

 **LEROY SOMER**

NOTICE GENERALE D'UTILISATION

- TRANSAX 51 -

MOTEURS LEROY - SOMER

16015 ANGOULEME CEDEX  
Tél. (45) 95. 70. 66  
Télex : 790 244 F.

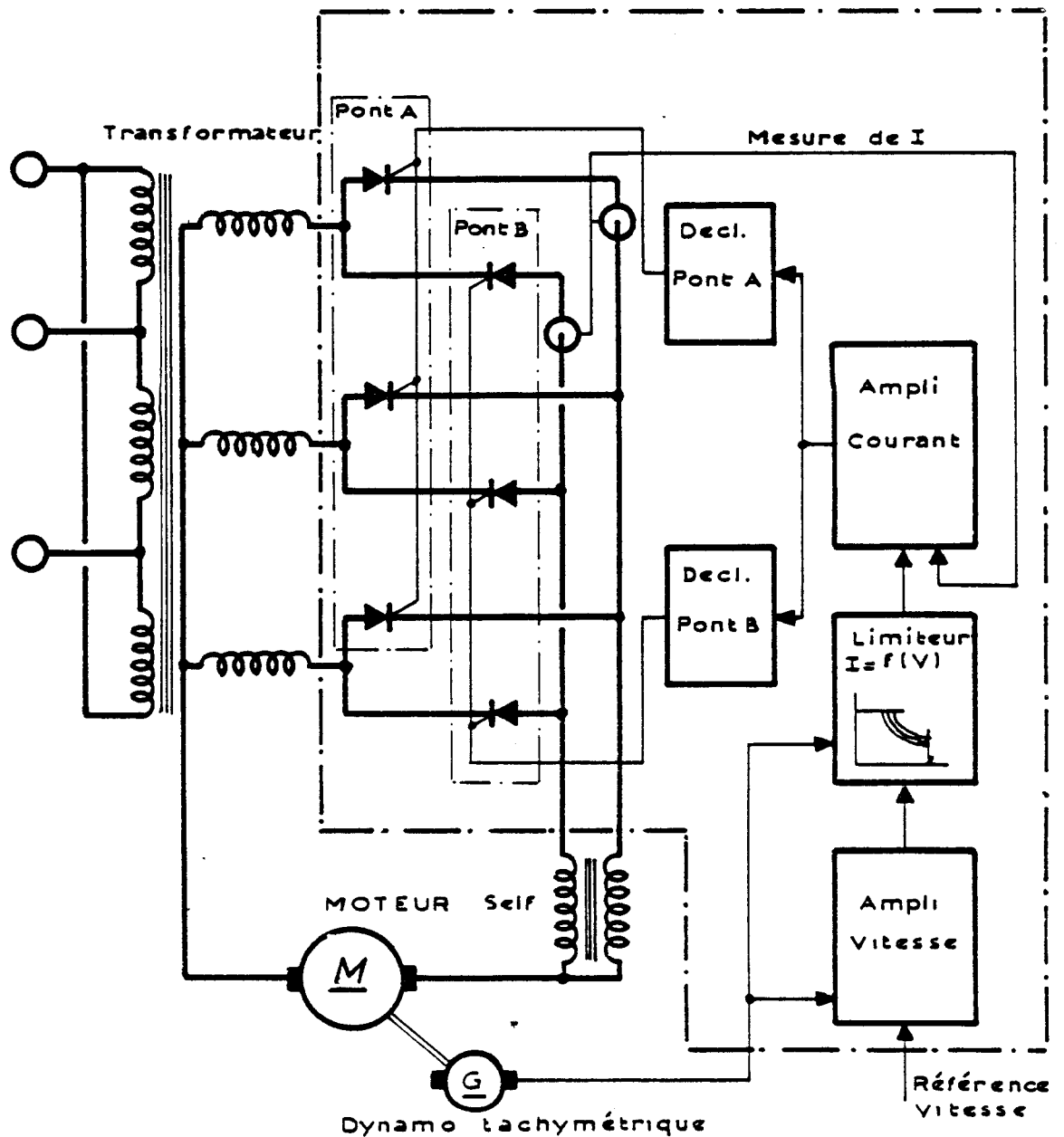


## I - DESCRIPTION GENERALE.

Les variateurs du type **TRANSAX**, sont prévus pour alimenter des moteurs à aimants permanents destinés à l'entraînement d'axes de machines outils.

Le pont redresseur de puissance est un double pont triphasé simple alternance, alimenté par un transformateur dont le secondaire est couplé en étoile avec neutre sorti.

## II - PRINCIPE.



Lorsque la vitesse du moteur est nulle, la commande des déclencheurs A et B est à zéro. Ces derniers sont réglés pour que les deux ponts débitent simultanément. Il s'établit un courant de circulation dans la self double. Ceci permet d'éviter d'avoir un temps mort pour passer d'un pont à l'autre. Quand on veut faire débiter un courant dans le moteur, on ouvre un pont en même temps qu'on ferme l'autre.

Les circuits de régulation sont communs aux deux déclencheurs.

C'est une régulation à deux boucles en cascade.

L'amplificateur de vitesse compare la vitesse, mesurée par la dynamo, à la référence. Il en déduit une erreur de vitesse positive ou négative, qui sert de référence de courant à l'amplificateur de courant. Cette référence de courant est modulée par un générateur de fonction permettant de diminuer le courant dans le moteur quand la vitesse augmente au-delà d'un certain seuil, selon une courbe d'équipuissance réglable.

Le courant débité par le variateur est mesuré par des transformateurs d'intensité placés en série avec les thyristors.

### III - CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES.

#### 3. 1 - Tension d'alimentation.

Elle est fournie par un transformateur triphasé dont :

- Le primaire doit être couplé en triangle, adapté à la tension du réseau;
- Le secondaire doit être couplé en étoile, avec neutre de puissance sorti.

La tension secondaire alimentant le variateur doit être adaptée à la tension maximum d'induit du moteur.

\* Une tension de 220V. entre phases (ou 127V. entre phase et neutre) permet d'avoir une tension redressée théorique de 140V. Mais si l'on veut conserver les performances dynamiques les meilleures sur toute la gamme de vitesse du moteur, il est conseillé de choisir un moteur de 100V. environ de tension d'induit, pour sa vitesse maximum.

#### 3. 2 - Courant redressé

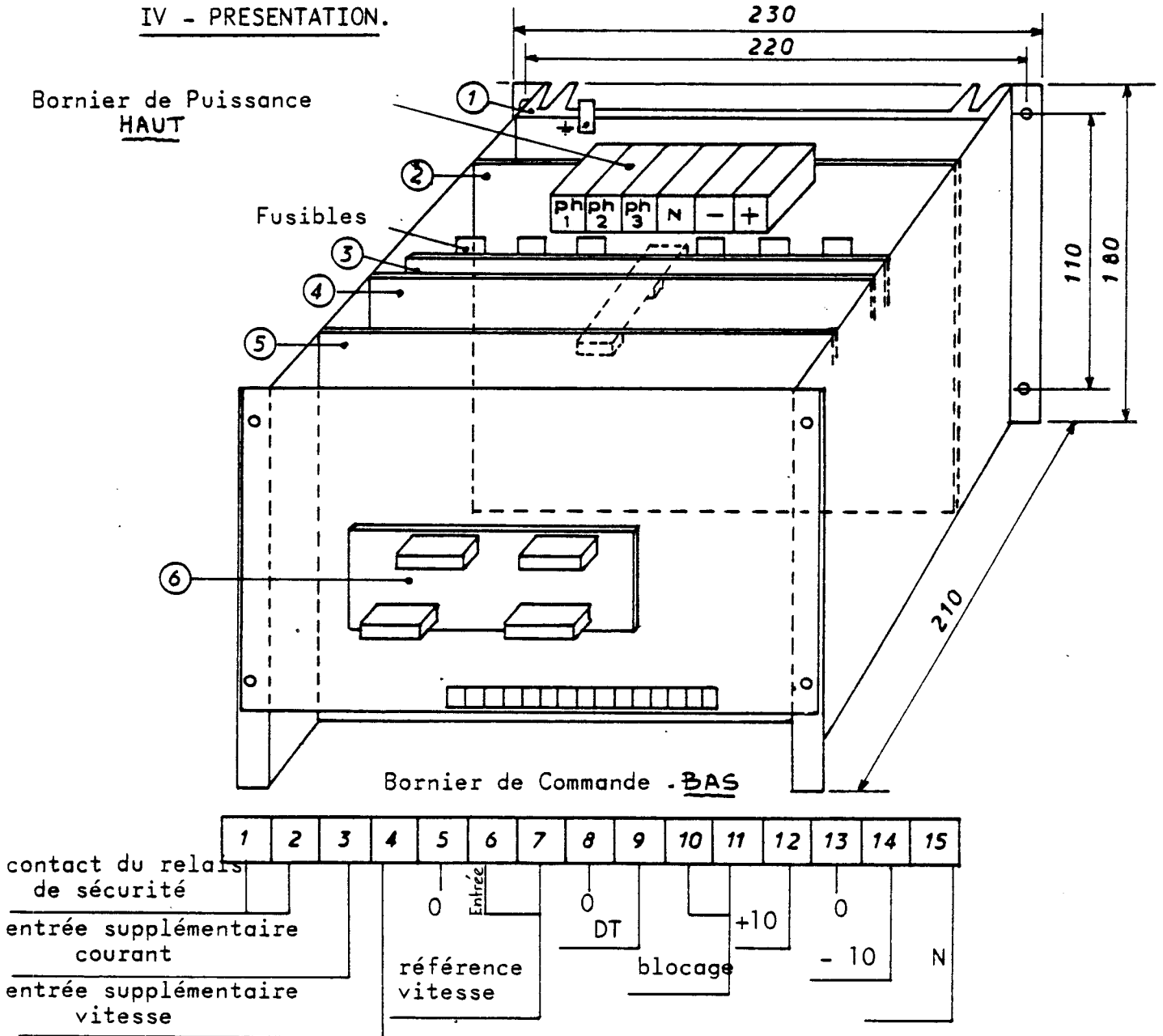
Courant maximum permanent à 40° C d'ambiance, avec un facteur de forme de l'ordre de 1,2.....50 A

Courant de crête pendant 1 minute maximum.....125 A

... / ..

Le courant crête peut être limité à une valeur constante quelque soit la vitesse du moteur ou limité à une valeur décroissante en fonction de la vitesse ceci pour assurer la bonne commutation du moteur.

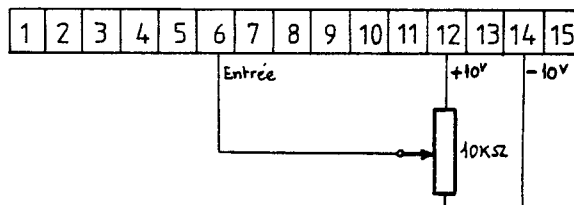
IV - PRESENTATION.



Les thyristors (boîtiers isolés) sont fixés sur un radiateur commun (1) raccordés par un circuit imprimé de puissance (2) (carte n° 970).

Nota. Les bornes 4 du bornier de puissance et 15 du bornier de commande sont reliées intérieurement entre elles et doivent être raccordées au neutre du secondaire du transformateur de puissance.

Commande par :  
 POTENTIOMETRE  
 10 Kohms - 1 w



.../...

06297

Le circuit (3) (carte n° 974 ) supporte les transformateurs de synchronisation qui fournissent aussi les alimentations. Les différents circuits sont protégés par des fusibles accessibles par le haut.

Les fusibles sur la gauche (5 A) protègent les écréteurs de surtension, les 3 fusibles sur la droite (0,315 A) les transformateurs.

Sur le circuit (4) (carte n° 973 ) sont montés les 6 circuits déclencheurs. Les 4 potentiomètres (P1 à P4) , servant à l'équilibrage de la conduction des thyristors, ainsi que les deux (P5 et P6) servant à ajuster le courant de circulation, sont accessibles à travers des trous pratiqués dans le circuit supérieur (carte régulation n° 972).

Sur le circuit (5) (carte n° 972 ) se trouvent tous les éléments de la régulation, ainsi que le bornier de raccordement de commande.

Un petit circuit imprimé (6) (carte n° 975 ) embrochable sur la carte n° 972 , supporte tous les potentiomètres des réglages propres à l'équipement, ainsi que les éléments (résistances et condensateurs) pouvant être éventuellement ajustés.

Les interliaisons entre les cartes n° 972 - 973 et 974 sont réalisées par un circuit imprimé (carte n° 971).

## V - RACCORDEMENT.

### 5. 1 - Dimensionnement du transformateur.

- Le primaire doit être couplé en triangle, la tension de chaque enroulement adaptée au secteur ;

- Le secondaire doit être couplé en étoile, avec neutre de puissance sorti. La tension secondaire dépend de la tension d'induit du moteur à vitesse maximum. (voir paragraphe III - 1) .

- Puissance de dimensionnement en kw

$$P_d = \frac{U_{\text{eff}} \times I}{1000}$$

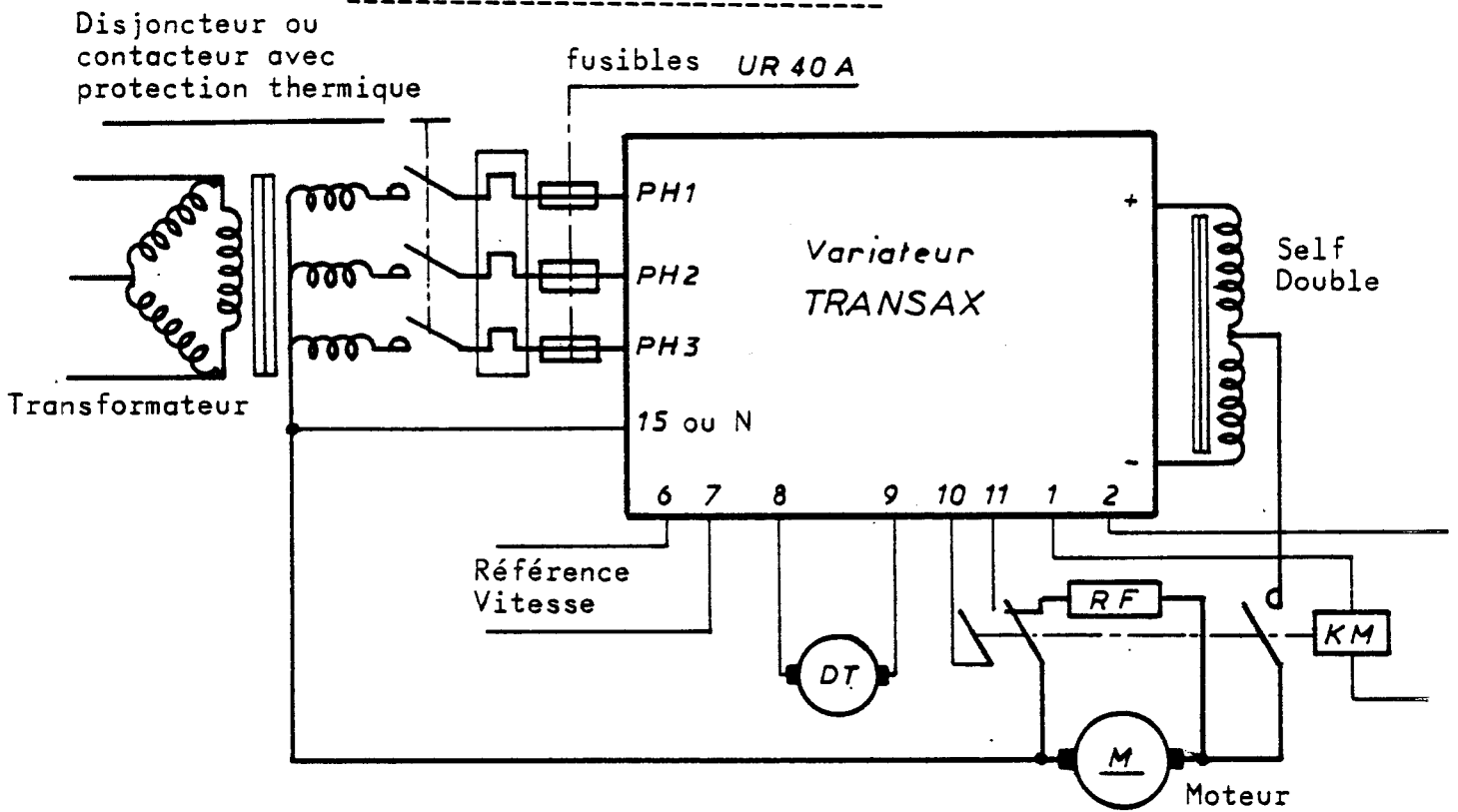
avec  $P_d$  = puissance de dimensionnement en kw

$U_{\text{eff}}$  = tension efficace entre phases au secondaire

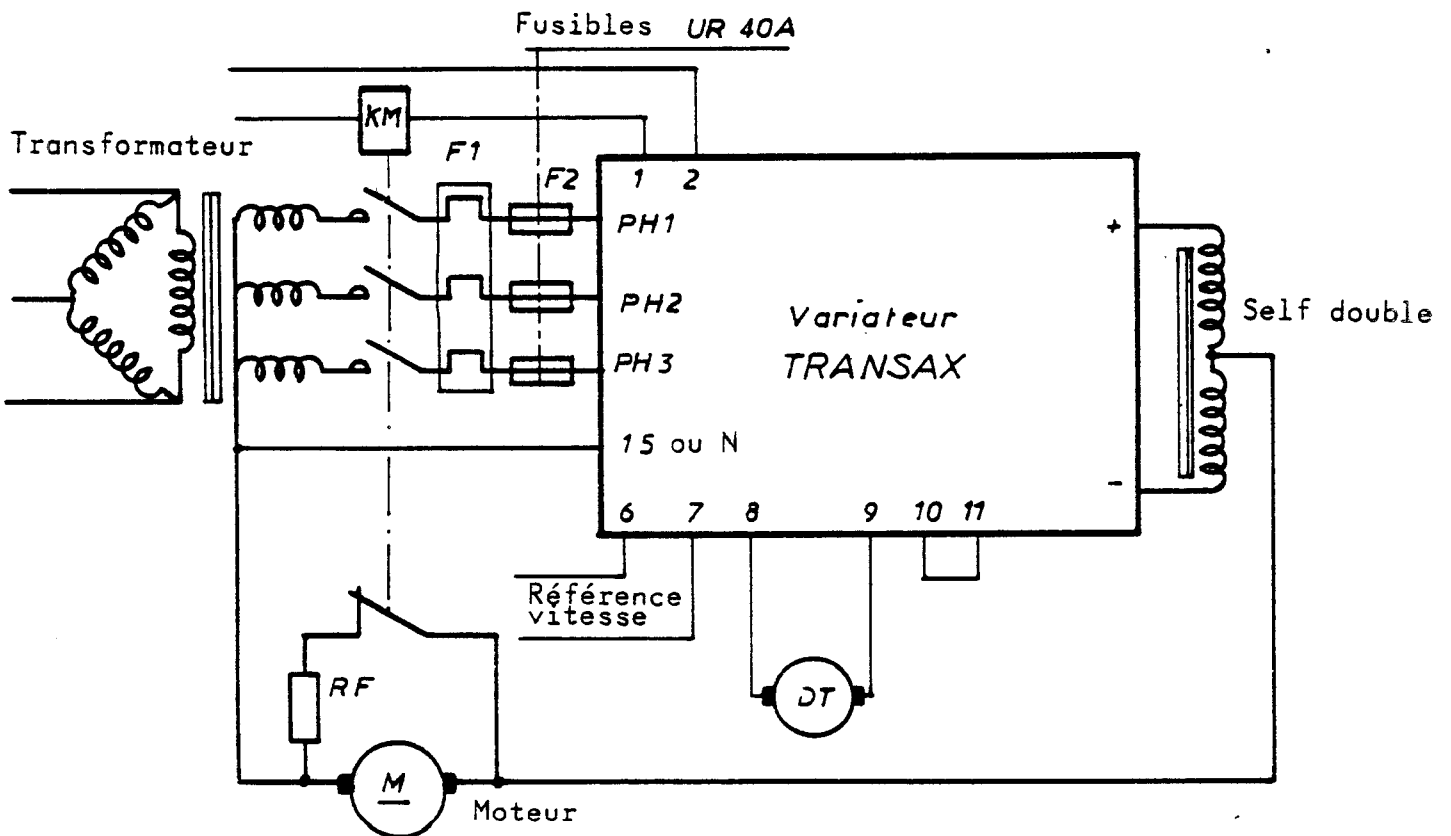
$I$  = courant nominal du moteur

... / ..

5. 2 - Schéma de raccordement.



5. 3 - Variante.



76294

RF = Résistance de limitation de courant en freinage dynamique lorsque le contacteur KM retombe.

Elle est nécessaire pour les moteurs tournant au-dessus de 1000 tr/mn.

Valeur de la résistance =  $0,3\ \Omega$  - 100 w

\* Cette résistance permet d'immobiliser rapidement le moteur lors des disparitions du secteur d'alimentation, le variateur ne pouvant plus assurer le freinage par récupération.

Self = Inductance de filtrage du courant dans le moteur.

Elle améliore le facteur de forme et la commutation du moteur diminue l'échauffement.

Valeur recommandée : 2 fois 1,5 mH.

Référence de vitesse = elle doit être une source de tension de 0 à  $\pm 10V$ . impédance d'entrée  $10\ k\Omega$ , entrées différentielles

DT = Dynamo tachymétrique doit être directement montée sur l'arbre du moteur.

KM = Contacteur avec protection thermique.

## VI - MISE EN SERVICE.

- Vérifier le raccordement.
- Vérifier que la tension au secondaire du transformateur correspond bien aux indications de l'étiquette signalétique du variateur.
- Sur la carte régulation n° 972 , mettre le cavalier C02 sur la position 1. Le courant maximum dans le moteur est ainsi divisé par 10.
- Afficher une référence de tension de l'ordre de 1V.
- Mettre le variateur sous tension.  
Le voyant vert doit s'allumer.  
Le moteur doit démarrer et se stabiliser au dixième de sa vitesse environ.
- Si la vitesse du moteur continue d'augmenter, arrêter, puis inverser les polarités de la dynamo.
- Remettre sous tension et vérifier, en modifiant la référence, que la vitesse est bien contrôlée.
- Remettre le cavalier C02 sur la position 2 pour donner au moteur son couple maximum.

... / ..

## VII - REGLAGES.

### 7. 1 - Réglages pouvant s'effectuer sous tension.

P3, seul potentiomètre monté sur la carte 972 permet d'annuler la tension de décalage d'entrée de l'amplificateur de vitesse. Pour cela, court-circuiter les bornes 6 et 7 après avoir débranché la référence de vitesse, et annuler la vitesse du moteur en agissant sur P3.

Tous les autres potentiomètres sont montés sur la carte 975 .

- P1 règle la valeur du courant de limitation quand celui ci n'est pas asservi à la vitesse , (cavalier C03 sur position 1).
- P2 règle la pente d'accélération et de décélération , la rampe qui est en service lorsque le cavalier C04 est en position 2, et hors service en position 1.
- P4 règle la vitesse maximum. Ce réglage s'effectue lorsque la référence de vitesse est maximum. Avec la valeur standard de R71 (10 K $\Omega$ ) ce réglage couvre la gamme de vitesse de 900 à 1800 tr/mn pour une référence de 10V. (avec une dynamo tachymétrique de 20V. pour 1000 tr/mn). Pour augmenter la vitesse maximum, il faut augmenter R71 et inversement.
- P5 permet de régler le seuil d'action de la vitesse sur la limitation de courant (cavalier C03 en position 2). Lorsque P5 est en butée sens anti horaire, le courant de limitation décroît à partir de 1000 tr/mn (10V. D. T). En butée dans l'autre sens, il décroît à partir de 500 tr/mn.
- P6 règle le gain de l'amplificateur de vitesse, permettant d'optimiser la réponse à un échelon de référence de vitesse. En donnant trop de gain, il y a risque d'oscillations se traduisant par des vibrations du moteur.

### 7. 2 - Réglages s'effectuant hors tension.

- Gain de la mesure de courant. Il détermine la valeur maximum du courant de limitation.

R1 = R2	COURANT MAXIMUM
$\infty$	30 A
150 $\Omega$	60 A
100 $\Omega$	70 A
82 $\Omega$	80 A
68 $\Omega$	90 A
56 $\Omega$	100 A
47 $\Omega$	120 A



- L'amortissement de la boucle de courant dépend de R13 et C4.  
Il convient en principe pour tous les moteurs à aimants permanents avec self de 2 fois 1,5 mH. Le réglage de ce circuit nécessite l'emploi d'un oscilloscope à mémoire ou d'un enregistreur rapide. Il s'agit d'obtenir l'établissement du courant dans le moteur le plus rapide possible sans dépassement de la valeur limite.
- L'amortissement de la boucle de vitesse dépend de R26 , C11 R49, C30, et du gain (P6). L'action de P6 permet, en principe de ne pas retoucher les valeurs des autres éléments.

## VIII - FONCTIONNEMENT DES SECURITES.

### 8. 1 - Sécurité de présence du secteur.

Détecte la présence instantanée des trois phases. Le (LED1) voyant vert (sur la carte 972 ) est allumé lorsque le secteur est normal. Il est éteint s'il manque une ou deux phases (fusible de protection fondu par exemple). Dans ce cas, le variateur est bloqué (suppression des impulsions de commande des thyristors), et le relais RL1 est excité.

### 8. 2 - Circuit de rupture de la dynamo tachymétrique.

Ce défaut se traduit par la saturation de l'amplificateur de vitesse. Cette saturation est détectée par une bascule qui commande le relais RL1. Le contact des bornes 1 et 2 , normalement fermé, s'ouvre sur le défaut. Une temporisation de 4 à 5 dixièmes de secondes, ajustable par C18 permet de ne pas indiquer le défaut sur une accélération du moteur. Le calage du moteur est également détecté comme un défaut de dynamo tachymétrique.

### 8. 3 - Circuit extérieur de blocage du variateur bornes 10 et 11.

Pour que le variateur fonctionne, il faut court-circuiter les bornes 10 et 11. L'ouverture de ce circuit provoque le blocage du variateur et la suppression des impulsions de commande des thyristors. Cette propriété peut être utilisée pour la commutation rapide de plusieurs moteurs sur le même variateur.

**ATTENTION** : Ne jamais ouvrir le circuit des bornes 10 et 11 lorsque le moteur tourne à grande vitesse, car le freinage est alors impossible. Commander d'abord l'arrêt.

... / ..

## IX - REGLAGES DU CIRCUIT DECLENCHEUR, CARTE 973 D3.

Ces réglages sont accessibles à travers des trous pratiqués dans la carte n° 972

Ils sont normalement effectués en usine. Leur modification nécessite l'emploi d'un oscilloscope.

### 9. 1 - Réglage du courant de circulation.

Le variateur étant hors tension mettre le cavalier C01 de la carte 972 sur la position 1. Les deux déclencheurs sont alors polarisés au potentiel 0V.

Avant de remettre sous tension, s'assurer que le moteur peut tourner sans danger pour la machine. En effet, en cas de mauvais réglage du courant de circulation (courants dissymétriques) le moteur peut tourner à une vitesse relativement élevée, mais sans danger pour lui même.

Le réglage du courant de circulation du pont A se fait par P6 (situé le plus près du bornier). On peut observer le courant de circulation aux bornes de la résistance R1.

Le réglage du courant de circulation du pont B se fait par P5. On peut observer ce courant aux bornes de la résistance R2.

Les valeurs doivent être identiques, le courant moyen traversant le moteur sera nul, ainsi que le couple.

Si le variateur fonctionne sans selfs additionnelles, la conduction des thyristors doit être limitée à 20° électriques (1 ms à 50 HZ).

Pour un fonctionnement avec self, le temps de conduction des thyristors peut être doublé.

### 9. 2 - Réglage de l'équilibre de la conduction des thyristors.

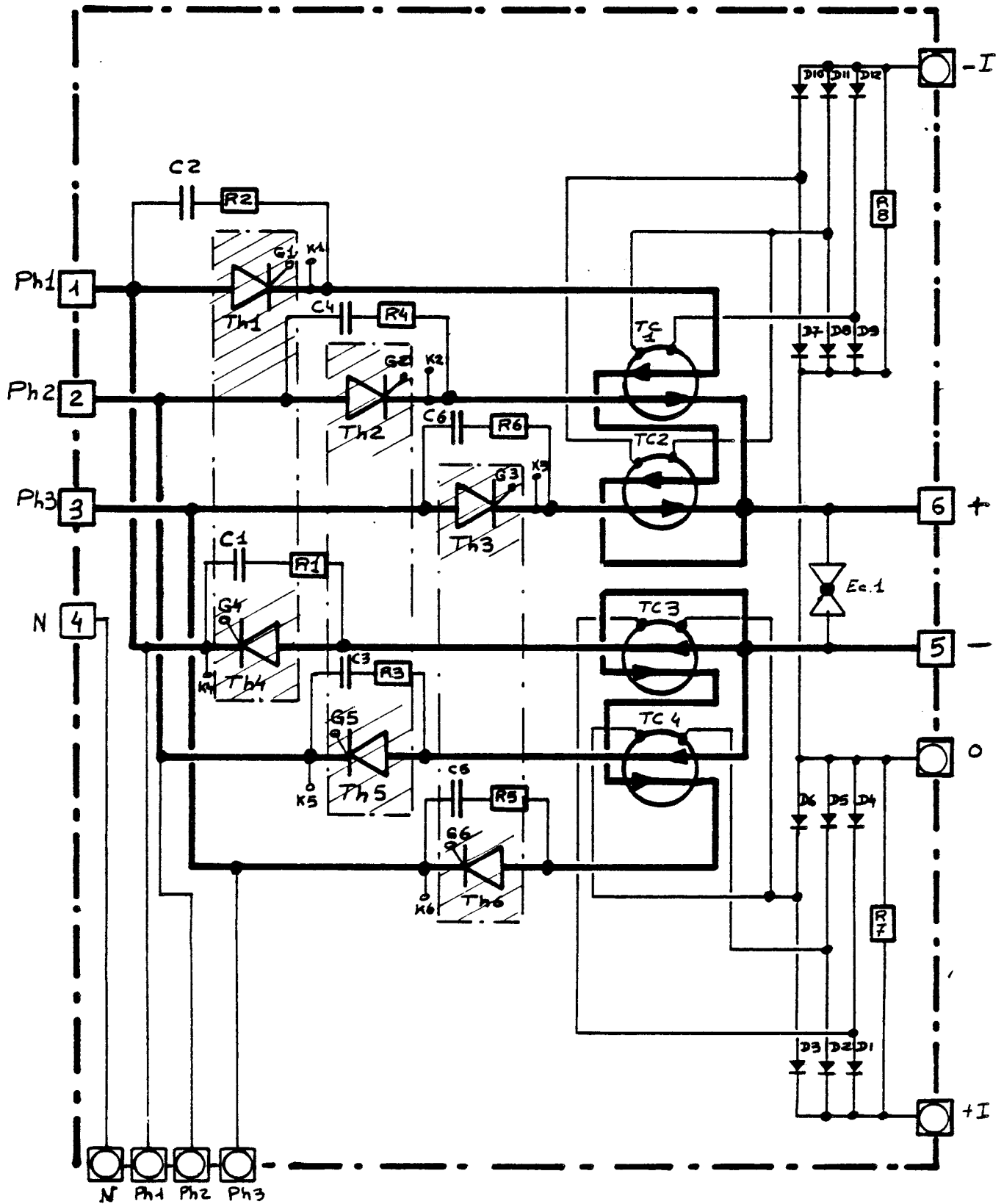
Le variateur étant dans les mêmes conditions que pour le réglage du courant de circulation, ajuster à la même valeur crête les 3 arches de sinusoides correspondant au débit du pont P3 et P4 situés au milieu de la carte 973 , sur la droite.

Procéder de même pour le pont B en agissant sur P1 et P2 situés au milieu de la carte 973 , sur la gauche.

Ces réglages terminés, mettre le variateur hors tension et remettre le cavalier C01 sur la position 2.

... / ..

7629d

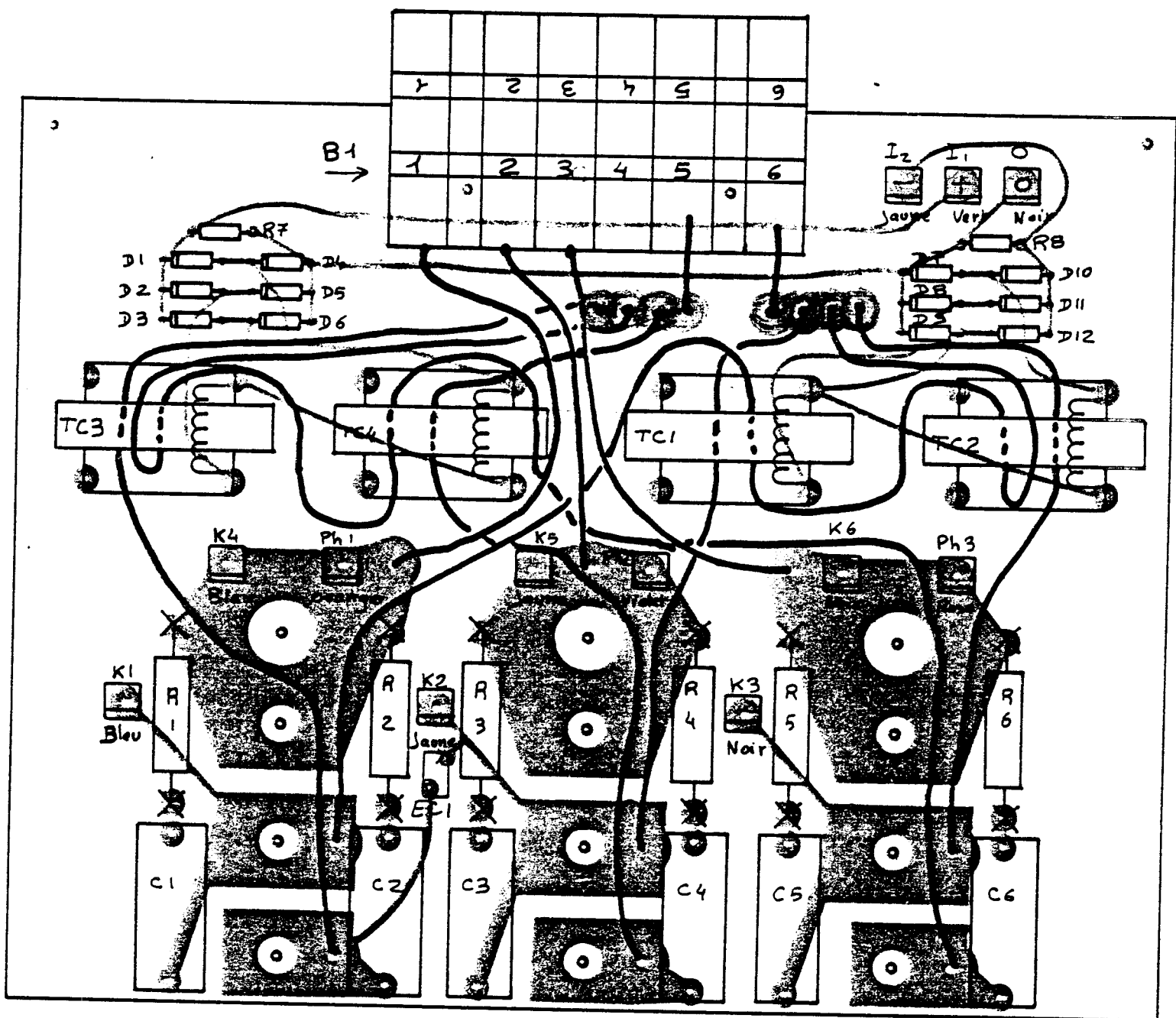


N Ph1 Ph2 Ph3

□ Bornes connecteur de Puissance

○ ou □ Bornes "Faston"



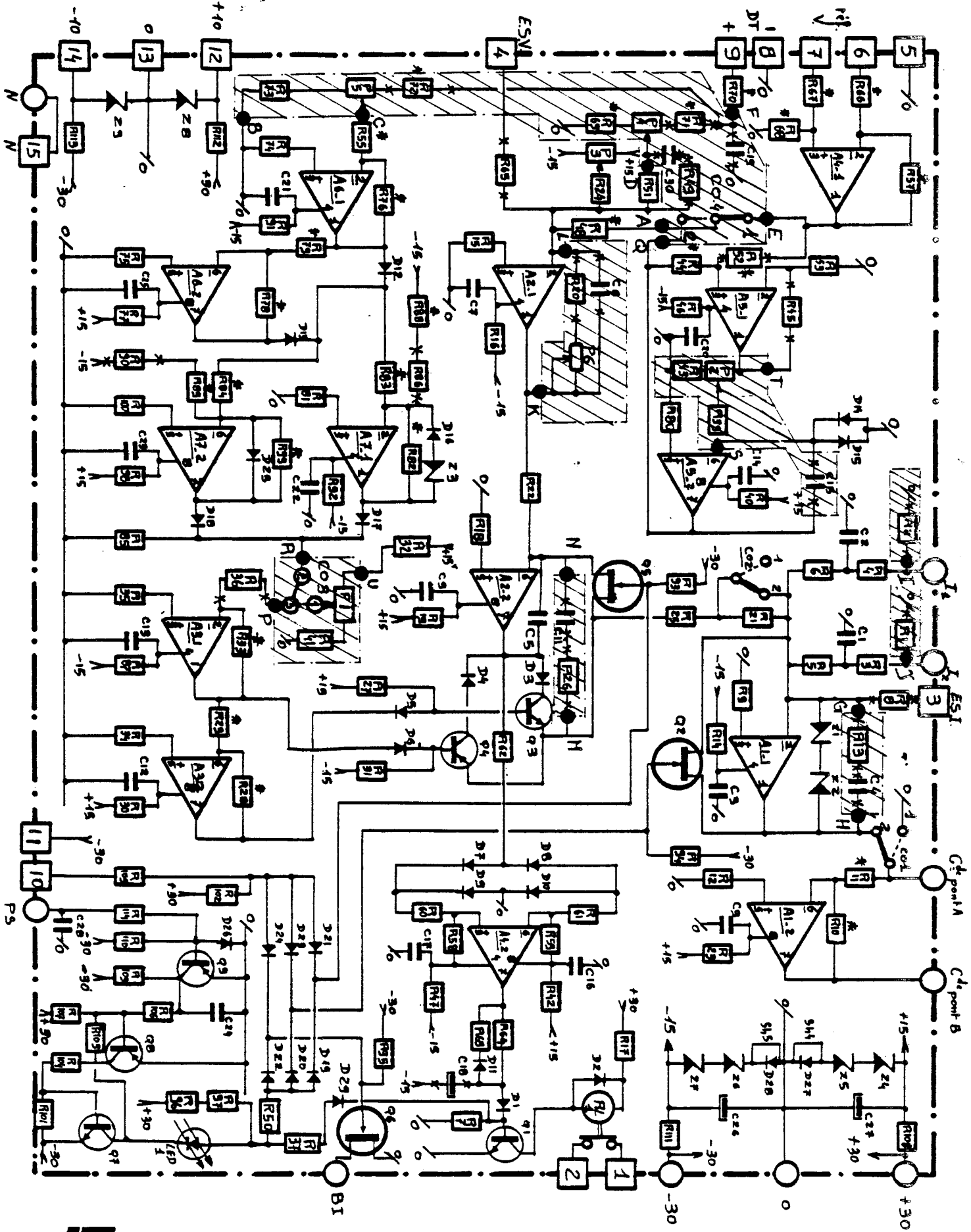


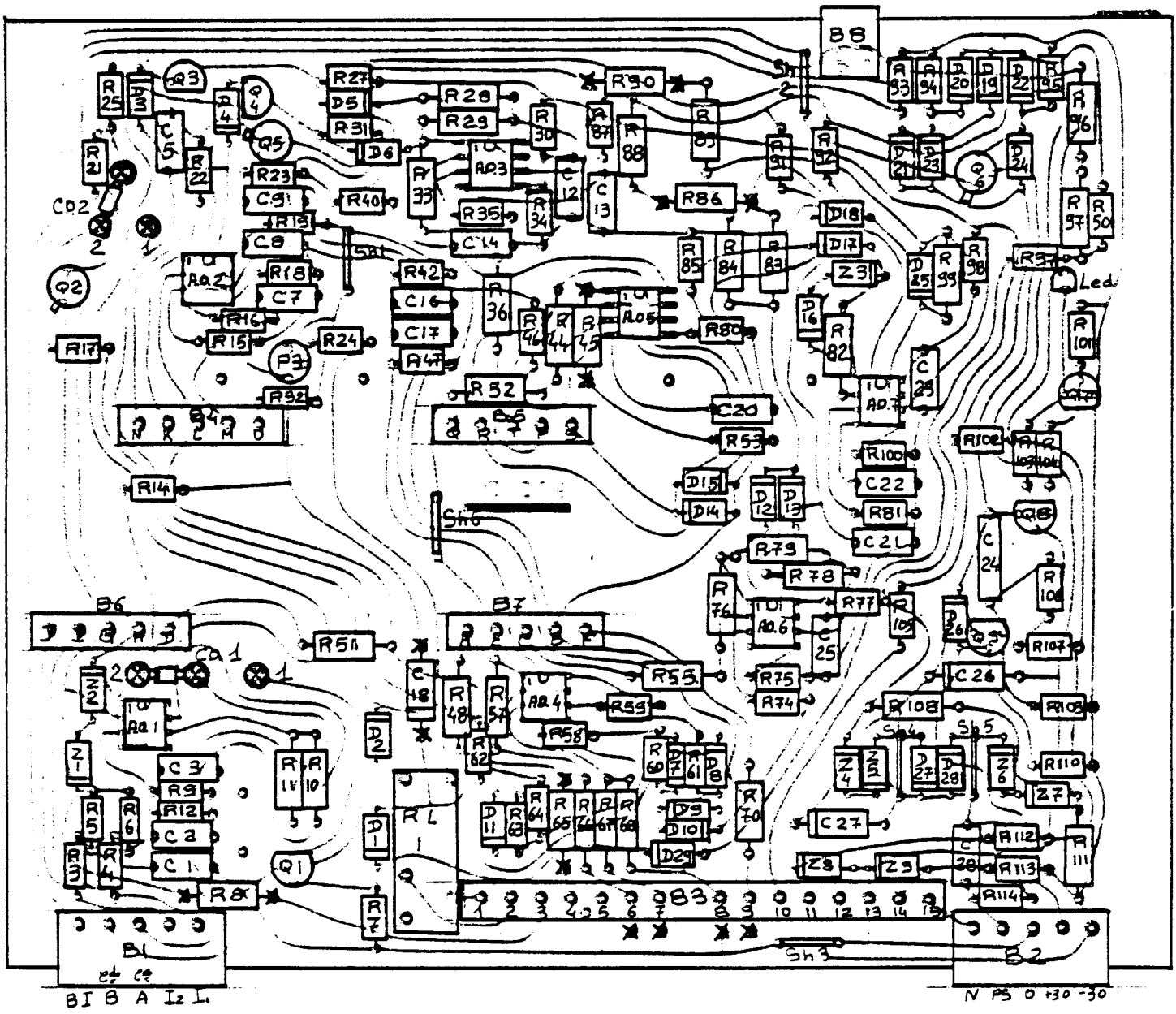
— : Cablage section 2,5<sup>2</sup>

IM 970 D 4

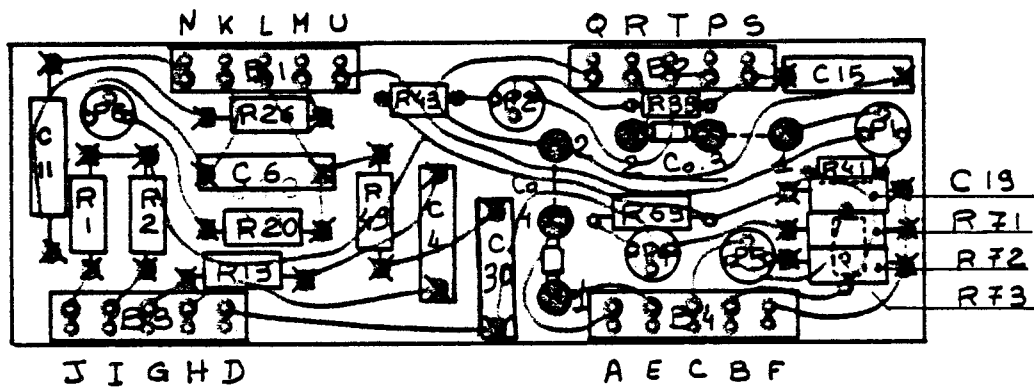
# REGULATION

SH 972 D 4  
975 D 3

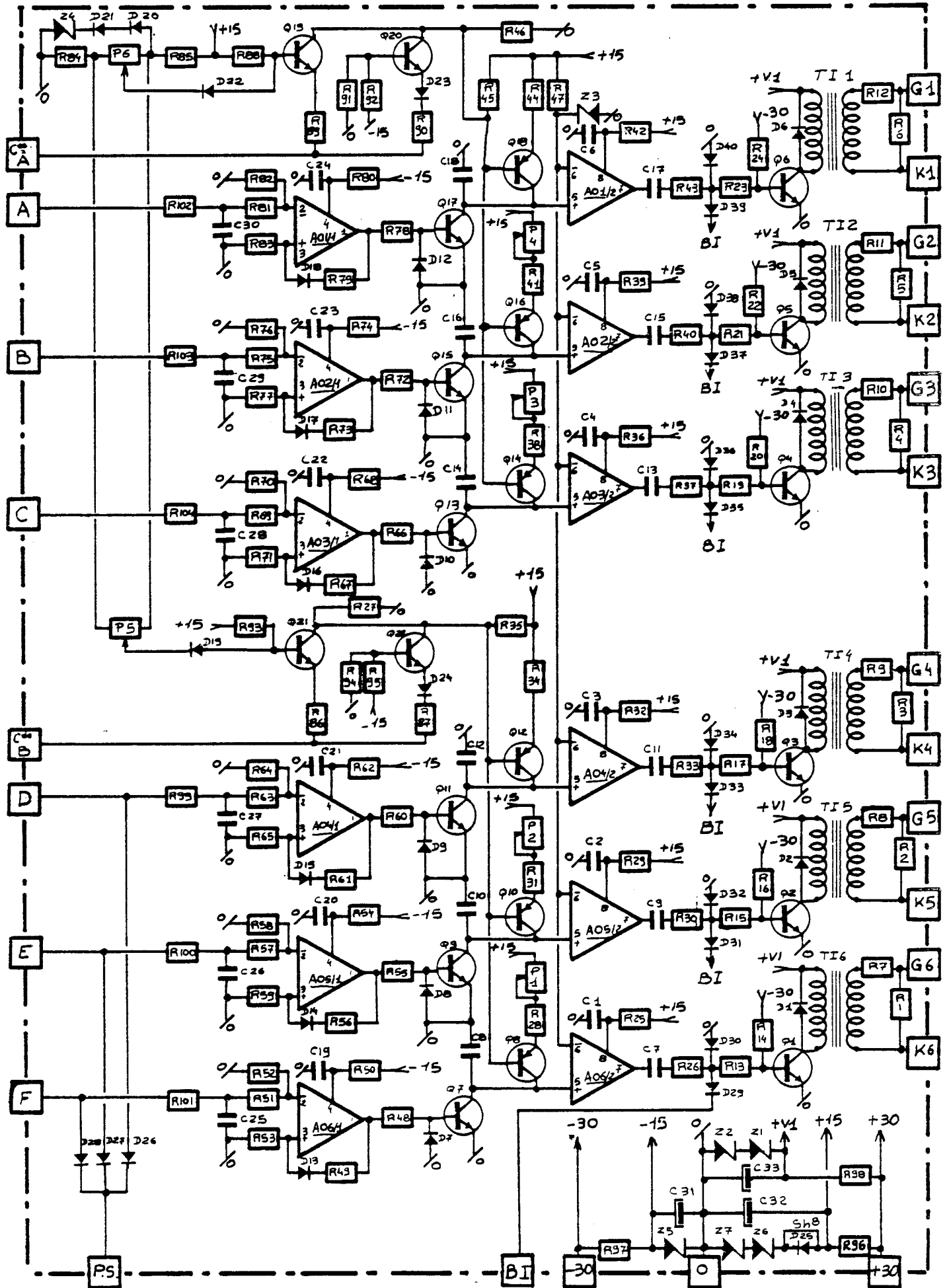




IM 972 D4



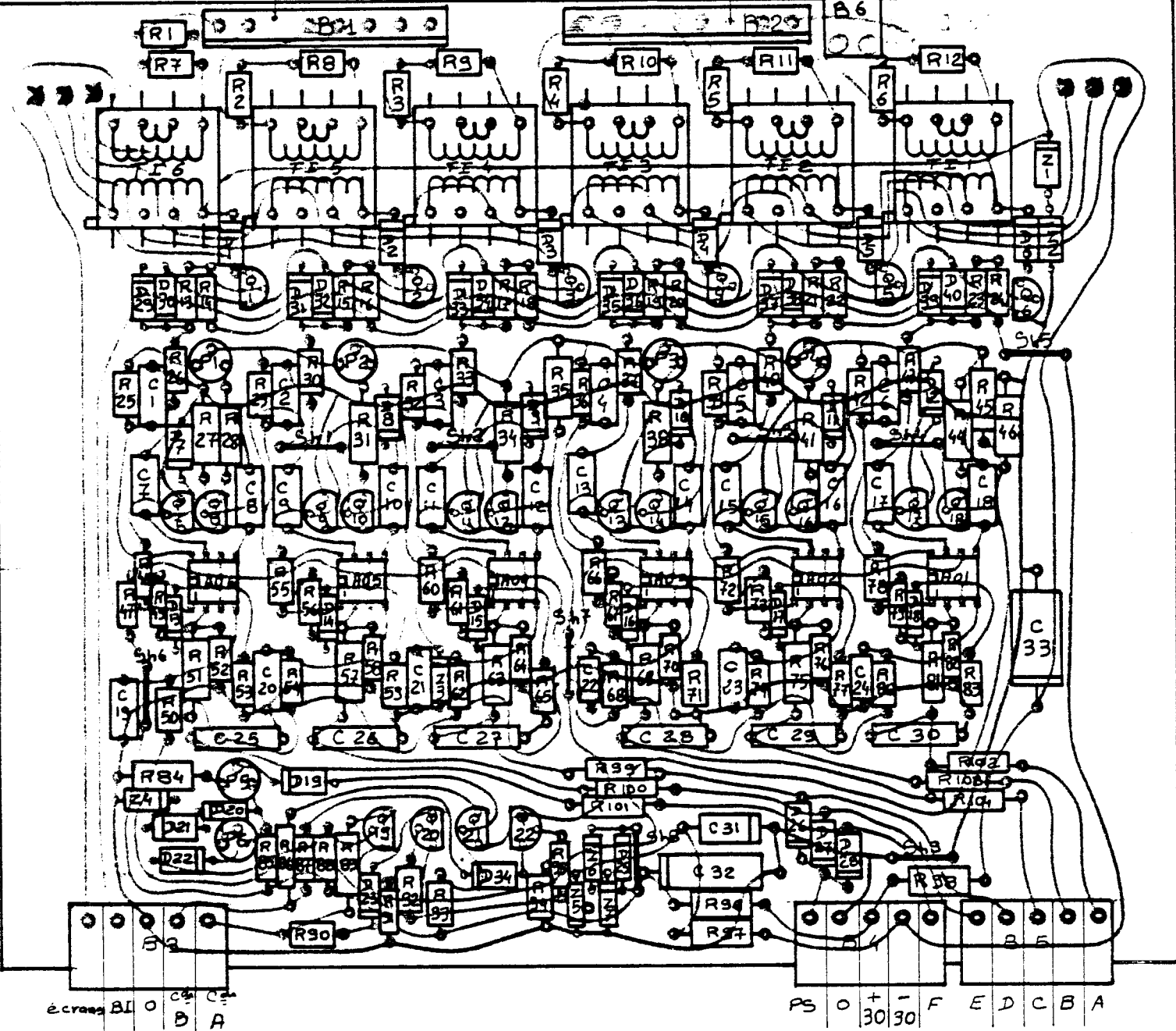
IM 975 D3



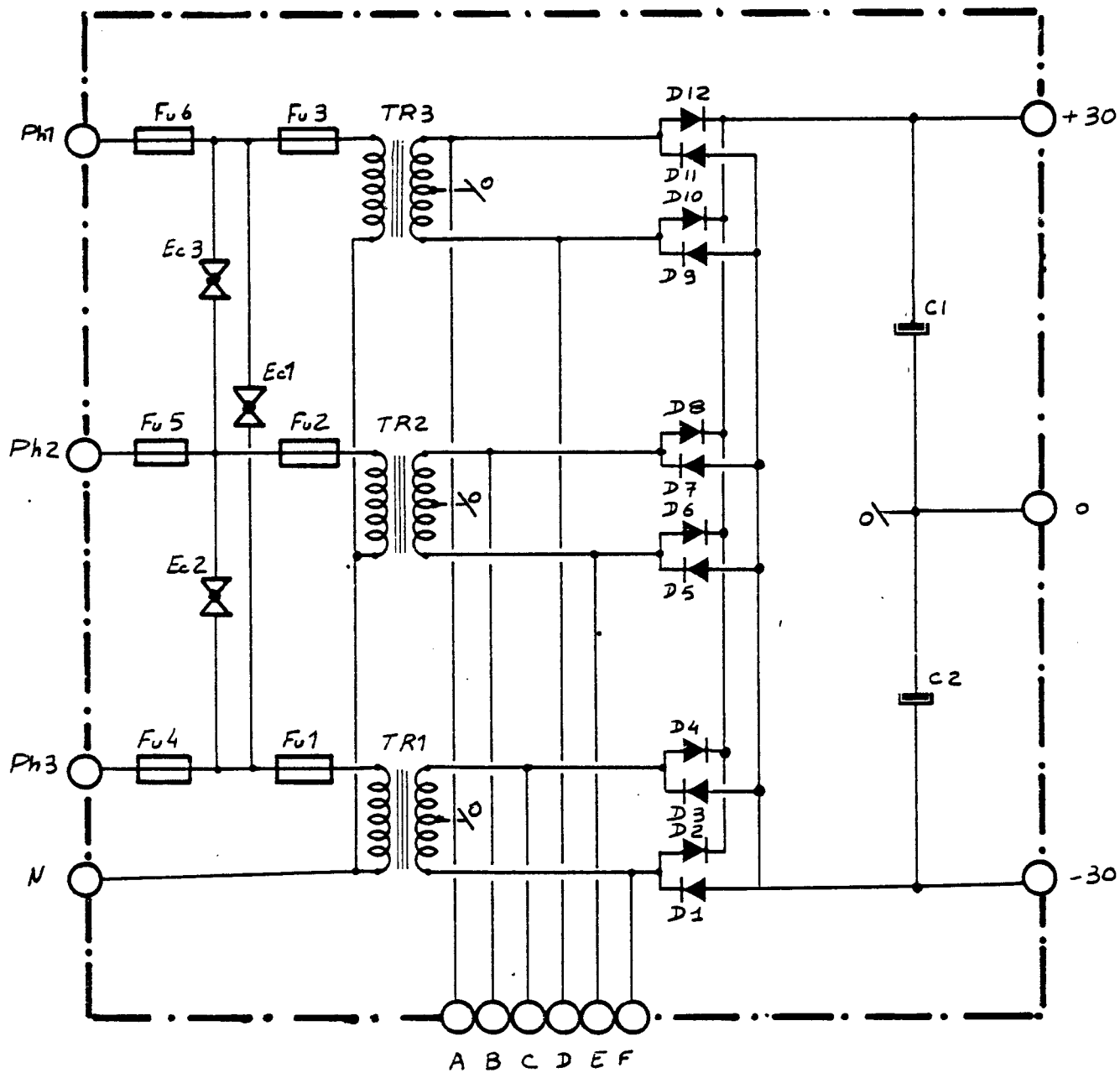


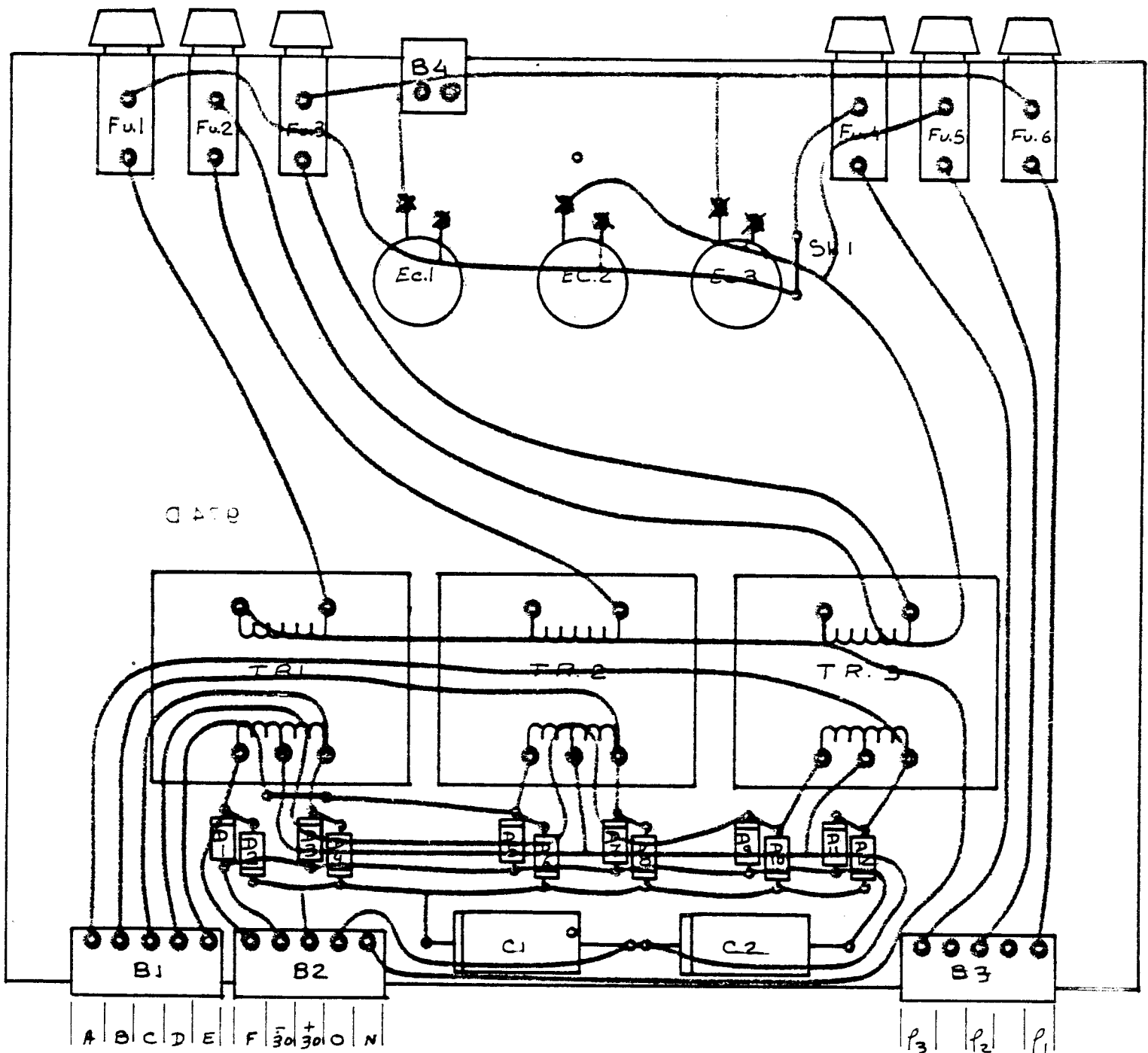
Supprimer les picots

TH6 TH5 TH4 TH3 TH2 TH1  
KG KG KG KG KG KG



IM 973 D4





IM 974 D4

PERFORMANCES :

- Référence vitesse fournie par :
  - . Le variateur pour commande manuelle par une source protégée -10 V, 5 mA,
  - . La CN (valeur maximale  $\pm 10$  V).
- Impédance d'entrée : 10 k/Ohm.
- Contrôle par dynamo tachymétrique accouplée rigidement ou intégrée au moteur (constante de tension normalisée 20 V pour 1000 tr/mn, autres constantes adaptables).
- Réglages par potentiomètres groupés sur une carte prévue à cet effet, ne comportant que des éléments passifs.
- Limitation d'intensité réduite (réglage par rapport à la valeur maximale), à partir d'une vitesse également réglable).
- Gamme de vitesse de 1 à 20.000 ou plus dans le cas d'un contrôle numérique.

En analogique, les très basses vitesses sont supposées être obtenues par une référence parfaitement stable, appliquée à l'entrée du variateur. Dans ce cas, la dérive dans le temps (1 h) pour une variation de température du zéro à 30°C est inférieure au 1/3000 de la vitesse maximale.
- Précision statique pour une variation de couple de 20 à 100 % en fonction de la vitesse affichée
  - . à 1/100 de la vitesse max.  $\pm 3$  %,
  - . à la vitesse maximale  $\pm 0,1$  %.
- Raideur statique :

La dérive est de l'ordre du 1/10.000 de la vitesse maximale, pour un couple entraînant égal au couple nominal appliqué à l'arrêt.
- Temps de montée en vitesse pour un moteur MOAP 26 B :

Couple nominal : 26 mN  
Vitesse maximale : 1440 tr/mn  
Limitation de courant : 120 Ampères de 0 à 500 tr/mn  
80 " " à 1000 tr/mn

Inertie moteur + charge : 7410 -3 m2kg  
0/1000 tr/mn 90 ms  
+ 1000 tr/mn / - 1000 tr/mn 180 ms  
+ 500 tr/mn / - 500 tr/mn 50 ms

Temps de montée en courant : 3 alternances soit 10 ms
- Bande passante de 25 Hz pour un déphasage de 90°, et pour un signal d'entrée correspondant à  $\pm 50$  tr/mn (mêmes conditions mécaniques que ci-dessus)