

APPLICATIONS DES TECHNIQUES  
DE L'ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE



CHANGEUR DE FREQUENCE TYPE 96

60, RUE DE FONTENAY  
92-LE PLESSIS-ROBINSON  
TEL. 660.18.05

A. T. E. I.

Applications des Techniques de  
l'Electronique Industrielle

60, rue de Fontenay

92 - LE PLESSIS-ROBINSON

Tél. 702 83 90

CONVERTISSEUR STATIQUE type 96

A . T . E . I .

=====

Applications des Techniques de  
l'Electronique Industrielle  
60, rue de Fontenay

92 - LE PLESSIS ROBINSON

Tél. 702 83 90

NOMENCLATURE POUR TYPE 96

S O M M A I R E

1 - GENERALITES .....	Page 3
2 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES .....	Page 3
3 - INSTALLATION .....	Page 3
4 - DESCRIPTION .....	Page 4
5 - FONCTIONNEMENT .....	Page 5
6 - MISE EN MARCHE .....	Page 6

-----

LISTE DES PLANCHES.

- Planche 1 - Face avant convertisseur.  
Planche 2 - Sinoptique convertisseur.  
Planche 3 - Oscillateur - Schéma théorique.  
Planche 4 - Oscillateur - Schéma de câblage.  
Planche 5 - Face avant rythmeur.  
Planche 6 - Implantation de l'ensemble CAG - PB - PA.  
Planche 7 - Préamplificateur - Schéma théorique.  
Planche 8 - Ampli de puissance.  
Planche 9 - Sécurité électronique - Schéma théorique.  
Planche 10 - Alimentation stabilisée I2 V - Schéma théorique.  
Planche 11 - Sécurité théorique - Alimentation I2 V - Schémas de câblage.  
Planche 12 - Alimentation de polarisation - Schéma théorique.  
Planche 13 - Alimentation de polarisation - Schéma de câblage.  
Planche 14 - Commutation voltmètre.  
Planche 14-1 - Voltmètre et fréquencemètre.
- 0-1 - Face avant alimentation.  
0-2 - Schéma théorique - Alimentation.  
0-3 - Schéma de câblage - Alimentation.
-

## CONVERTISSEUR STATIQUE type 96

### 1° - GENERALITES.

Le convertisseur type 96 est un appareil transistorisé constituant dans les conditions normales d'utilisation en laboratoire, une source alternative triphasée dont la fréquence et la FEM sont ajustables.

### 2° - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.

#### 2.1. - Alimentation.

- . Réseau : 220 V monophasé  $\pm 15\%$  50 Hz.
- . Tension de sortie : 27 V continu  $\pm 15\%$  filtré.

#### 2.2. - Convertisseur.

- . source : 27 V continu  $\pm 15\%$ .
- . Tension de sortie : triphasé 26 V eff entre phases ajustable.
- . Fréquence : 400 Hz, réglable entre 350 et 450 Hz.
- . Stabilité de fréquence :  $\pm 1\%$ .
- . Stabilité de tension :  $\pm 2\%$ .
- . Angle de phase :  $120^\circ \pm 5^\circ$
- . Distorsion : 5%
- . Facteur de puissance du récepteur : de 0,5 à 1.
- . Puissance nominale : 200 VA (70 VA par phase).

### 3° - INSTALLATION.

La détermination de l'emplacement n'est soumise à aucune contenance spéciale. Toutefois, la circulation d'air autour de la baie doit être suffisante pour permettre une bonne évacuation de la chaleur rayonnée par les tiroirs.

Le raccordement de l'alimentation au secteur se fait par une prise SOCAPEX EM 25 S.

- . 1 et 3 Secteur 220 V.
- . 2 Masse mécanique.

La liaison entre l'alimentation et le convertisseur se fait par une jarretière et deux prises SOCAPEX EM 34 H.

- . 1 + 27 V
- . 2 Retour commun.
- . 3 220 V
- . 4 "

.../...

Raccordement à l'utilisation par une prise SOCAPEX EF 25 S.

- . 1 Neutre
- . 2 Masse mécanique
- . 3 Phase 1
- . 4 Phase 2
- . 5 Phase 3

4° - DESCRIPTION.

4.1. - Mécanique.

L'ensemble comprend 2 tiroirs (Alimentation et Convertisseur).

- Alimentation: tiroir TRANSRACK 19 pouces 3 U  
 sur la face avant 1 voyant  
 1 fusible secteur  
 1 fusible sortie

sur le bandeau arrière :

- 1 prise SOCAPEX EM 25 S
- 1 " " EM 34 H.

- Convertisseur :

tiroir TRANSRACK 19 pouces 4 U

- sur la face avant 1 voltmètre 0-30 V fournissant  
 par commutation la  
 tension entre phases.
- 1 fréquencemètre à lames  
 390 - 410 Hz.
- 1 commutateur 4 positions 0-1-2-3  
 pour le voltmètre.
- 1 bouton ΔU pour ajuster la  
 tension.
- 1 bouton ΔF pour régler la  
 fréquence.
- 1 bouton SECURITE pour ajuster  
 la valeur du courant  
 limite.
- 1 voyant de signalisation.
- 4 bornes de contrôle N 1-2-3.

4.2. - Electrique.

Il comprend essentiellement :

- . 1 circuit OSC oscillateur.
- . 1 boîtier séparé Rythmeur.

- 1 circuit PA 1, sur lequel on trouve :
  - 3 CAG Régulation
  - 3 filtres PB 1
  - 3 étages de préamplification.
- 1 circuit AL-S qui groupe
  - 1 alimentation I2 V stabilisée.
  - 1 circuit de protection électronique.
- 1 circuit POL Polarisation
- 3 x 2 étages driver.
- 3 x 1 étage de puissance.

#### 5° - FONCTIONNEMENT.

Un oscillateur stable constitué par Q1 - Q2 - Q3 - Q4 - Q5 délivre un signal de fréquence  $I2 F_0$  ( $F_0$  : fréquence de sortie). Cette fréquence varie entre 4680 et 4920 Hz par l'intermédiaire des potentiomètres couplés P1 et P2 (bouton  $\Delta F$ ). Ce signal attaque en 1 le boîtier Rythmeur qui est alimenté en 6 par le I2 V de l'alimentation stabilisée (ALS), il fournit en 3-4-5 3 signaux carrés de 9 V d'amplitude déphasés entr'eux de  $I20^\circ$ .

Les trois tensions rectangulaires attaquent les trois ensembles CAG placés sur le circuit PA 1. La régulation sur les trois phases se fait au moyen des transformateurs T I3 - T I4 - T I5 et des diodes D 44 - 45, D 46 - 47, D 48 - 49, on dispose ainsi d'une tension de commande proportionnelle à la tension de sortie sur chaque phase. Cette tension de commande appliquée sur le CAG fait varier l'amplitude de la tension rectangulaire disponible à la sortie du CAG. Les potentiomètres P6 - P7 - P8 couplés mécaniquement (bouton V) permettent d'ajuster en statique la tension de sortie par phase.

Les trois tensions rectangulaires d'amplitude variable issues des CAG attaquent trois filtres identiques PB 1 sur PA 1 constitués par un ensemble de cellules passe-bas assurant une atténuation de 36 dB environ pour les fréquences supérieures. On obtient donc à la sortie des filtres trois tensions sinusoïdales de fréquence  $F_0$ , déphasées entr'elles de  $I20^\circ$  et dont l'amplitude est commandée par la tension de sortie.

Ces signaux alimentent les trois pré-amplis PA 1 constitués par deux étages. Le premier Q 43 - 45 - 47 est monté en émetteur commun. Une tension de contre-réaction prélevée à la sortie par T I3 - I4 - I5 est injectée par C 74 - 75 - 76 et le pont diviseur R I79 - I87 - I95 / R I80 - I88 - I96 sur la base de cet étage. Le 2ème étage constitué par Q 44 - 46 - 48 monté en collecteur commun attaque le transformateur T1 - 2 - 3. Par son intermédiaire on alimente le premier étage Driver Q 49 - 57 - 65 / Q 50 - 58 - 66 dont les collecteurs sont chargés par le primaire de T 4 - 5 - 6. Le 2ème étage Driver Q 51 - 59 - 67 / Q 52 - 60 - 68 est attaqué par le secondaire de T 4 - 5 - 6 et chargé sur les émetteurs par le primaire de T 7 - 8 - 9. Les bases des transistors de cet étage sont légèrement polarisées par une tension fournie par l'alimentation POL.

.../...

Le transformateur T 7 - 8 - 9 attaque l'étage final de puissance constitué par les quatre transistors Q 53 - 61 - 69 - 54 - 62 - 70 / Q 55 - 63 - 71 - 56 - 64 - 72 montés 2 à 2 en parallèle. Les résistances R 202 - 212 - 222 - 204 - 214 - 224 / R 206 - 216 - 226 - 207 - 217 - 227, équilibrent les charges. Les émetteurs sont chargés par le primaire de T IO - II - I2 qui comporte un secondaire à 2 enroulements, l'un de puissance délivre 15 V eff en charge, l'autre alimente T. I3 - I4 - I5 sous 26 V eff.

Les intensités circulant dans T IO - T II et T I2 sont contrôlées par les trois transformateurs d'intensité T I6 - T I7 - T I8. Les secondaires après redressement et filtrage par D 54 à 57 - D 58 à 61 - D 62 à 65 / R 236 - 237 - 238 / C 87 - 88 - 89 fournissent chacun une tension proportionnelle à l'intensité débitée. Après sommation on dispose sur R 242 d'une tension proportionnelle à la charge. Cette tension, par l'intermédiaire de P 7 (bouton SECURITE) et R 243 fait basculer en cas de surcharge le circuit Q 77 - Q 78 la tension qui apparaît sur le collecteur Q 77 bloque par D 3 l'oscillateur et ainsi maintient à zéro la tension de sortie.

Le 2ème étage Driver et l'étage final dans chaque phase sont polarisés par une tension de 0,8 V environ fournie par l'alimentation POL. Cette tension est commandée par Q 73 transistor identique et monté sur le même dissipateur que les transistors de puissance de manière à compenser les variations  $V_{EB}$  en fonction de la température. Cette plaquette est alimentée continue par T I9 D 50 à 53.

Les circuits OSC, Rythmeur, CAG, PB et PA sont alimentés par du I2 V stabilisé provenant de AL-S. Cette alimentation travaille à partir du 27 V provenant du tiroir "alimentation". Elle comprend Q 79 monté en détecteur d'écart (référence Z I2) 2 transistors en Darlington Q 80 - Q 81 et le ballast Q 82. R 253 / Z II augmente la régulation Amont de l'ensemble. L'ajustage de la tension de sortie (I2 V) se fait par P 8.

## 6° - MISE EN MARCHÉ.

Elle ne nécessite aucune précaution particulière. Cependant on doit s'assurer avant la mise sous tension que tous les branchements ont été correctement effectués et que la charge ne dépasse pas la puissance nominale.

Mettre le bouton  $\Delta U$  sur le tiroir du convertisseur au minimum.

Mettre l'interrupteur sur le tiroir Alimentation dans la position "Marche".

- le voyant de l'alimentation s'allume suivi par celui du convertisseur. S'assurer à l'aide du voltmètre et du commutateur que les trois phases sont bien alimentées.

.../...

Règler à l'aide du fréquencemètre et du bouton  $\Delta F$  la fréquence de l'oscillateur.

Règler à l'aide du bouton  $\Delta U$  la tension de sortie à la valeur choisie.

En cas de court-circuit ou de surintensité provoquant le fonctionnement du circuit de protection, le voyant s'éteint indiquant que la tension de sortie est nulle. Pour réarmer, basculer l'interrupteur de l'alimentation dans la position "Arrêt" ; attendre quelques instants avant de remettre en marche après s'être assuré de la disparition de la surcharge. Si le fonctionnement de la sécurité a lieu pour une charge inférieure à la charge nominale et en l'absence de court-circuit, ajuster le seuil de déclenchement en agissant sur le bouton "Sécurité".

L'intensité admise augmente lorsqu'on tourne le bouton dans le sens horaire. En cas d'échauffement exagéré provoquant le fonctionnement du "Vigitherm" attendre le refroidissement avant remise en route, après avoir vérifié que la turbine de refroidissement fonctionne.



D 26

# TIROIR CONVERTISSEUR TRIPHASE

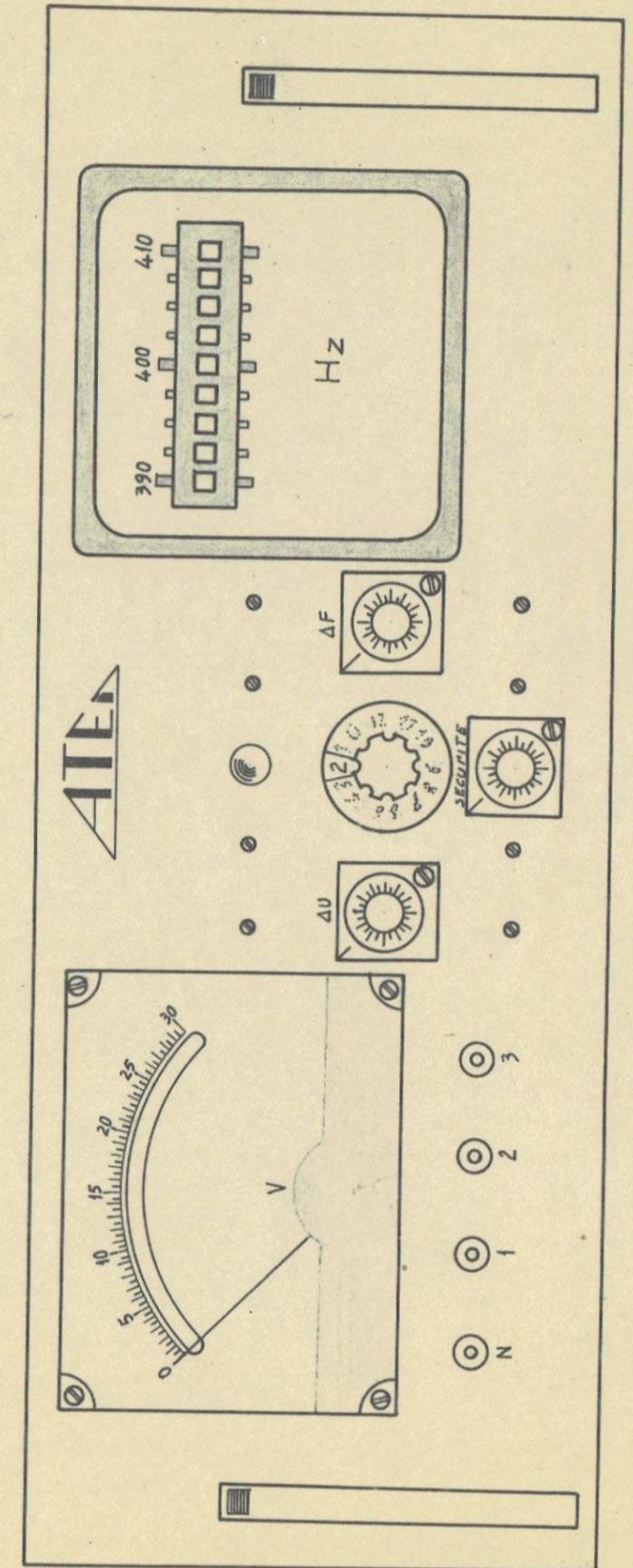
## PLANCHE N° 1

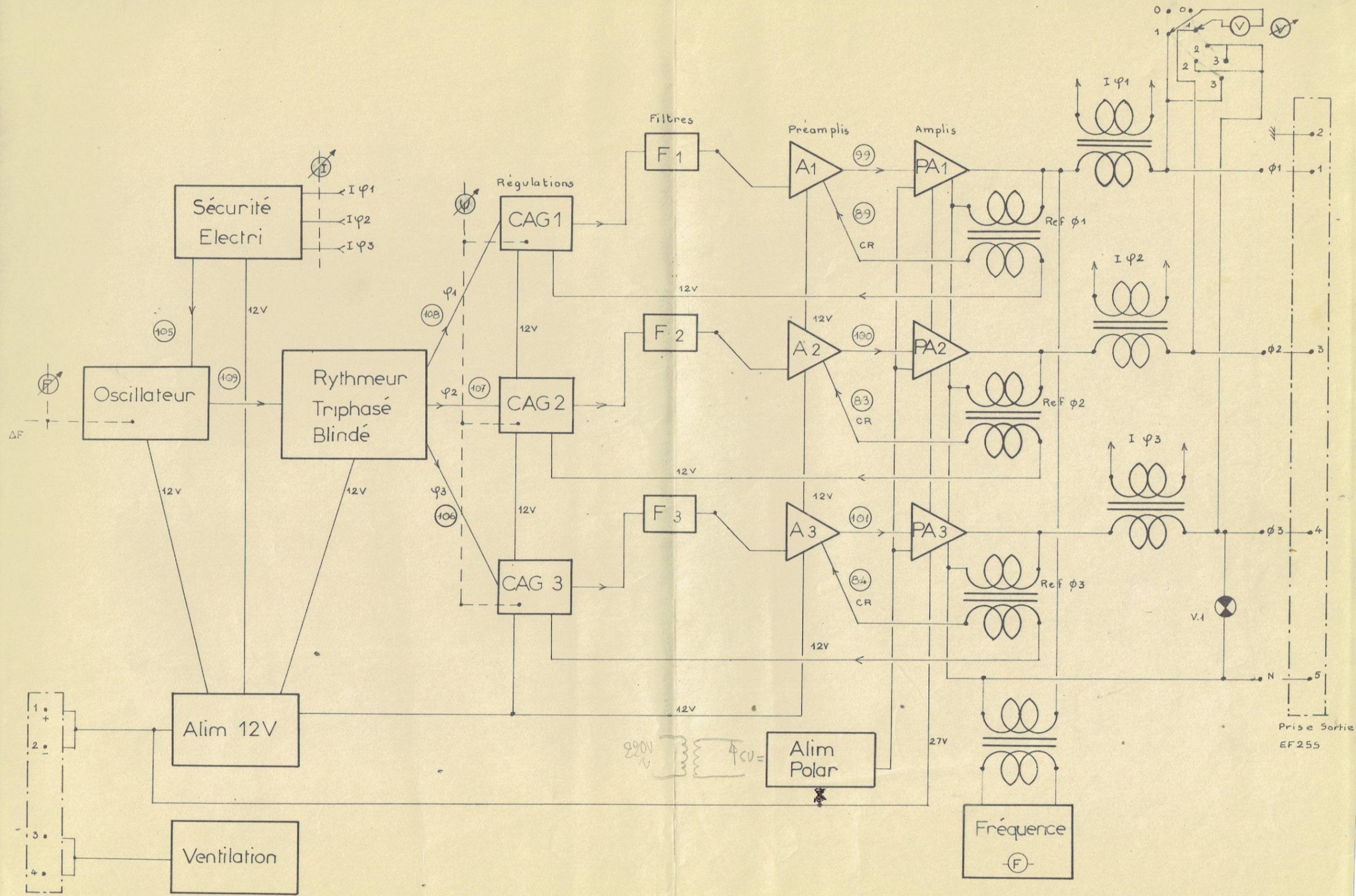
Face avant



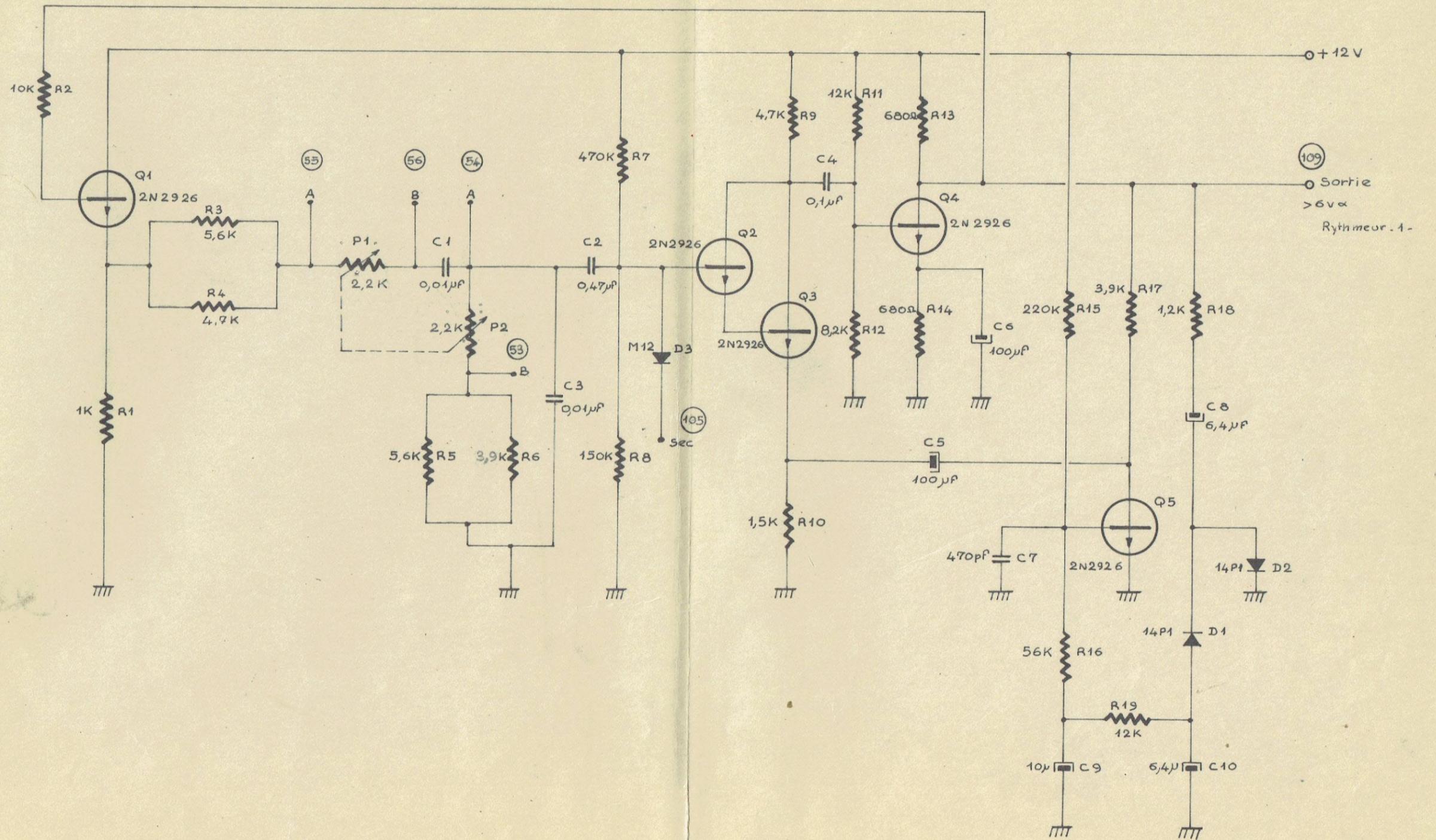
60 Rue de FONTENAY  
La PLESSIS ROBINSON . 92

Dossier 96





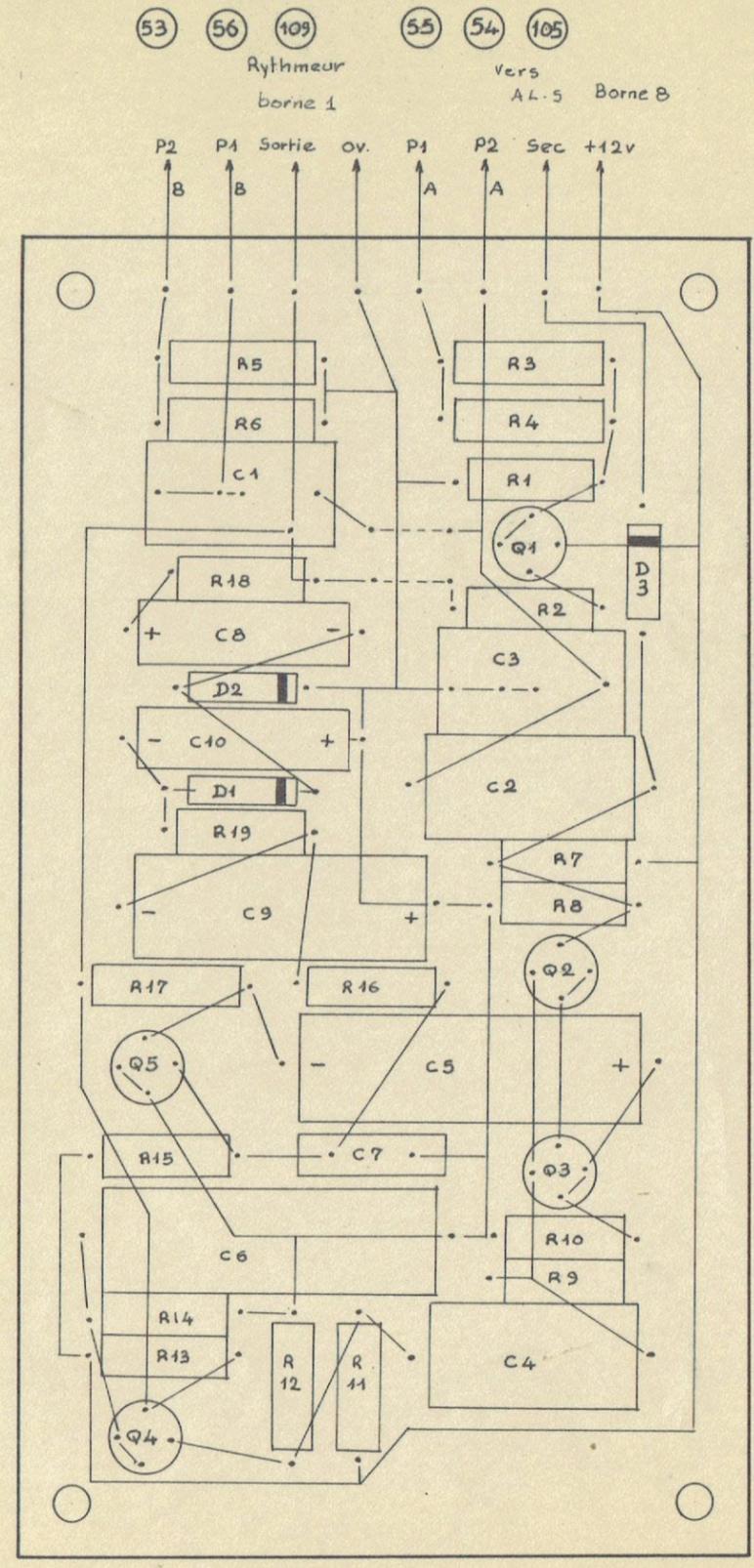
EM34H Prise Entrée



# CONVERTISSEUR TRIPHASE

## PLANCHE N°4

Plan de câblage Oscillateur



Vue Arriere Coté Elements

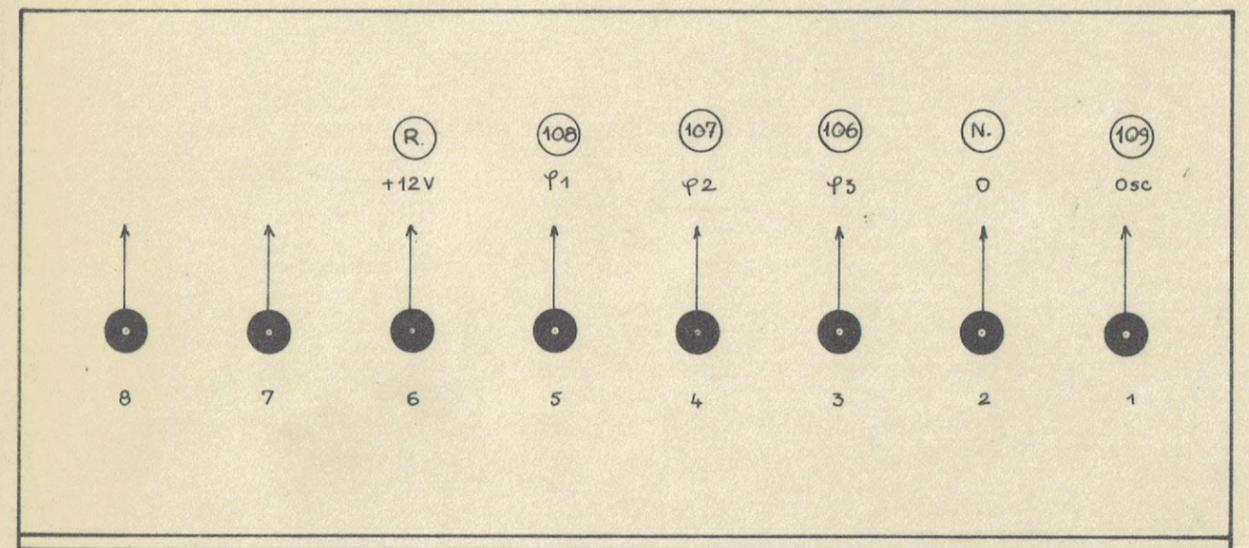


60 RUE DE FONTENAY  
PLESSIS-ROBINSON 92  
Tel: 702.83.90

# CONVERTISSEUR TRIPHASE

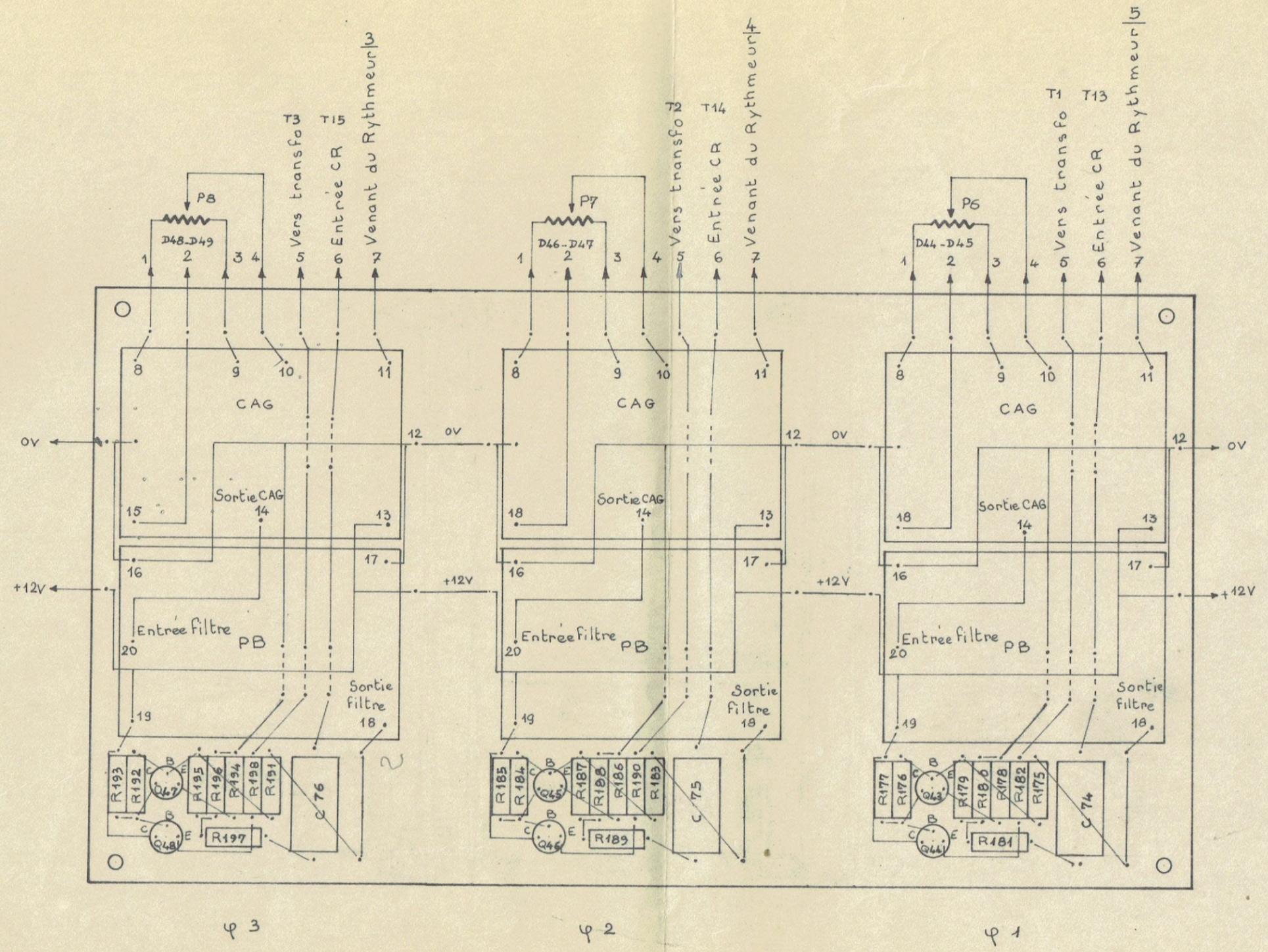
PLANCHE N° 5

Face Avant Rythmeur



60 Rue de Fontenay  
LE PLESSIS ROBINSON 92  
Tel 702 83.90

le CAG. PB. PA

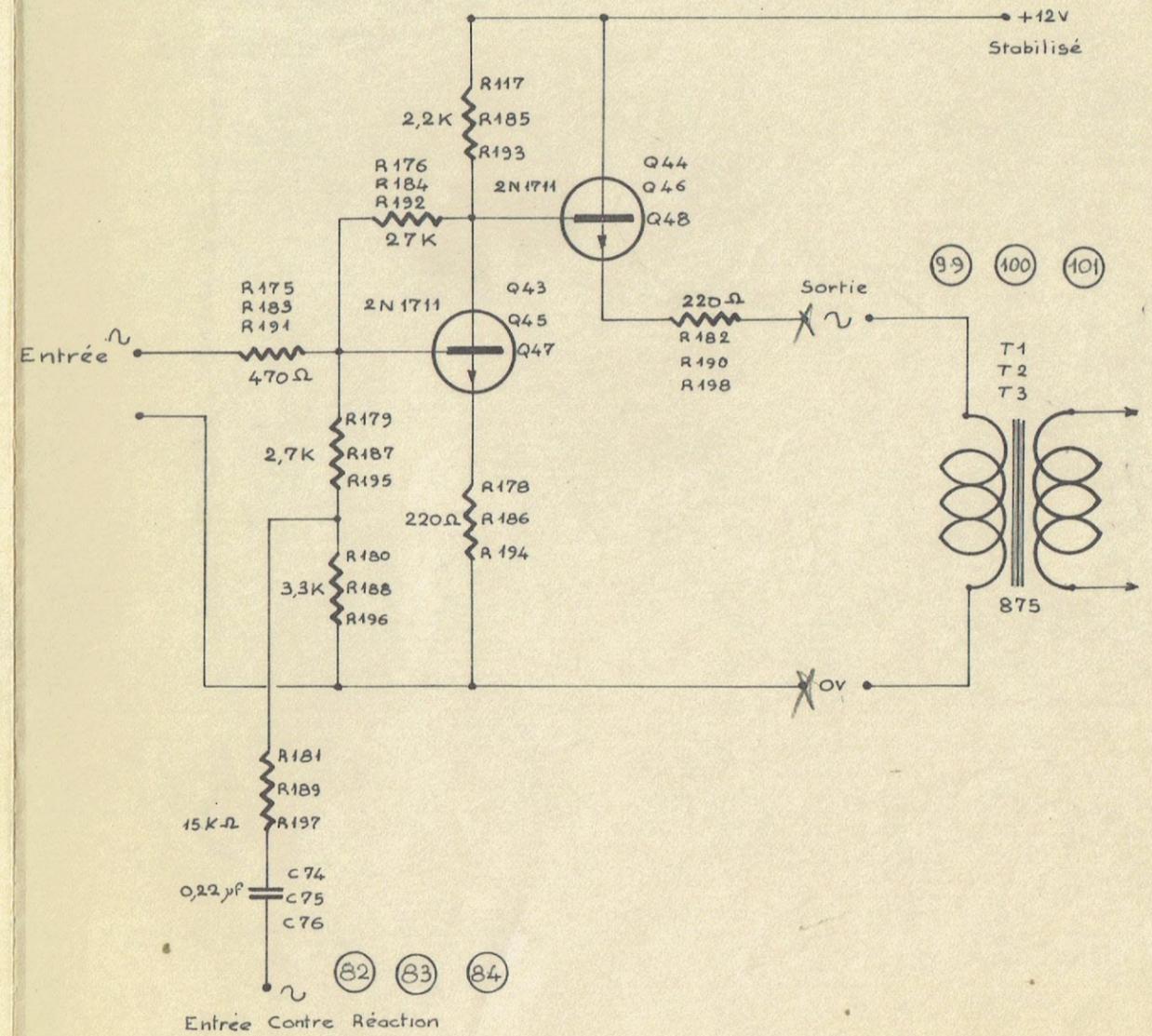


# CONVERTISSEUR TRIPHASE

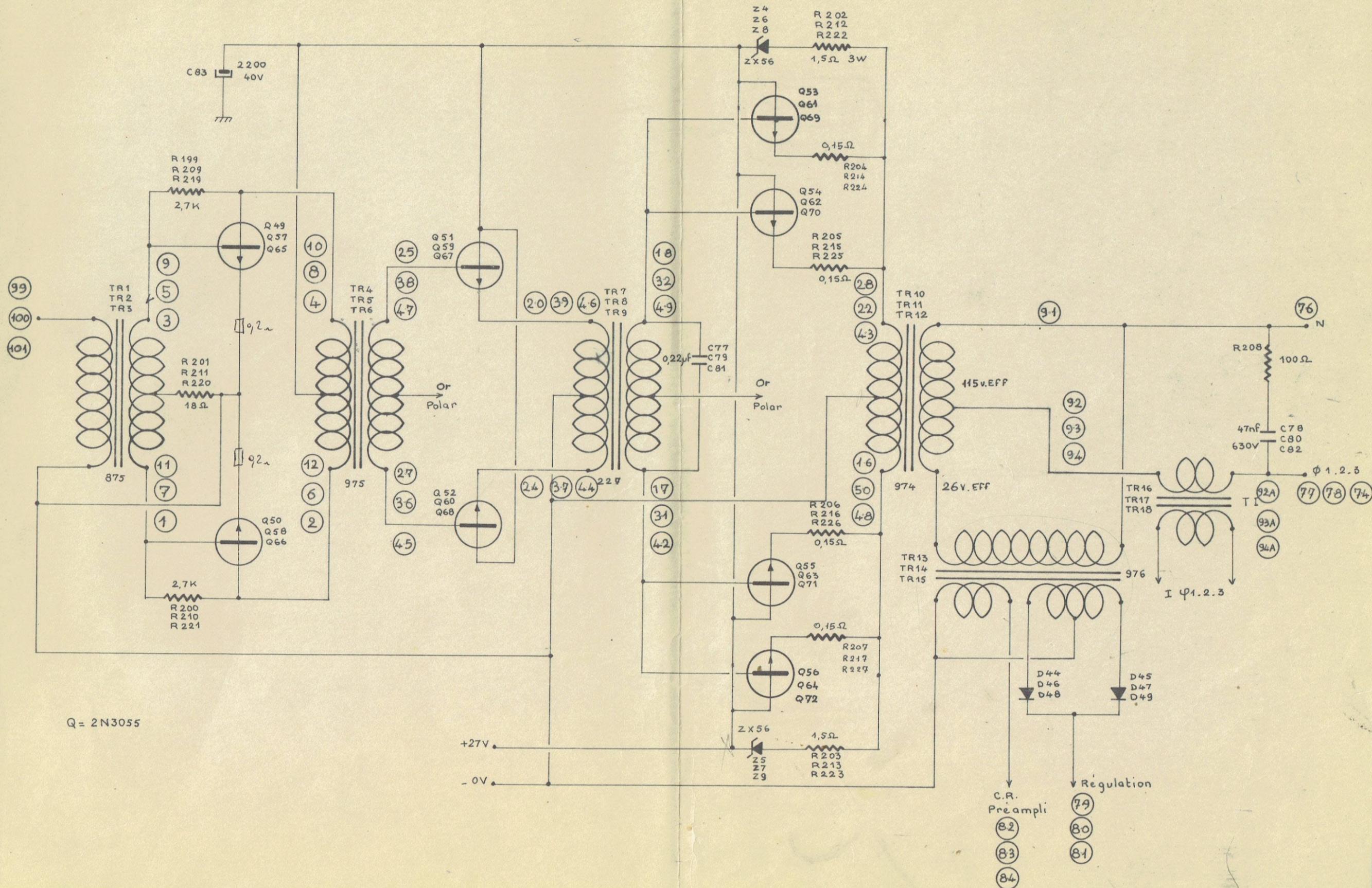
PLANCHE N°7

Préamplificateur

Schéma théorique



60 RUE DE FONTENAY  
LE PLESSIS ROBINSON 92  
Tel: 702 83.90



# CONVERTISSEUR TRIPHASE

PLANCHE N° 9

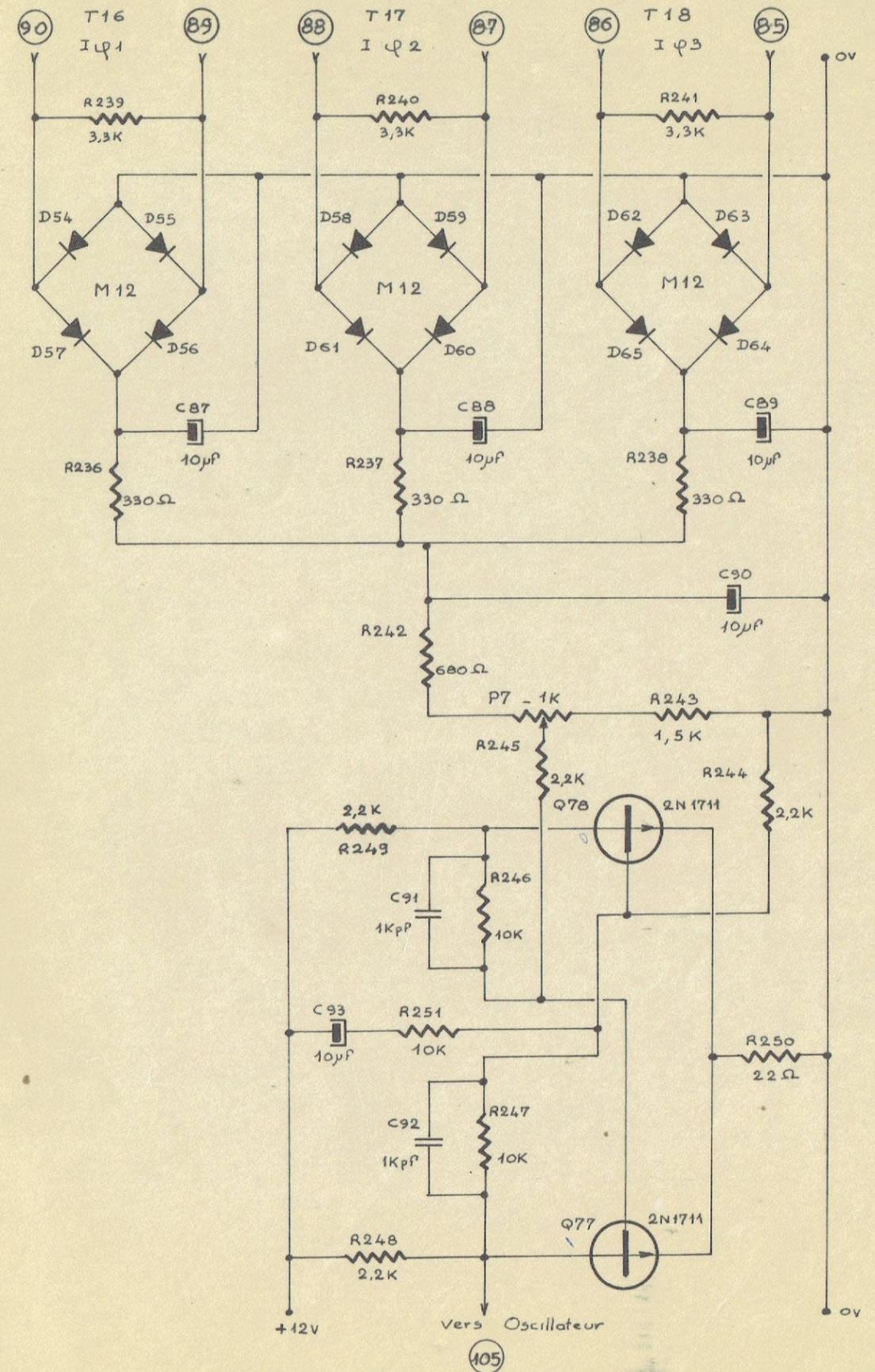
Sécurité Electronique

Schéma théorique



60 Rue de Fontenay  
LE PLESSIS-ROBINSON 92  
Tel: 702 83.90

dossier n° 96

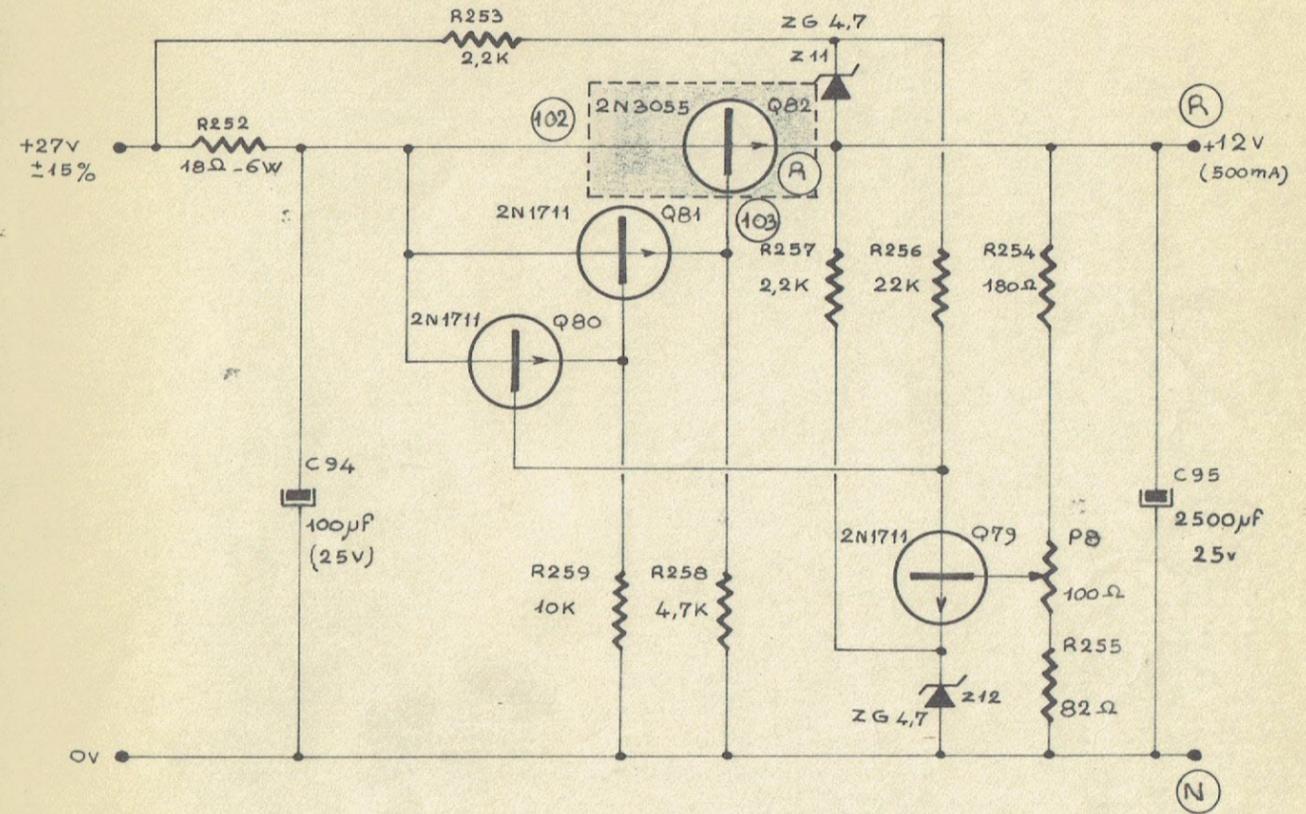


# CONVERTISSEUR TRIPHASE

PLANCHE N° 10

Alimentation Stabilisée 12V

Schéma théorique



60 Rue de Fontenay  
LE PLESSIS ROBINSON 92  
Tel : 702 83.90



# CONVERTISSEUR TRIPHASE

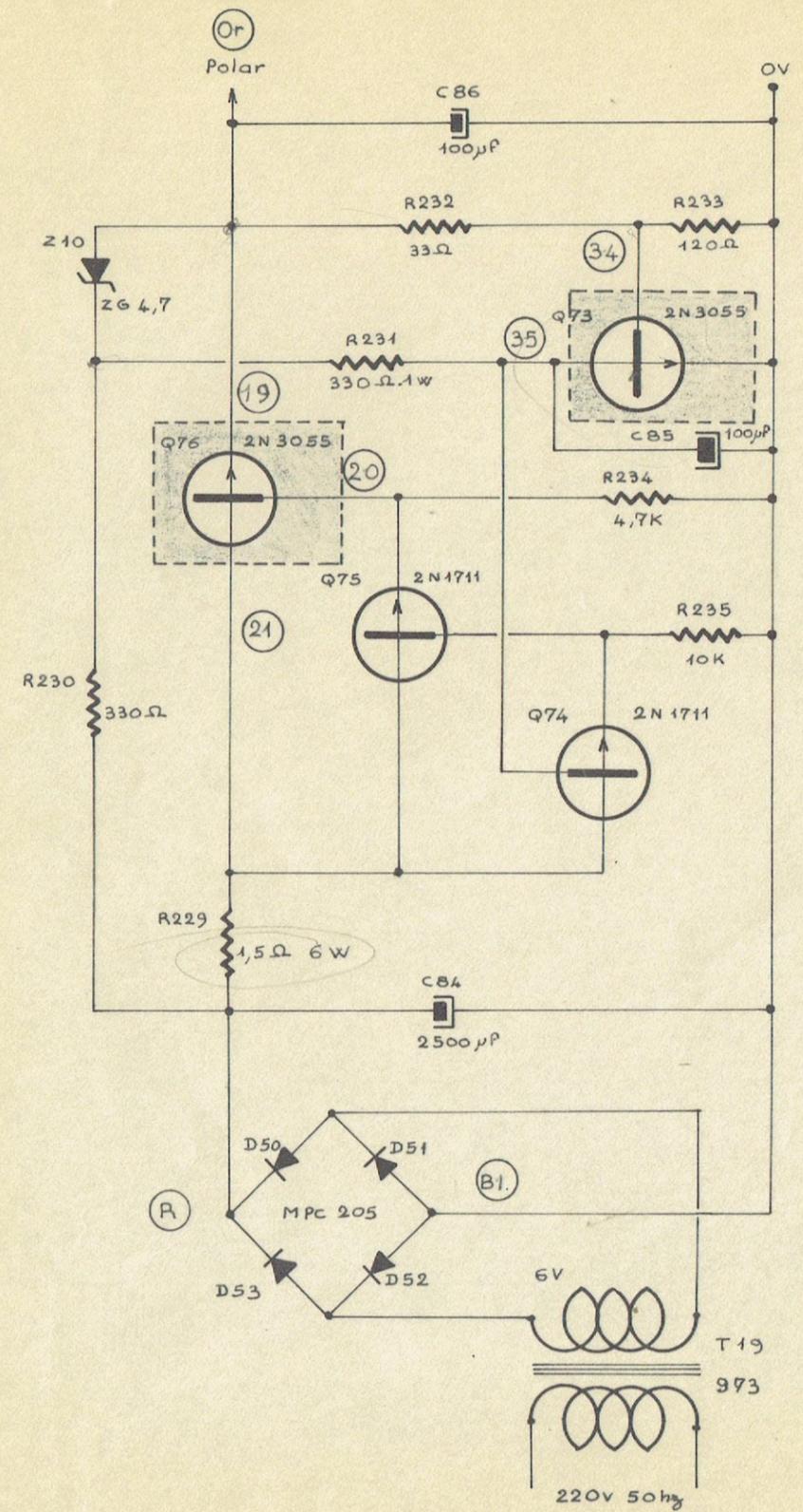
## PLANCHE N°12

Alimentation de Polarisation

Schéma théorique



60 Rue de Fontenay  
LE PLESSIS ROBINSON 92  
Tel: 702 83.90

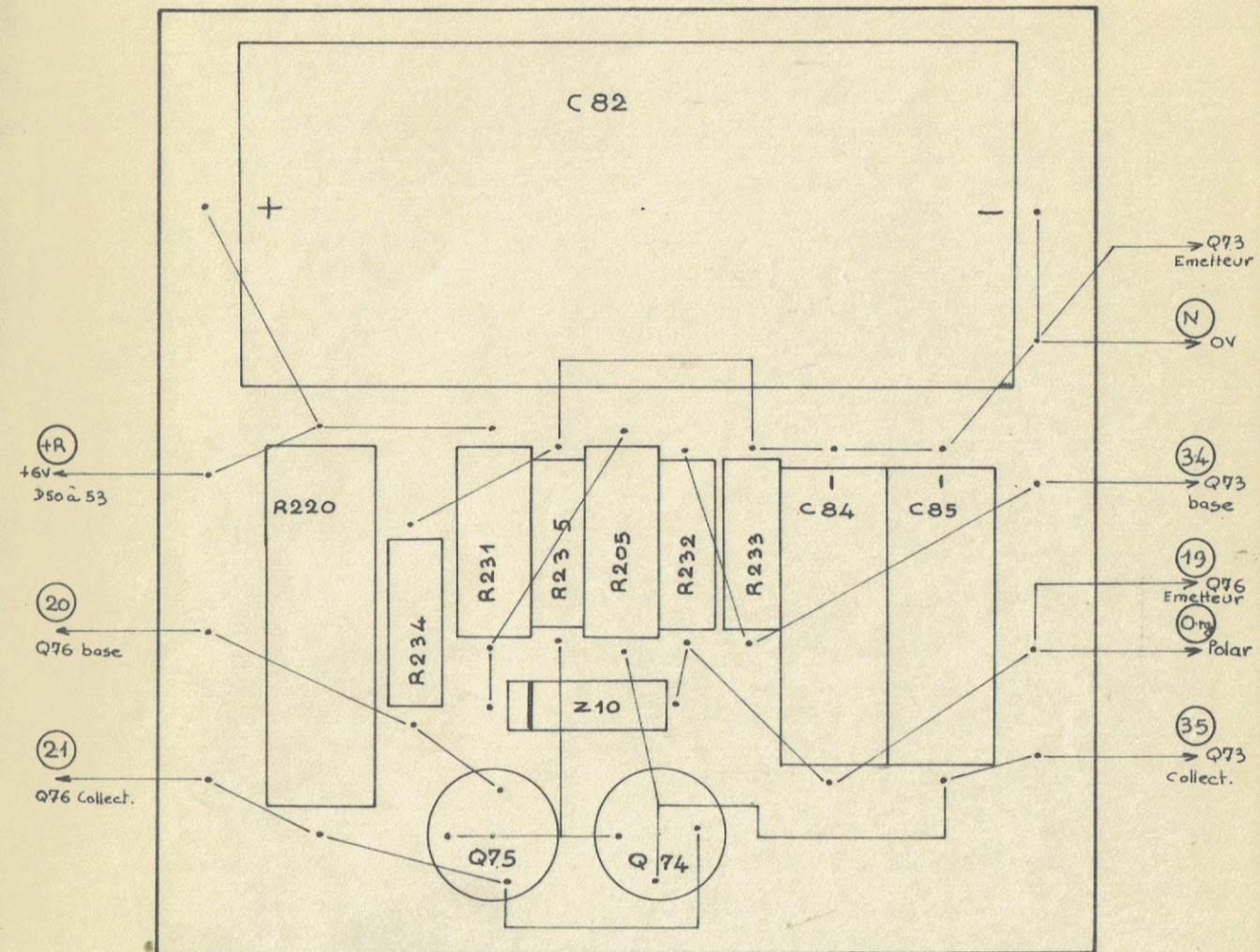


# CONVERTISSEUR TRIPHASE

PLANCHE N°13

Schéma de câblage

Alimentation de Polarisation

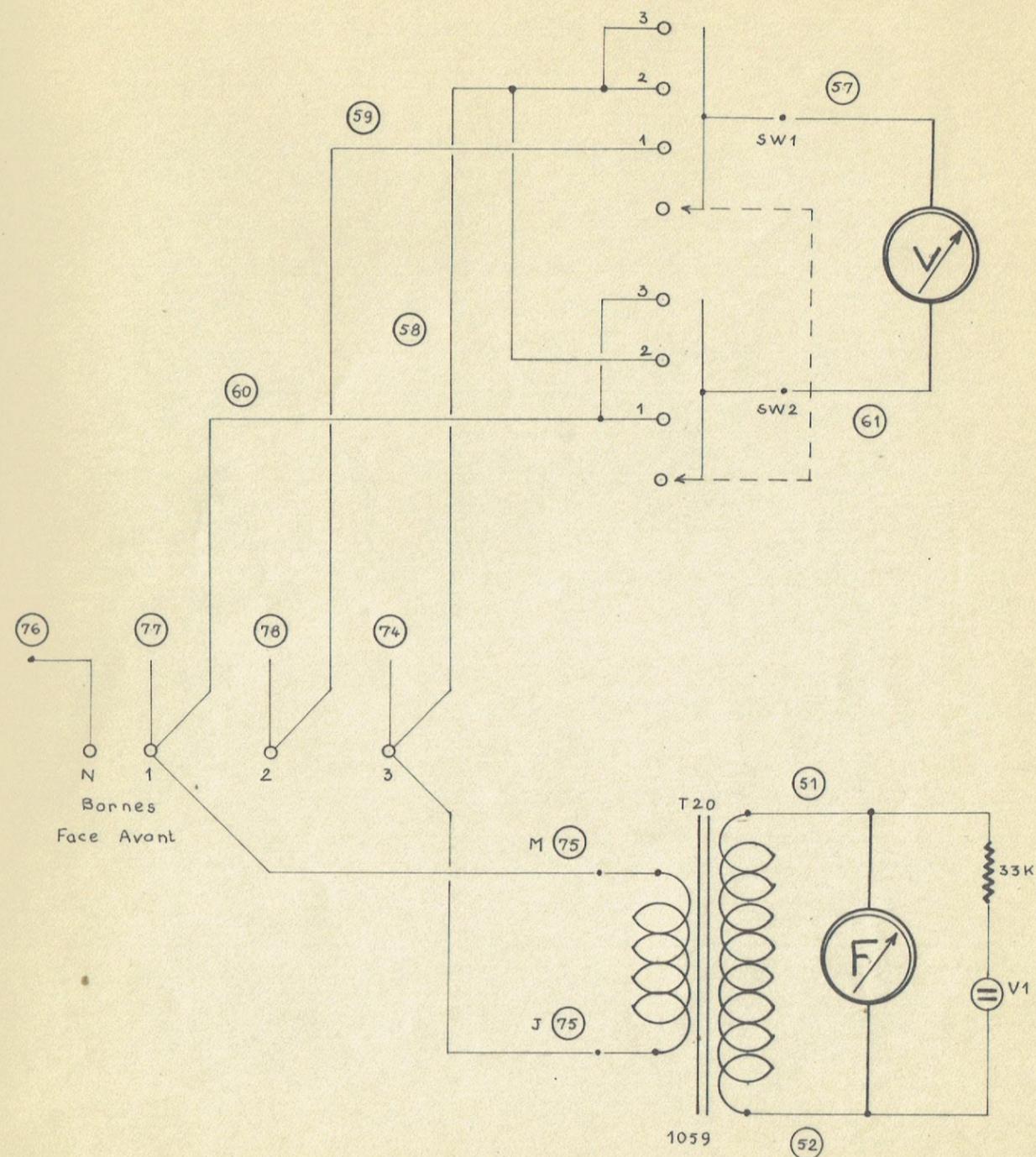


60 Rue de FONTENAY  
LE PLESSIS ROBINSON 92  
Tel: 702 83.90

# CONVERTISSEUR TRIPHASE

PLANCHE N°14.1

Circuits : Voltmètre et Fréquencemètre



60 Rue de Fontenay  
LE PLESSIS ROBINSON 92  
Tel : 702 83.90

TIROIR ALIMENTATION

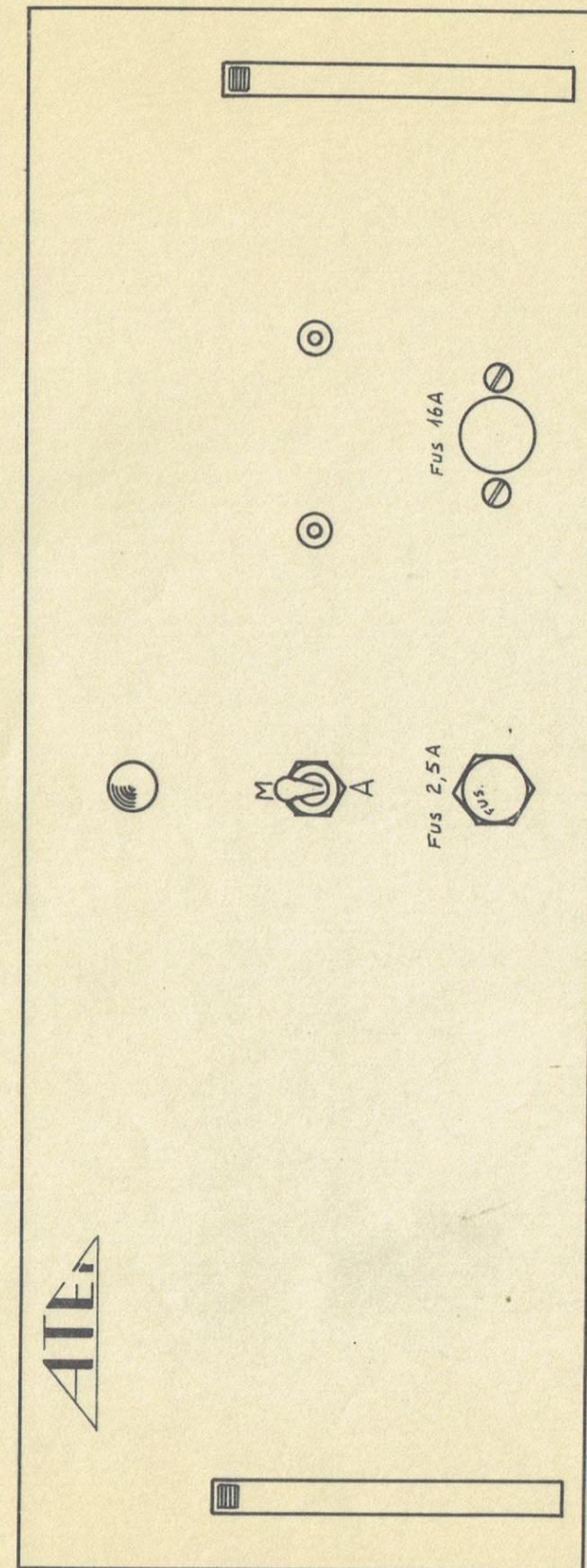
PLANCHE N°0 .1

Face avant



60 Rue de FONTENAY  
La PLESSIS ROBINSON-92

Dossier 96



# ALIMENTATION

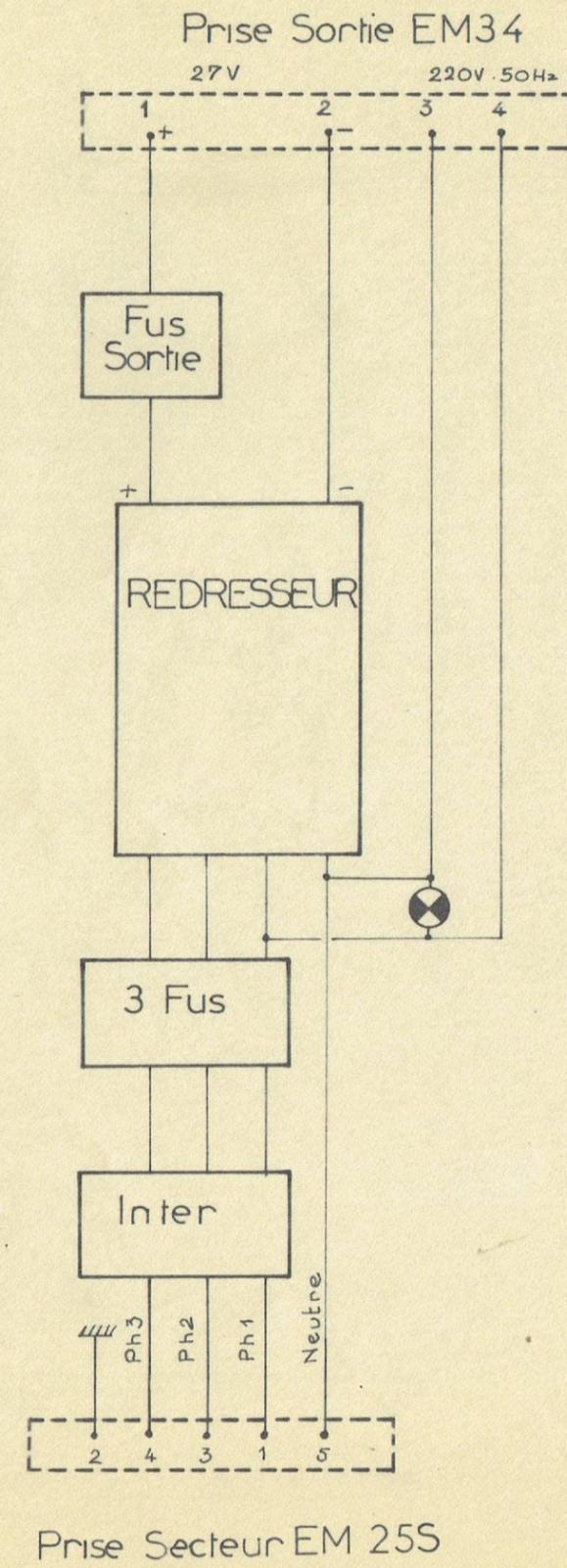
PLANCHE N° 0.2

Alimentation : Synoptique



60 Rue de Fontenay  
LE PLESSIS-ROBINSON 92  
Tel : 702 83.90

dossier n° 96



Prise Secteur EM 255

Secteur 220/380V ou Mono 220V

