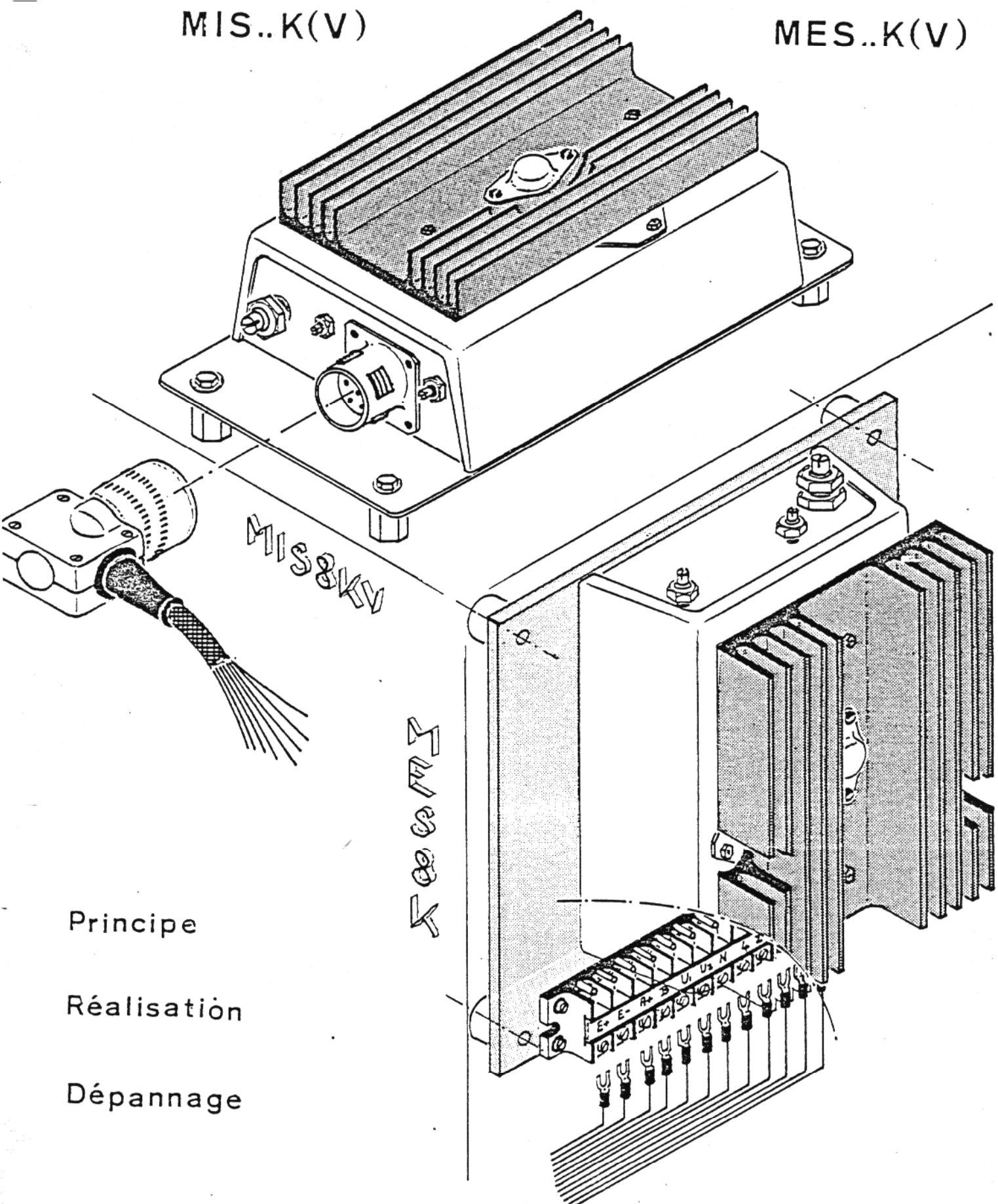


# Régulateurs de tension à action positive

MIS..K(V)

MES..K(V)



Principe

Réalisation

Dépannage

TYPES MIS..KV MES..KV / MIS..K MES..K / MES..KVF

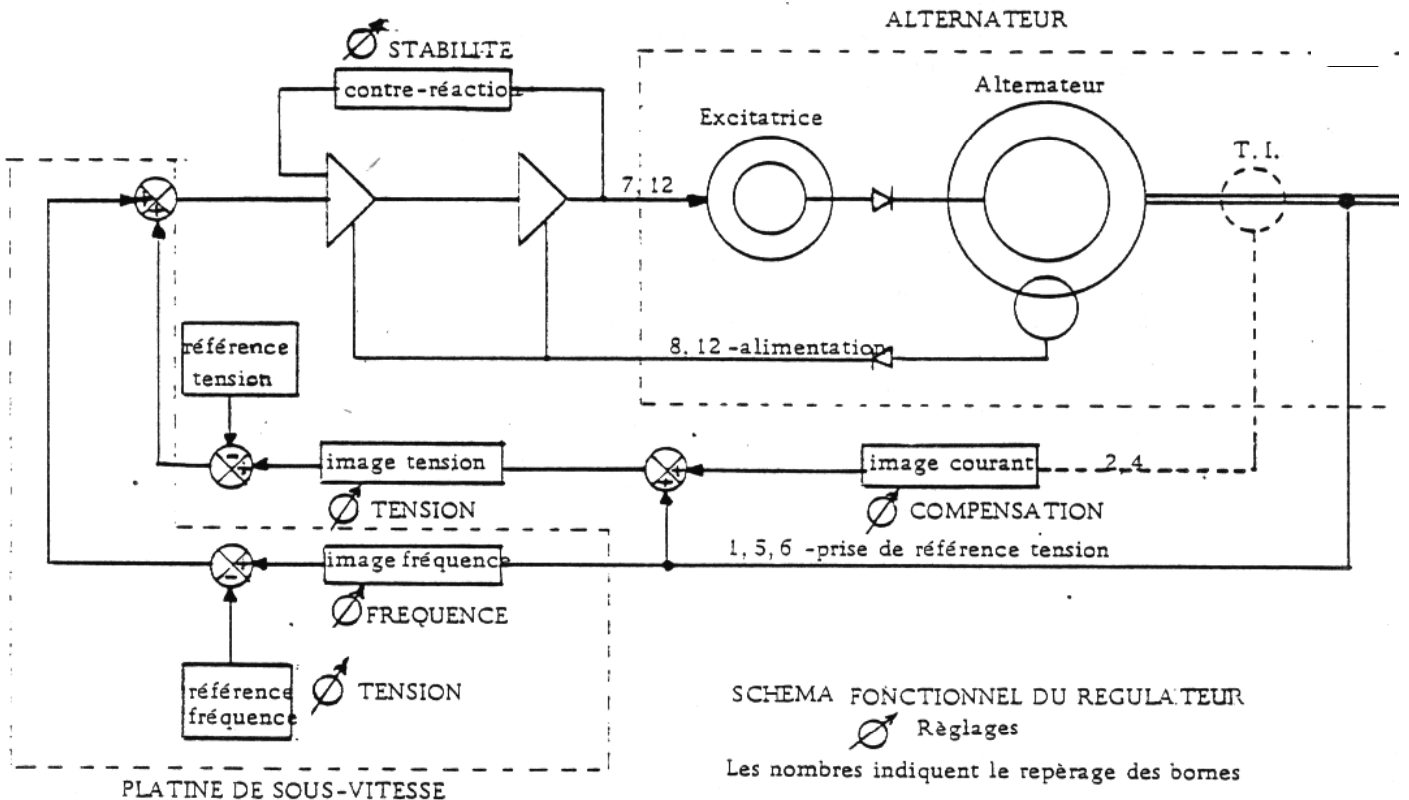
Ces régulateurs équipent actuellement les alternateurs LEROY-SOMER de systèmes d'excitation ARPI, ARCT et ARES+. Ils peuvent remplacer (à quelques exceptions près, en raison de différences d'encombrement ou pour des cas particuliers) moyennant quelques modifications de raccordement les régulateurs de tension équipant les alternateurs ARPI des anciennes séries.

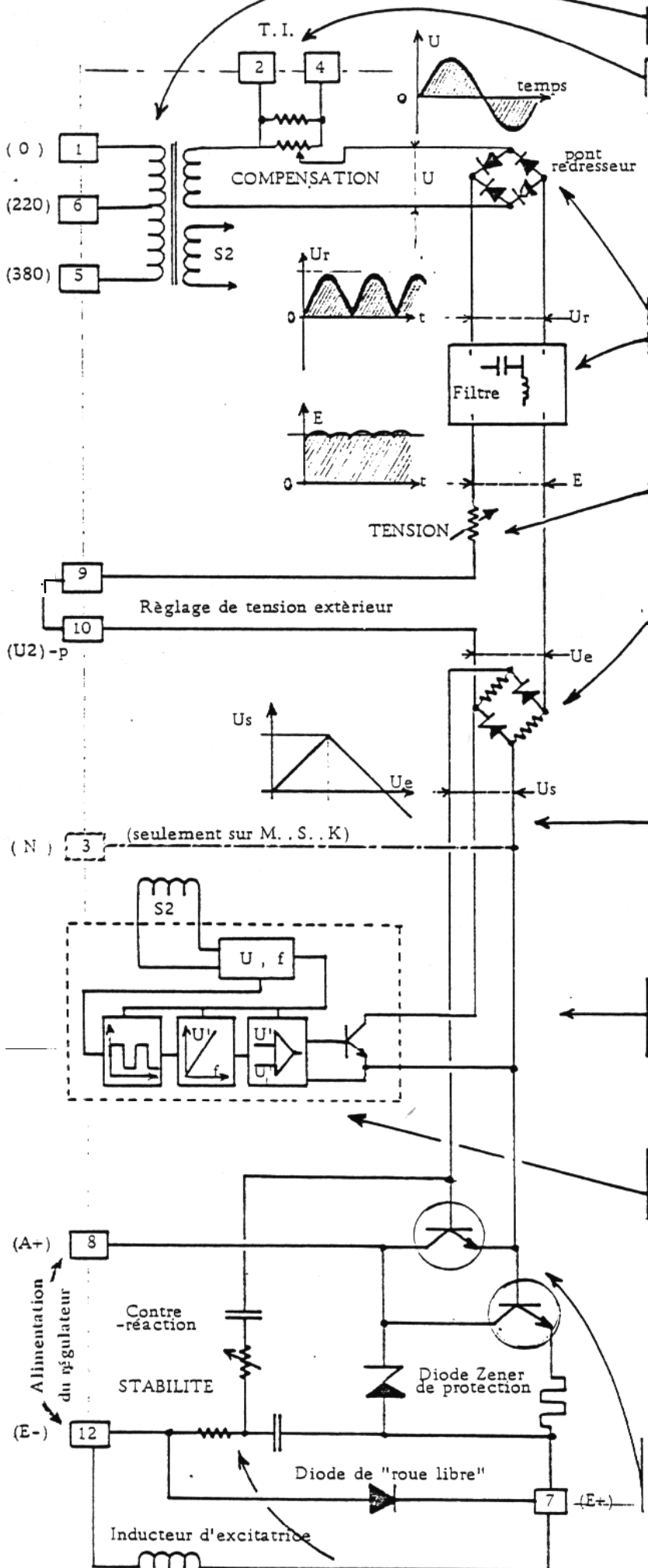
La désignation normalisée des types de régulateurs à transistors LEROY-SOMER à action positive est :

M	I	S	8	K	V
1	2	3	4	5	6

- 1° lettre : nature de la référence de tension
  - M: monophasée
  - T: triphasée
  - B: biphasée
- 2° lettre : installation du régulateur
  - I: à l'intérieur de l'alternateur
  - E: à l'extérieur de l'alternateur ( en armoire )
- 3° lettre : potentiomètre de réglage de tension à distance
  - S: en série avec le potentiomètre intérieur
  - P: en parallèle avec le potentiomètre intérieur
- 4° nombre : puissance du régulateur
  - 8 : 1 transistor de puissance
  - 16 : 2 transistors de puissance
  - 24 : 3 transistors de puissance
- 5° lettre : série de fabrication
  - ..(rien) : première série
  - N : .....
  - C : .....
  - K : dernière série
- 6° lettre(s) : régulations spéciales
  - T : correction du statisme propre du régulateur
  - RF : relais de fréquence statique incorporé
  - X : raccordement extérieur d'un RF
  - V : platine de sous-vitesse incorporée
  - F : filtre passe-bas sur la référence de tension
  - .....

1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES REGULATEURS M. S. .KV





### 1. Elaboration de l'image de tension

Le transformateur d'entrée a 3 prises pour les tensions normalisées : 220-380 volt ou 127-220 volt.

En série avec le secondaire du transformateur de tension se trouve une résistance connectée à 2 bornes de sortie ; pour un fonctionnement de l'alternateur en parallèle, on relie ces 2 bornes à un transformateur de courant placé sur une phase de sortie de l'alternateur. La tension qui apparaît aux bornes de la résistance, proportionnelle au courant de l'alternateur, s'ajoute à la tension secondaire du transformateur de tension (voir par. "MARCHE EN PARALLELE").

Le potentiomètre "COMPENSATION" permet d'ajuster la valeur de cette tension additionnelle.

La tension alternative composée est ensuite redressée, puis filtrée ; la tension continue ainsi obtenue est une image de la valeur de crête de la tension aux bornes de l'alternateur (ou de la tension composée si le T.I. est connecté pour la marche en parallèle).

Le réglage de l'image de tension (donc de la tension aux bornes de l'alternateur) se fait à l'aide d'un potentiomètre "TENSION" en série : la résistance du potentiomètre produit une chute de tension et diminue l'image de tension.

### 2. Détection de la tension

L'image de tension arrive dans un détecteur d'écart constitué de 2 diodes ZENER et 2 résistances : tant que la tension à l'entrée du pont détecteur est inférieure à la tension de Zener, la tension de sortie du pont lui est égale ; pour une valeur supérieure, la tension de sortie diminue, s'annule et s'inverse.

Le courant de sortie du pont détecteur d'écart passe par une valeur nulle pour une tension d'entrée égale à 2 fois la tension de Zener, par une valeur positive en dessous de cette tension, et par une valeur négative au dessus de cette tension : on obtient ainsi un signal d'écart dont le signe et la valeur indiquent si la tension de l'alternateur est égale, inférieure ou supérieure à la valeur de consigne.

### 3. Limiteur de tension en sous-vitesse (rég. M. . S. . KV)

Si l'on fait fonctionner un alternateur en dessous de sa vitesse nominale, la régulation de tension essaie de maintenir la tension nominale, et la machine est rapidement détruite par excès d'excitation.

Dans les régulateurs KV, un système limiteur de tension en fonction de la vitesse protège la machine en réglant la tension proportionnelle à la vitesse, donc en maintenant l'excitation constante.

A partir de la tension de l'alternateur redressée, la platine de sous-vitesse produit des impulsions de fréquence double de la fréquence de la machine ; ces impulsions sont intégrées, donnant une tension image de la fréquence. On compare ensuite cette image de fréquence à une image de la tension réelle : si la tension réelle est supérieure à l'image de fréquence, le transistor de sortie de la platine de sous-vitesse court-circuite le courant de sortie du détecteur d'écart de tension.

### 4. Amplificateur. Contre-réaction

Le courant sortant du détecteur d'écart (du moins la partie qui n'a pas été dérivée par la platine de sous-vitesse) est amplifiée par 2 transistors en cascade. Le 2ème transistor (de puissance) peut être en parallèle avec un, ou plusieurs autres (avec une résistance en série avec l'émetteur).

Une contre-réaction à constante de temps réglable (par le potentiomètre "STABILITE") réinjecte à l'entrée de l'amplificateur les variations de la tension de sortie et permet de stabiliser la tension de l'alternateur.

### 5. Amplificateur . Protections

Le transistor de puissance est protégé contre les surtensions par une diode Zener en parallèle : le transistor est sélectionné pour une tension émetteur-collecteur de 80 V mini et la diode Zener écrête les surtensions au-delà de \_\_\_\_\_

Le régulateur débite un courant "hâché" dans une self constituée par les inducteurs d'excitatrice : pour éviter les surtensions et l'instabilité qui en résulteraient , une diode de "roue libre" (de récupération) assure la continuité du courant dans les inducteurs quand le transistor de puissance se bloque .

## 2. REALISATION . CAS PARTICULIERS

### 2.1. DESCRIPTIF ( v. première page )

Les constituants du régulateur sont câblés sur des circuits imprimés logés dans un boîtier de régulation ; l'ensemble est noyé dans un compound à base d'araldite , formant un bloc solide de grande résistance mécanique .

Les semi-conducteurs utilisés sont au silicium .

Tous les constituants du régulateur , à l'exception du (ou des) transistor(s) de puissance , sont contenus à l'intérieur du bloc de régulation et sont donc normalement inaccessibles .

Il existe 4 types de blocs de régulation "standards" : MIS. . K , MES. . K , MIS. . KV , MES. . KV

- les blocs MIS. . K et MES. . K ne contiennent pas de platine de sous-vitesse (celle-ci peut éventuellement être remplacée par une protection extérieure : relais de fréquence statique RFS 20 )

- les blocs MIS. . . sont connectés à l'alternateur par un connecteur étanche à 12 broches JAEGER ( la partie femelle étant sur le régulateur ) et les blocs MES. . . ont des sorties par fils raccordés à une barrette de raccordement

Le transistor de puissance , débrochable , est fixé sur un radiateur supporté par un circuit imprimé qui réalise les connections électriques . Le radiateur est plus important sur les régulateurs extérieurs de type MESK et MESKV ( la ventilation naturelle ) que sur les régulateurs intérieurs de type MISK et MISKV ( à ventilation forcée ) .

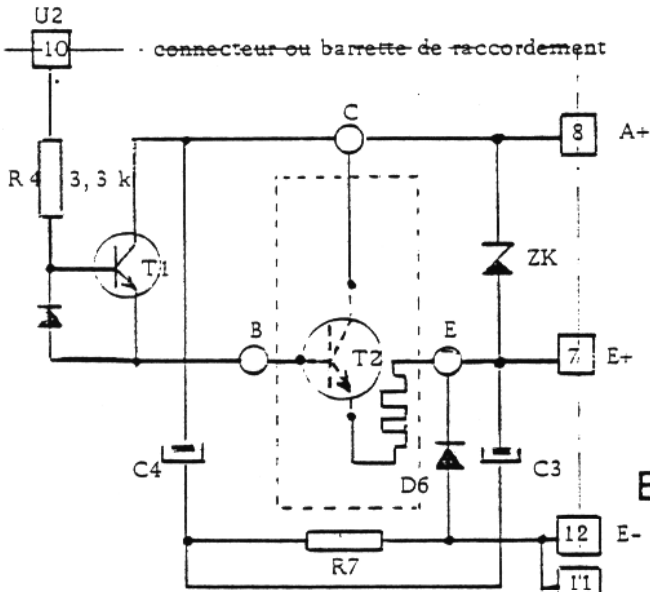
Les liaisons électriques entre le bloc de régulation et le transistor de puissance se font par l'intermédiaire des vis de fixation du circuit imprimé et du radiateur sur le bloc de régulation .

La mise en parallèle des transistors de puissance est réalisée par l'empilage des ensembles transistor-radiateur-circuit-imprimé , des entretoises conductrices assurant les connexions au bloc de régulation . Les résistances d'équilibrage sont constituées sur les circuits imprimés ( voir paragraphe DEPANNAGE ) .

VERIFICATION DES CIRCUITS ET ELEMENTS ACCESSIBLES

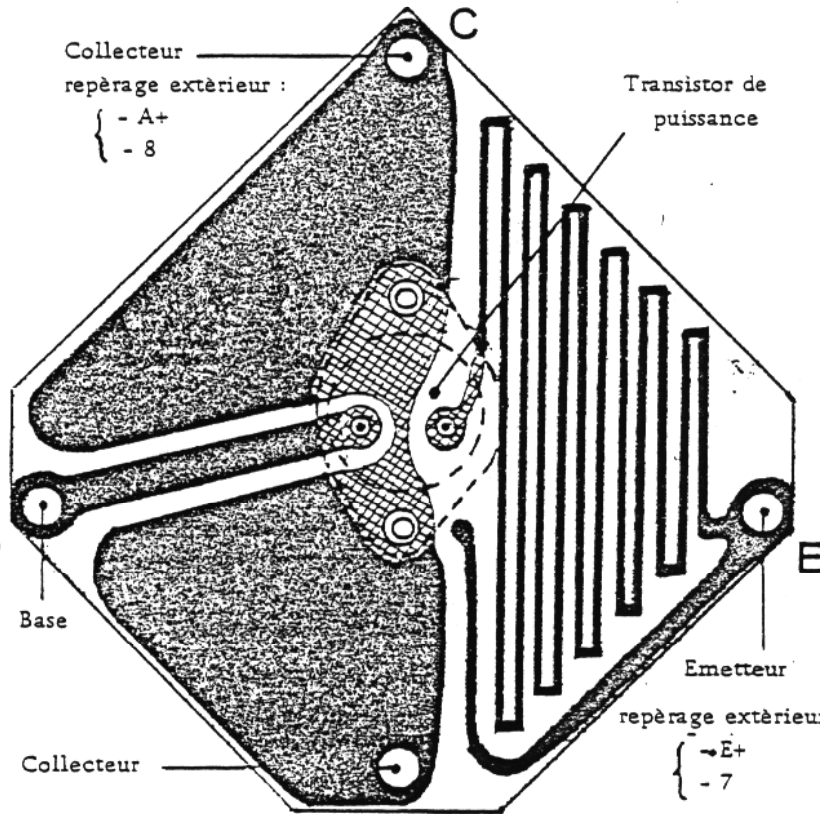
Vérifications à partir des bornes de fixation du circuit imprimé et des bornes de sortie (débrancher auparavant le transistor de puissance T2)

CIRCUIT IMPRIME PORTE - RADIATEUR  
(vu du dessus, côté transistor)



Eléments pouvant être remplacés par des éléments extérieurs au régulateur :

- ZK : diode Zener de protection
- D6 : diode de "roue libre"



Vérification d'un transistor NPN :

**PRESENTATION**

Vu de dessous

B : base

E : émetteur

C : collecteur (relié au boîtier)

Représentation symbolique :

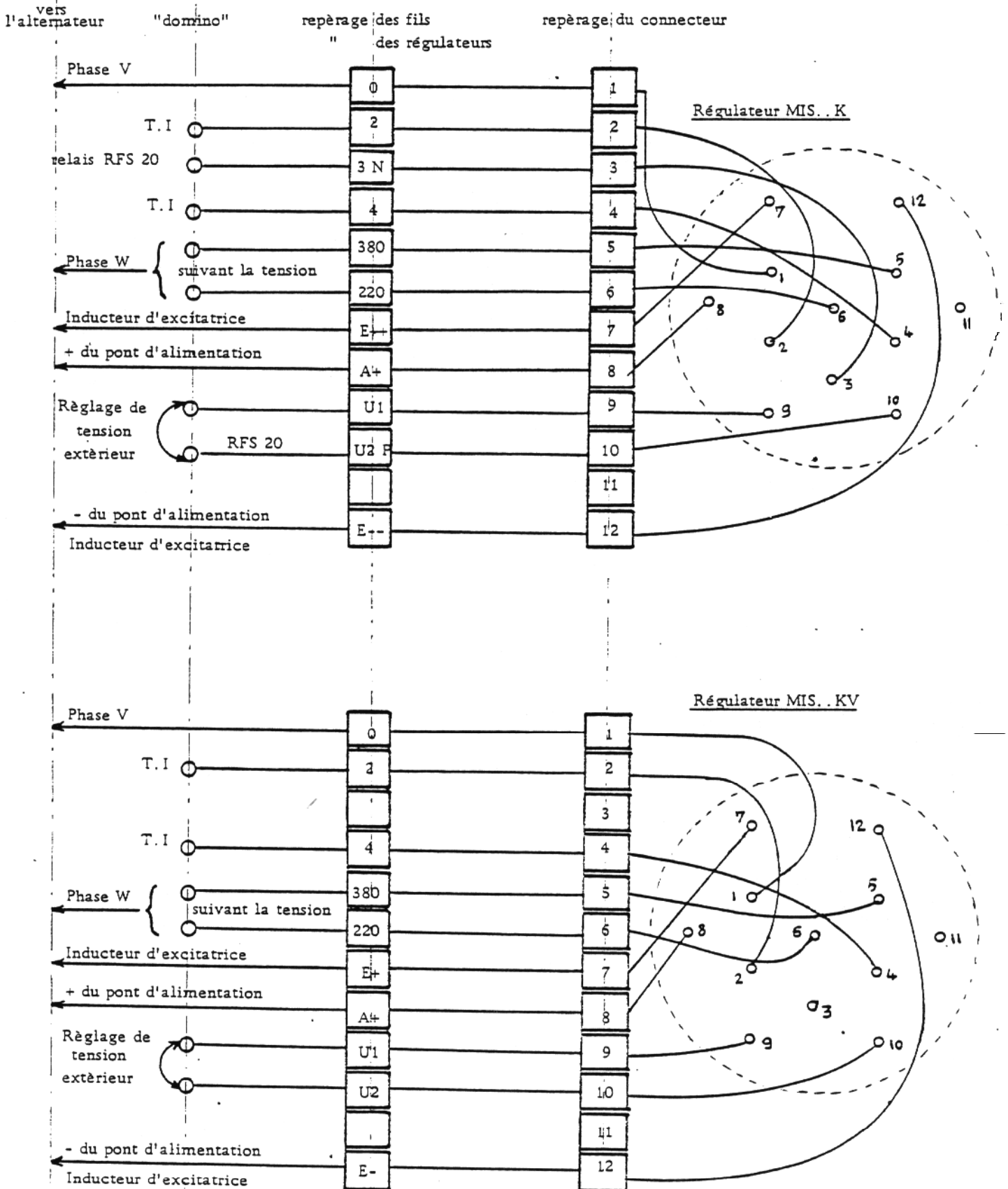
Représentation équivalente pour la vérification

REGULATEURS MIS..K / MIS..KV

CORRESPONDANCES ENTRE LE REPERAGE DES CONNECTEURS ET LE REPERAGE DES FILS

Lerepèrage des fils est identique au repèrage des bornes des régulateurs MES..K et MES..KV, ainsi qu'à celui des bornes des régulateurs des anciennes séries ( MIS.., MES.., MIS8C, MIS..N, MES..N,.....)

Les entrées correspondant aux bornes 2, 3 et 4 du connecteur n'existent pas sur les régulateurs des anciennes séries



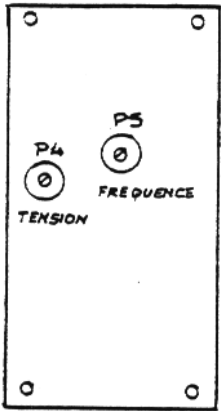
## ESSAIS STATIQUES

Il est nécessaire de disposer pour ces essais :

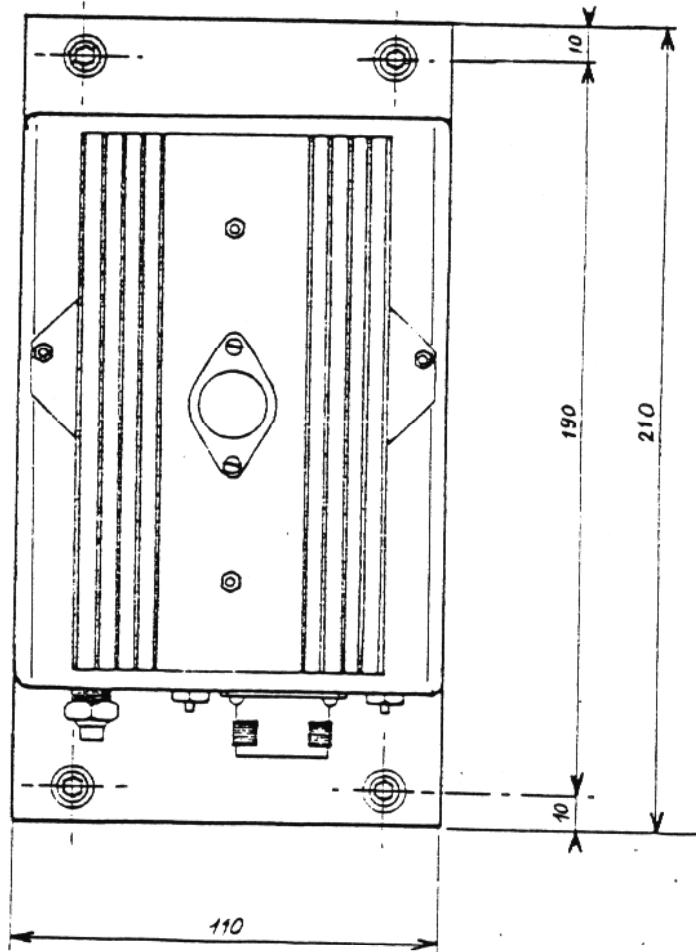
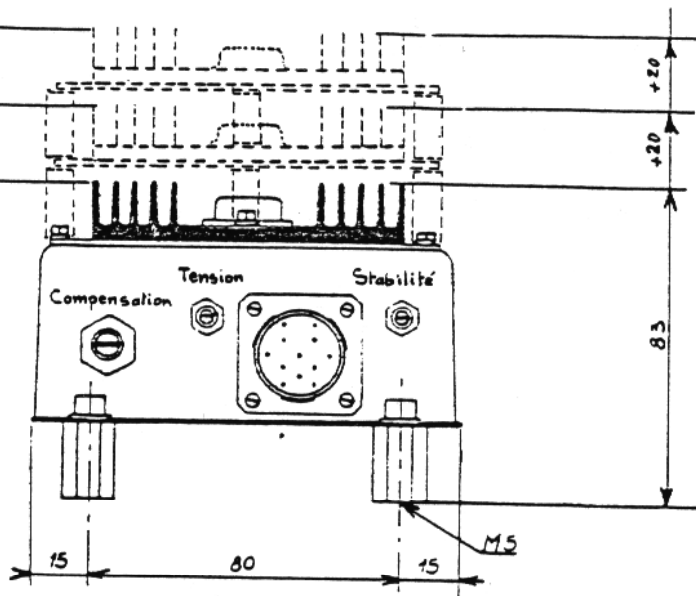
- d'une source de tension alternative stable (réseau ou alternateur)
- (éventuellement) d'un transformateur ou autotransformateur réglables progressivement (variac ou altermostat)
- d'une source de tension continue de 6 , 12 ou 24 volt (batterie ou tension redressée ) , 2 ampère
- d'une résistance d'une dizaine d'ohm , 50 watt environ
- d'un contrôleur universel et d'un voltmètre à courant continu (cal. 30 V)

ENCOMBREMENT DES REGULATEURS TYPE MIS. . K ET MIS. . KV

VU DU DESSOUS



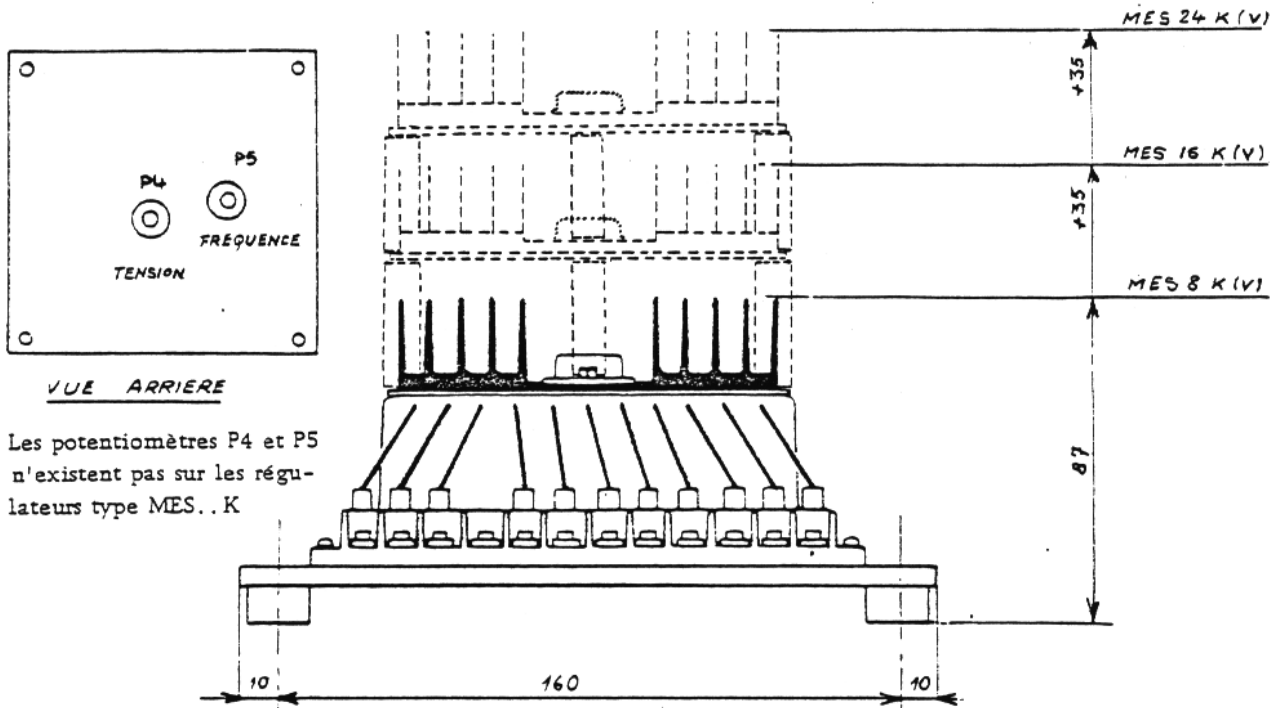
Les potentiomètres P4 et P5 n'existent pas dans les régulateurs de type MIS. . K



REPERAGE DU CONNECTEUR

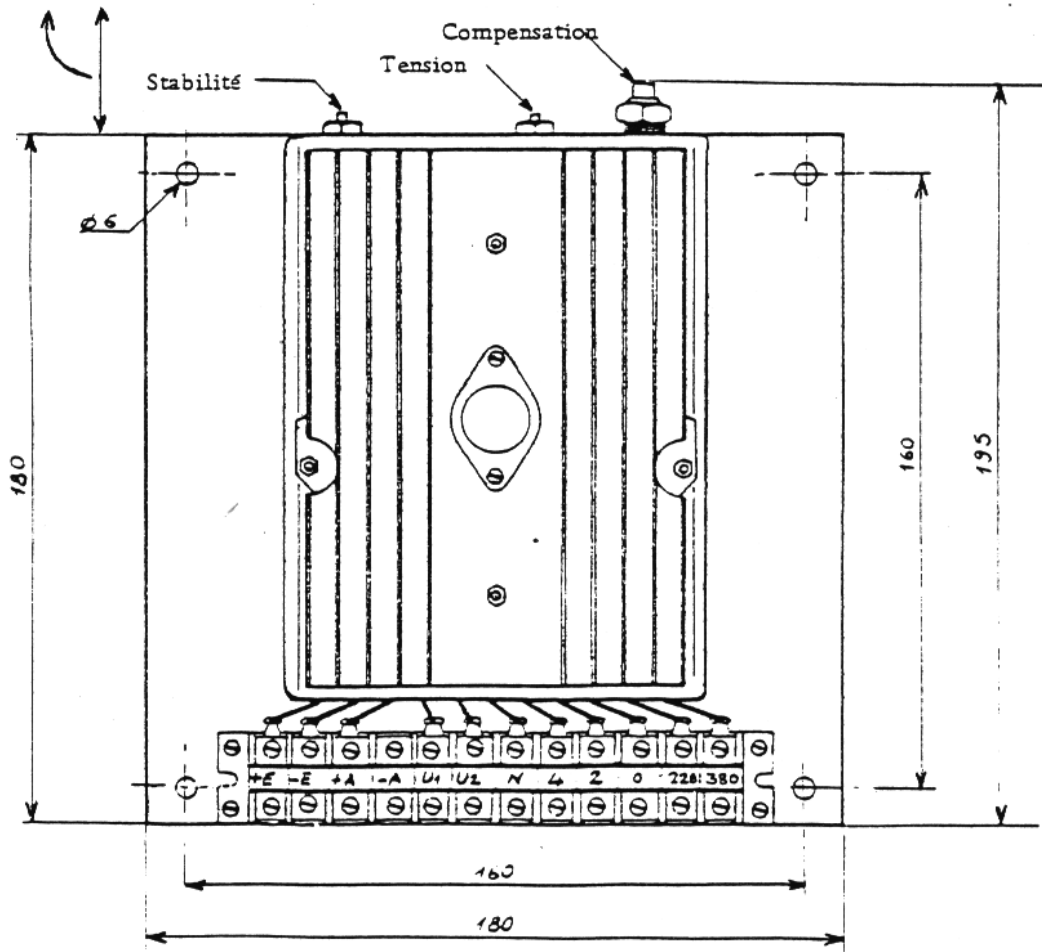






Les potentiomètres P4 et P5 n'existent pas sur les régulateurs type MES...K

LAISSER UN ESPACE DEGAGE DE 20 A 30 cm POUR POUVOIR FAIRE LES REGLAGES



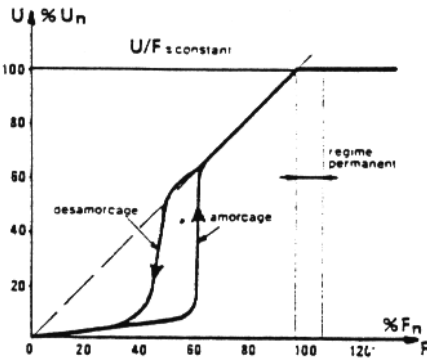
ENCOMBREMENT DES REGULATEURS TYPE M...K ET M...KV

## REGLAGES

Les régulateurs MIS. KV et MES.FV sont tous pré-réglés en nos usines à l'aide d'appareils de mesure de haute précision ; il n'y a donc pas lieu d'effectuer de réglages particuliers. Les potentiomètres de réglage de la platine de sous-vitesse sont marqués et une modification non autorisée des réglages entraîne la suppression de la garantie.

Les réglages décrits ci-dessous sont effectués par notre service de contrôle et ne peuvent être retouchés que par nos agents d'après-vente ou des personnes dûment autorisées à agir à notre place.

## CARACTÉRISTIQUES DE RÉGULATION



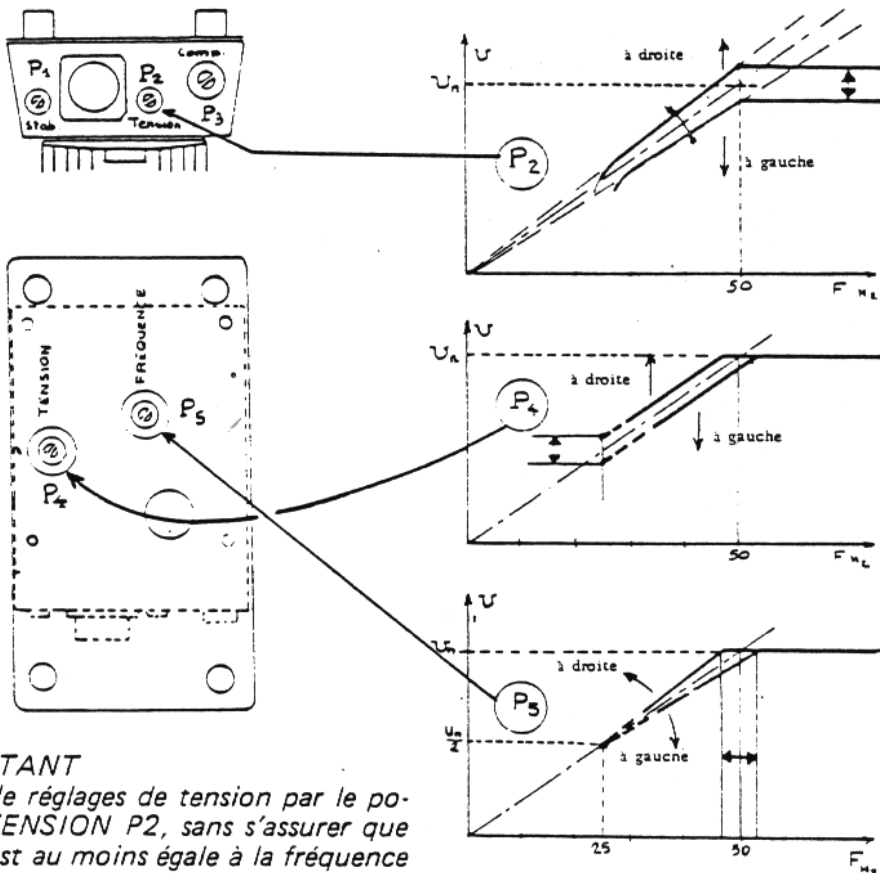
— entre 65-70 % et 98 % de la fréquence nominale, fonctionnement REGULE avec une tension de sortie de l'alternateur proportionnelle à la vitesse ; cette particularité permet un délestage progressif du moteur d'entraînement en cas de surcharge provoquant une baisse de régime.

— d'autre part, en diminuant l'excitation en sous-vitesse (marche au ralenti, surcharge, panne du moteur...), ce système protège la roue polaire de l'alternateur de la destruction par échauffement excessif.

## ATTENTION

Si les conditions d'utilisation sont telles que la durée du fonctionnement à une vitesse comprise entre 1/3 et 2/3 de la vitesse nominale peut dépasser 20 minutes, il y a risque de destruction du régulateur de tension : il faut dans ce cas protéger le régulateur en déconnectant la référence de tension et l'alimentation.

## EFFET DES POTENTIOMETRES P2 (TENSION), P4 (TENSION), P5 (FREQUENCE).



## TRES IMPORTANT

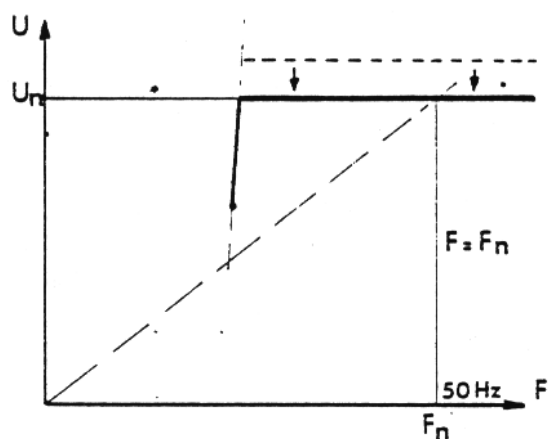
Ne pas faire de réglages de tension par le potentiomètre TENSION P2, sans s'assurer que la fréquence est au moins égale à la fréquence nominale. Pour plus de sûreté, faire ces réglages à une fréquence supérieure de 3 à 6 %.

Nota : On élimine l'action de la platine de sous-vitesse en tournant P4 et P5 à fond à droite.

## METHODE DE REGLAGE

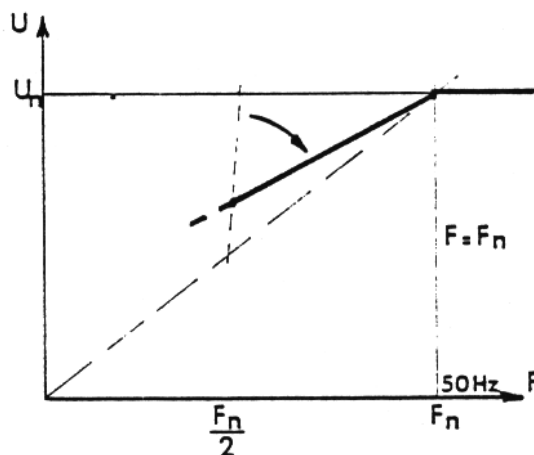
1/ - Mettre les potentiomètres P4 et P5 à fond dans le sens horaire (sens des aiguilles d'une montre).

### 2. ACTION SUR P2



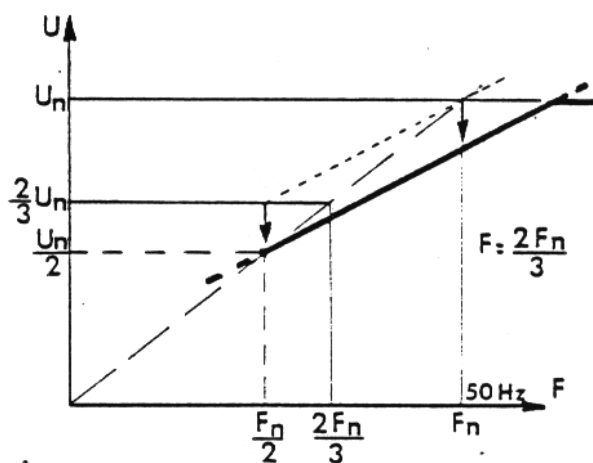
Régler la vitesse du moteur d'entraînement pour obtenir la fréquence nominale  $F_n$  et régler le potentiomètre P2 (sur la face avant du régulateur, marqué TENSION) pour obtenir la tension nominale.

### 3. ACTION SUR P5



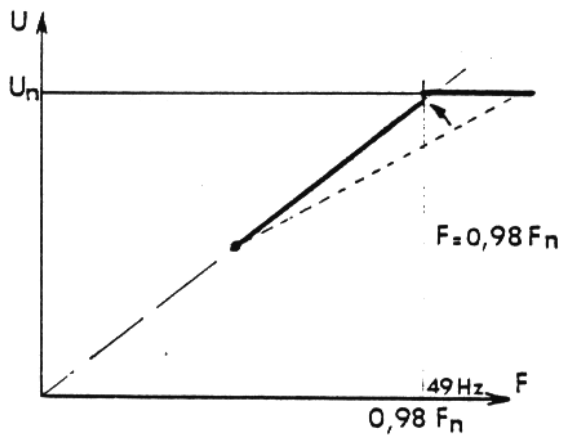
Tourner vers la gauche le potentiomètre P5 (sous le régulateur marqué FRÉQUENCE) de manière à faire chuter légèrement la tension (1 à 2 %), ou le mettre en butée (à gauche) si la tension ne chute pas.

### 4. ACTION SUR P4



Régler la vitesse pour obtenir les  $\frac{2}{3}$  de la fréquence nominale et régler le potentiomètre P4 (sous le régulateur marqué TENSION) de manière à obtenir une tension légèrement inférieure aux  $\frac{2}{3}$  de la tension nominale.

## 5. ACTION SUR P5



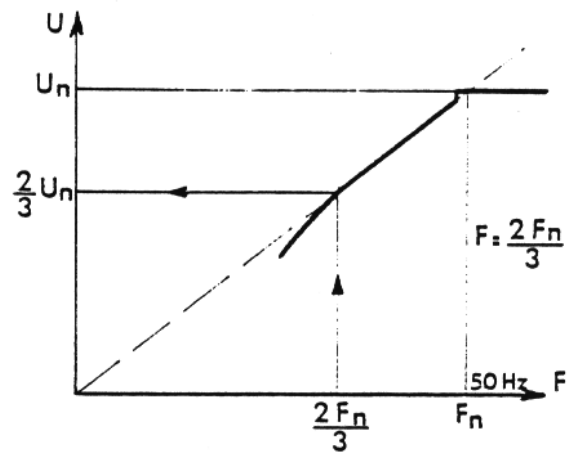
Régler la vitesse pour obtenir 98 % de la vitesse nominale :

a) - si la tension est en dessous de sa valeur nominale, tourner lentement vers la droite le potentiomètre P5 jusqu'au retour de la tension à sa valeur nominale (il peut se produire un léger saut de tension).

b) - si la tension est à sa valeur nominale, tourner lentement vers la gauche le potentiomètre P5 pour faire chuter légèrement la tension.

Reprendre le réglage comme en a).

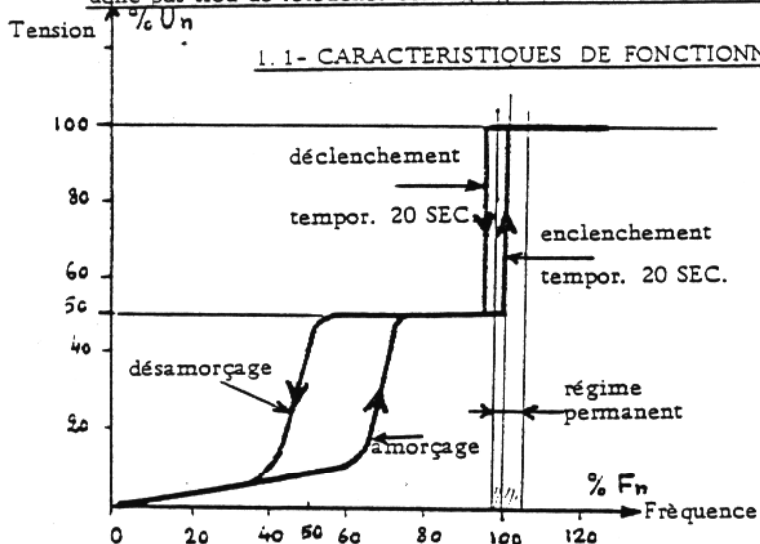
## 6. VERIFICATION . ACTION SUR P4



Redescendre la fréquence aux  $\frac{2}{3}$  de la fréquence nominale et vérifier que la tension soit environ les  $\frac{2}{3}$  de la tension nominale. Sinon, régler la tension à l'aide du potentiomètre P4. Reprendre ensuite en 5/.

Les relais de fréquence statique RFS 20 sont prévus pour être adjoints aux régulateurs MIS..K, MIS..NX, ainsi qu'à tous les régulateurs spéciaux dans lesquels il n'est pas possible d'incorporer une platine de sous-vitesse..KV (régulateurs BIS..K, TIS..K, MIS..KM, ...). Ils sont également utilisés dans le cas où les caractéristiques spéciales de régulation demandées sont incompatibles avec la fonction  $U/F = \text{constant}$ .

Les relais de fréquence statiques RFS 20 sont tous pré-réglés en nos usines par notre service de contrôle : il n'y a donc pas lieu de retoucher ces réglages, sauf en cas d'absolue nécessité.



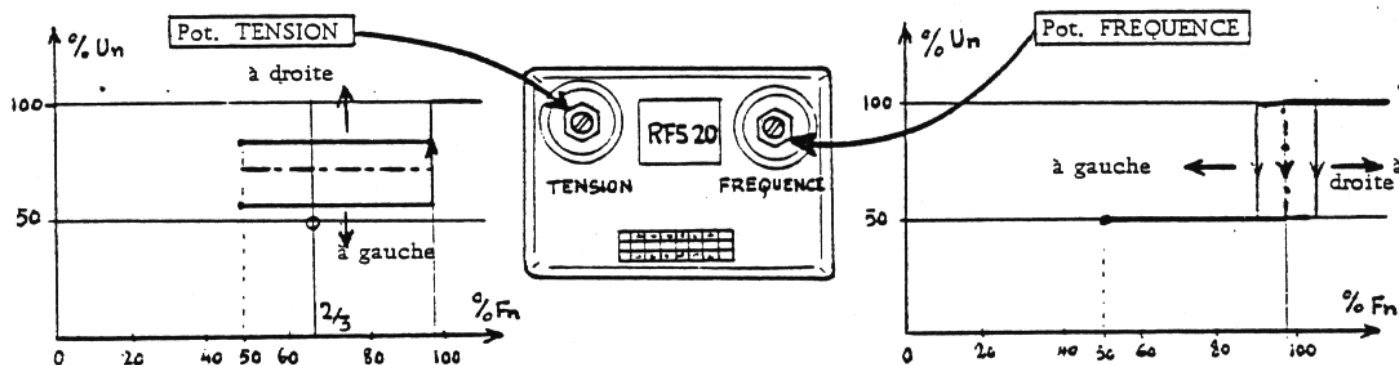
Le relais de fréquence statique RFS 20 est un relais de désexcitation en sous-vitesse. Il protège le système d'excitation et le rotor de l'alternateur dans le cas où la vitesse du moteur d'entraînement tombe en-dessous de la vitesse normale de fonctionnement en charge.

Quand la vitesse de l'alternateur tombe en-dessous de 96-98% de la vitesse nominale pendant plus de 20 à 30 secondes, le relais agit sur le régulateur de tension et fait baisser la tension de l'alternateur à la moitié de sa valeur nominale.

Au démarrage, la tension de l'alternateur s'établit à sa valeur nominale 20 à 30 seconde après que la vitesse ait atteint sa valeur nominale.

**NE PAS CONFONDRE LE FONCTIONNEMENT CORRECT DU RELAIS AVEC UNE PANNE**

## 1.2- EFFET DES POTENTIOMETRES "TENSION" ET "FREQUENCE"

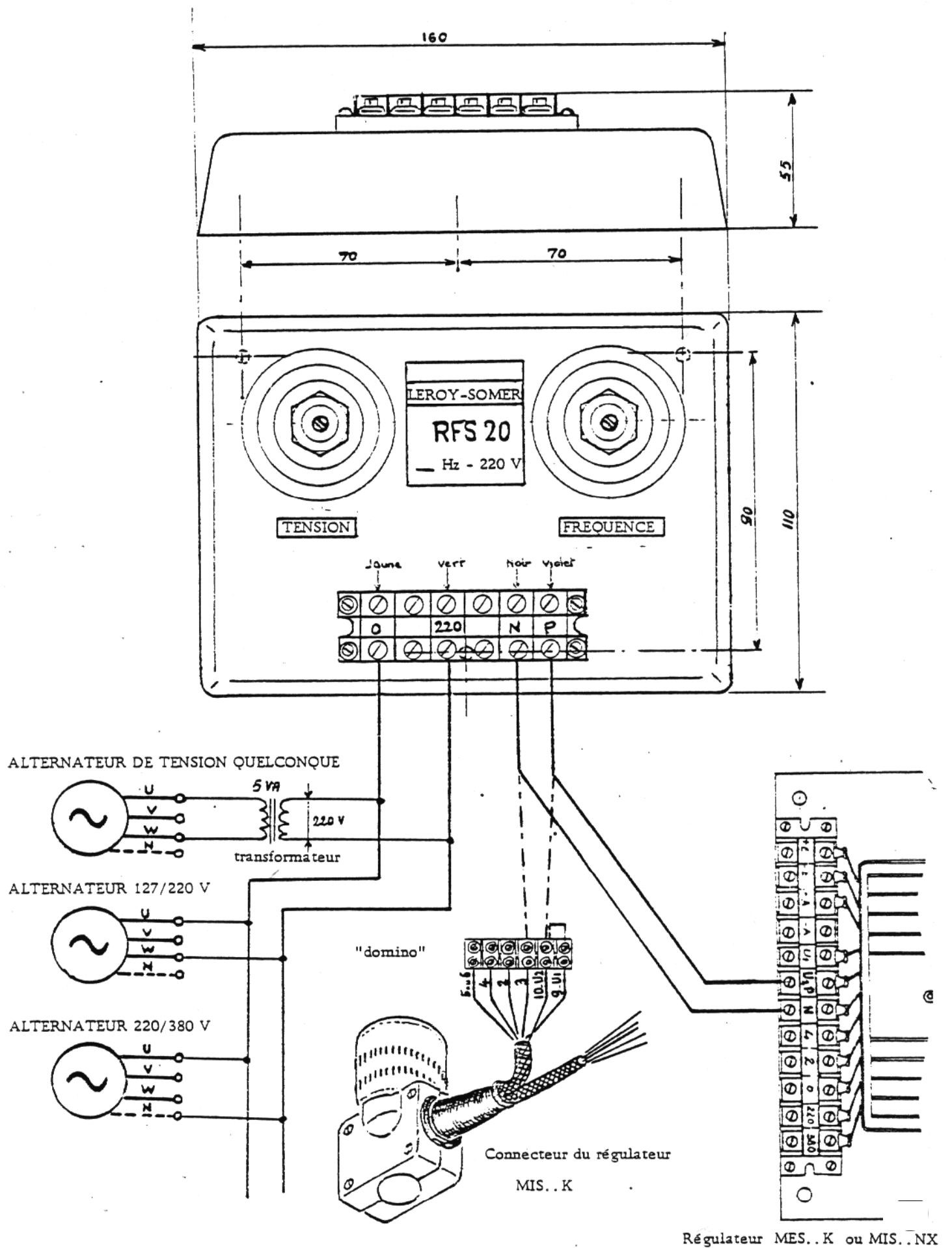


## 2. -REGLAGES. Utiliser des appareils de mesure de bonne précision

- 1°/- Tourner le potentiomètre "TENSION" à fond dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
- 2°/- Tourner le potentiomètre "FREQUENCE" à fond dans le sens des aiguilles d'une montre.
- 3°/- Faire tourner l'alternateur à sa vitesse de ralenti (en général de l'ordre des 2/3 de la vitesse nominale).
- 4°/- Tourner le potentiomètre "Tension" vers la droite de manière à obtenir la moitié de la tension nominale aux bornes de sortie de l'alternateur (190 volt au lieu de 380 par exemple).
- 5°/- Régler la vitesse à une valeur comprise entre 96 et 98% de la vitesse nominale.
- 6°/- Tourner très lentement le potentiomètre "FREQUENCE" vers la gauche jusqu'au moment où la tension de sortie de l'alternateur monte brusquement à la valeur nominale  $U_n$ .
- 7°/- Descendre la vitesse aux 2/3 de la vitesse nominale. La tension de l'alternateur doit redescendre à la moitié de sa valeur nominale après une temporisation de 20 à 30 secondes.
- 8°/- Remonter alors très lentement la vitesse et vérifier que la remontée de la tension de sortie se fait entre 96 et 98% de la fréquence nominale. Sinon, reprendre en 5°/-
- 9°/- Monter la vitesse à la valeur nominale pendant 30 secondes, puis redescendre la vitesse à 70% de la valeur nominale. Vérifier que la tension chute au bout de 20 à 30 secondes. Sinon, reprendre en 5°/-
- 10°/- Serrer les écrous de blocage d'axe des potentiomètres.

NOTA : En tournant le potentiomètre "TENSION" à fond à droite et le potentiomètre "FREQUENCE" à fond à gauche, on élimine l'action du relais de fréquence.

PLAN D'ENCOMBREMENT ET SCHEMA DE BRANCHEMENT ( Installation dans l'armoire de contrôle





MOTEURS LEROY-SOMER 16015 ANGOULÊME CEDEX - FRANCE