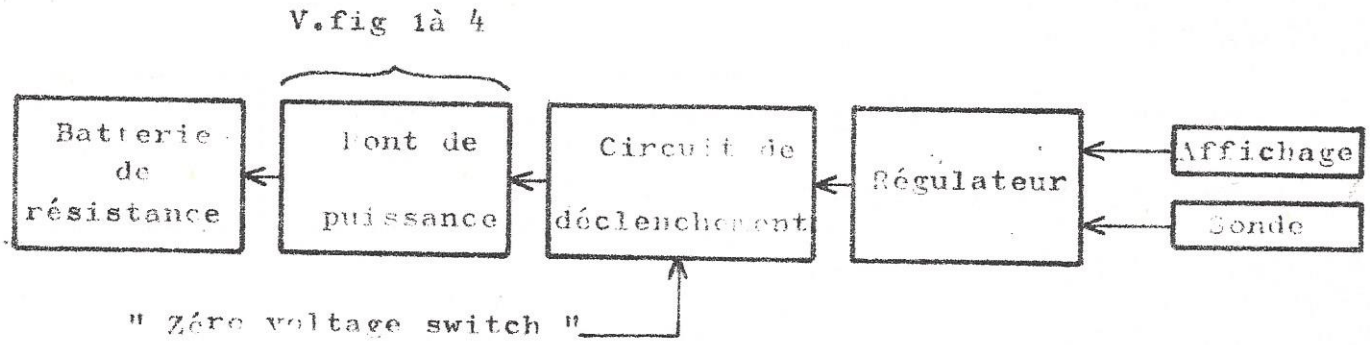
MODULATEURS DE PUISSANCE A THYRISTORS TRIPHASES	Echelle	Date 27_3_72	AG
	REGULATEURS GEORGIN	NOTICE 148	

CHAINE DE REGULATION DE FOUR



(fig. 5)

CHAINE DE REGULATION DE CHAUFFAGE

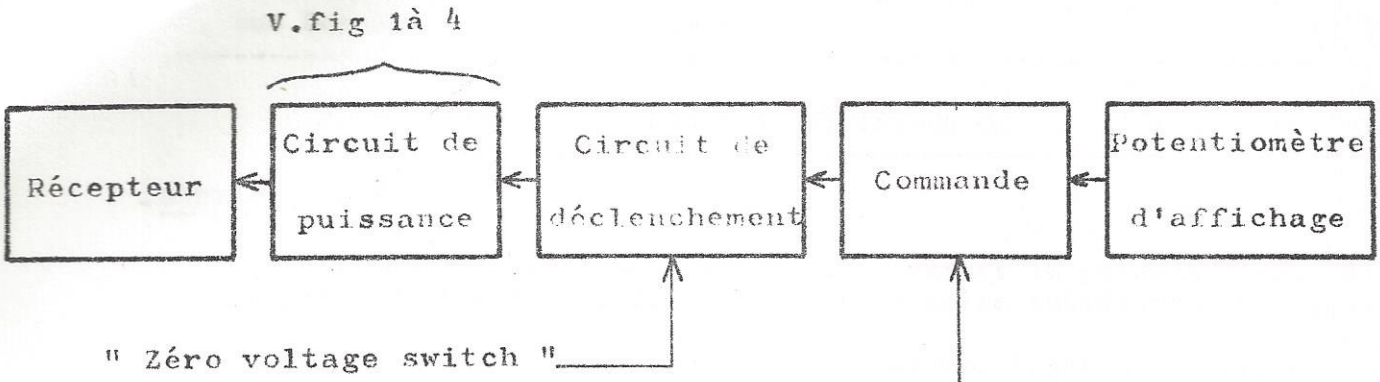


Par exemple :

Régulateur TAP { Régulateur de température ambiante détection par sonde intérieure.

Régulateur TAEX { Régulateur de température ambiante détection par sonde extérieure pour compensation des déperditions.

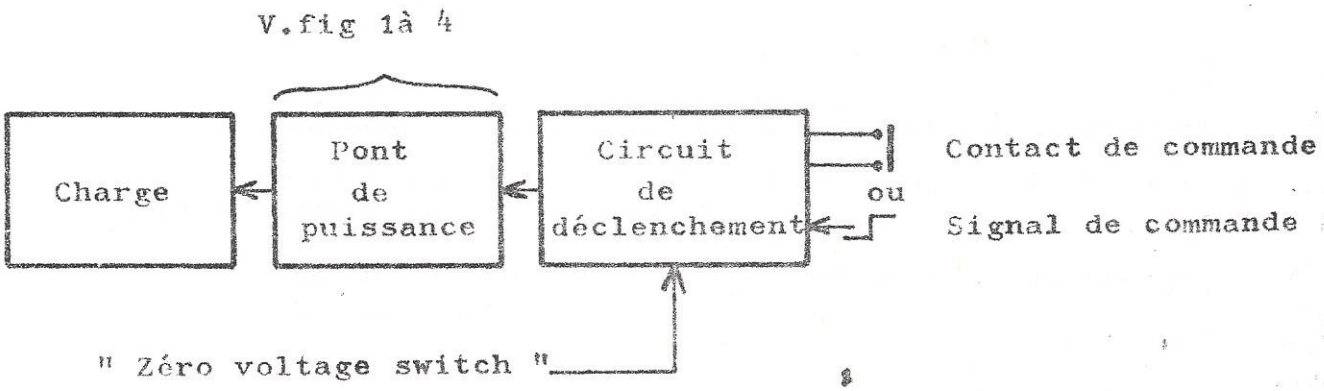
DOSEUR DE PUISSANCE



Cette carte délivre des créneaux de rapport cyclique variable en fonction de la position du potentiomètre.
La fréquence des cycles est ajustable par potentiomètre. Cette carte assure de plus, grâce à un circuit de correction fonction du carré de la tension, la marche à puissance constante pour un signal donné quelles que soient les variations du secteur dans une plage de ± 10 %.

(fig. 7)

CONTACTEUR STATIQUE



Les principaux cas d'utilisation sont ceux nécessitant des cadences de fonctionnement élevées " commande de moteur, inversion rapide du sens de marche, mise sous tension d'émetteur etc...
Les commutations rapides de sources "contacteur normal secours".
Les mises en charge de durées précises: une période, deux périodes etc... pour la soudure par exemple.