

COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE

METRIX

ANNECY

FRANCE

ANALYSEUR U61 C

NOTICE TECHNIQUE

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u> :
I - GENERALITES	1 - 2
II - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	3 - 5
III - CONCEPTION DE L'APPAREIL	6 à 16
IV - DESCRIPTION	17 - 18
V - MISE EN OEUVRE	19 à 25
VI - MAINTENANCE	26 à 29
LISTE DE PIECES ELECTRIQUES	I à IV

Planches :

1	Schéma de principe	IC 1,675
2	Schéma d'emplacement des pièces	IC 2,385
3	Schéma de câblage des intermédiaires	IC 2,310
4	Schéma Vue avant et cotes d'encombrement	IC 3,958

IC 3,1030

## CHAPITRE I

### GENERALITES

#### 1.1. - BUT DE L'APPAREIL.

L'appareil réalisé s'adresse plus spécialement aux utilisateurs de laboratoires de recherches ou de bureau d'études.

En effet, la fonction purement lampemètre ne constitue qu'une fraction de l'ensemble de l'appareil.

La version service de certains lampemètres réalise, avec un minimum de moyens, un nombre suffisant de résultats sans cependant prétendre à une grande précision ni à de véritables mesures, mais plutôt à de simples contrôles.

Cet analyseur permet, par contre, la mesure et le relevé des caractéristiques de tubes, et constitue également une parfaite alimentation continue stabilisée.

#### 1.2. - PRINCIPE.

L'appareil permet :

##### 1.2.1. L'alimentation du tube en essai, par un bloc disposé sur le châssis intérieur de l'appareil, qui comprend :

- quatre sources de tensions continues stabilisées (compensation des variations secteur et variations de débit) variables .
- une source de tension continue négative fixe (source auxiliaire - 210 V.)
- une source de tension alternative ajustable (tension filament).

##### 1.2.2. La mesure des caractéristiques du tube en essai :

Le panneau avant est équipé de commandes et d'appareils de mesure destinés :

- à l'affichage des diverses tensions appliquées au tube en essai, d'une part,
- au contrôle du courant anodique ou des courants grilles auxiliaires,
- à la vérification de la pente du tube, d'autre part.

Les groupes de commandes permettent de faire varier les paramètres en fonction des conditions de mesure adoptées.

Les sources de tensions internes variables peuvent être utilisées pour un usage extérieur; en effet, on peut les prélever sur des douilles de sortie, et dans ce cas, l'Analyseur est utilisé en alimentation stabilisée de laboratoire.

1.2.3. L'adaptation du contrôle aux divers tubes mesurés : Pour cela, la platine lampemètre comporte respectivement :

- un tableau de sélecteurs sur lequel on affiche la combinaison correspondant au tube en essai; on alimente ainsi chaque électrode du tube selon la tension qui lui convient (tension réglée préalablement à l'aide des commandes signalées précédemment).

NOTA : Un recueil de combinaisons indique toutes les valeurs à afficher pour l'essai des tubes, ainsi que la position à adopter pour chaque sélecteur (voir MISE EN OEUVRE).

- une prise pour adaptateur, qui permet de relier les électrodes du tube en essai à l'appareil (chaque adaptateur possède un ou deux supports de tube).

NOTA : 4 adaptateurs équipés des supports les plus courants, sont livrés avec l'appareil. (Des adaptateurs pour tout autre support de tube existant peuvent être fournis sur demande, voir paragraphe 2.9. du Chapitre "CARACTERISTIQUES TECHNIQUES").

1.2.4. L'accessibilité aux circuits des électrodes du tube en essai :

Elle est réalisée par douilles et cavaliers de court-circuit permettant d'accéder directement ou d'effectuer un montage série ou parallèle sur chaque électrode du tube en essai.

Une telle possibilité est intéressante et permet notamment, lors de l'essai de certains tubes présentant un phénomène d'oscillations parasites, d'insérer des bobines supprimeuses (2 bobines livrées avec chaque appareil) sur les circuits grille et plaque du tube, et d'effectuer ainsi les mesures dans de bonnes conditions (voir MISE EN OEUVRE).

D'autre part, au cours de l'essai des tubes à écrans reliés (voir recueil de combinaisons), il convient de bloquer une demi-partie de ces tubes pendant l'essai de l'autre demi-partie. On dispose à cet effet sur l'appareil d'une tension auxiliaire - 210 V disponible sur douille. On injectera cette tension sur le circuit d'électrode correspondant à la grille de commande de la demi-partie du tube que l'on veut bloquer.

CHAPITRE II

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.

2.1. - TENSION FILAMENT :

Précision de mesure :  $\pm 2\%$

- Courant de chauffage maximum admissible 3 A. :

1,1 - 1,4 - 2 - 2,5 - 4 - 5 - 6,3 V  $\sim$

- Courant de chauffage maximum admissible 2 A. :

7,5 - 10 V  $\sim$

- Courant de chauffage maximum admissible 0,4 A. :

13 - 20 - 25 - 30 - 35 - 45 V  $\sim$

- Courant de chauffage maximum admissible 0,15 A. :

55 - 70 - 90 - 117 V  $\sim$

2.2. - TENSION GRILLE N° 1 (grille de commande.)

Précision de mesure :  $\pm 1,5\%$

Négative variable de 0 à 50 V en 3 plages : 0 - 5 0 - 15 0 - 50 V =

Résistance interne de la source : variable de 0 à 50 k $\Omega$

Tension de ronflement maximum : 50 mV (à vide)

2.3. - TENSION GRILLE N° 2 ET GRILLE N° 3 (grilles auxiliaires).

Deux sources stabilisées identiques :

Précision de mesure :  $\pm 1,5\%$

Tension continue réglable de 10 à 300 V en 3 plages (10-100, 100-200, 200-300)

Débit admissible simultané sur chacune des deux sources : 15 mA

Résistance interne de chaque source :  $< 40 \Omega$

Stabilité à vide pour une variation de  $\pm 10\%$  de la tension secteur :

$< 1\%$  sauf dans la partie inférieure gamme 0 - 100 V.

Tension de ronflement maximum (à vide) : 50 mV

2.4. - TENSION ANODE.

Précision de mesure :  $\pm 1,5\%$

Tension continue stabilisée réglable de 10 à 300 V en 3 plages ( 10 - 100  
100 - 200 200 - 300 )

Débit admissible : 100 mA

Résistance interne de la source : sensiblement 10  $\Omega$ .

Stabilité à vide pour une variation de  $\pm 10\%$  de la tension secteur :

$< 1\%$  sauf dans la partie inférieure de la gamme 0 - 100 V.

Tension de ronflement maximum à vide : 50 mV

2.5. - COURANTS ANODIQUE ET GRILLES AUXILIAIRES.

Précision de la mesure :  $\pm 2\%$

Chute de tension pour la fin d'échelle : 0,5 V.

Résistance de charge dans le circuit anodique :

100  $\Omega$  dissipation admissible : 1 watt, soit 3 mA

5  $\Omega$  " " : 8 watts, soit 40 mA

2.6. - ALIMENTATION.

110 - 130 - 220 - 250 V - 50 - 60 Hz

Consommation : à vide 110 VA en charge max. 180 VA.

2.7. - TUBES UTILISES :

3 x 5Y3GB - 2 x 6L6 - 3 x 6AU6 - 2 x 6B2WA - 4 x 6AQ5

2.8. - DIMENSIONS : 610 x 340 x 400 mm

Poids net : 30 Kg environ

2.9. - ACCESSOIRES.

2.9.1. Accessoires livrés avec l'appareil.

1 adaptateur "C" clef-rimlock	9 broches	XHA 308	
1 adaptateur "M" miniature	7 broches		
	noval	9 broches	XHA 309
1 adaptateur "O" octal	8 broches		
	loctal	8 broches	XHA 310
1 adaptateur "T" transcontinental grand modèle			
	"	petit modèle	XHA 311
1 cordon secteur			AG 10
1 cordon de raccord de grille			AG 4
2 cavaliers stoppeurs			HA 151
1 notice technique avec Recueil de combinaisons.			
L'appareil est livré avec un sachet			AA 46
comportant 3 fusibles 3 A.			AA 86

2.9.2. Accessoires livrés sur demande.

Une liste d'adaptateurs est établie dans le recueil de combinaisons, on peut se référer à cette liste en fonction du culot de chaque tube à essayer.

Si l'utilisateur désire essayer un tube dont le culot ne correspond pas aux culots classiques des quatre adaptateurs livrés avec l'appareil, il lui est possible de nous commander directement l'adaptateur convenable, sous la référence indiquée.

Le câblage de ces adaptateurs est indiqué planche 3.

CHAPITRE III

CONCEPTION DE L'APPAREIL

On utilisera la planche 1 pour la compréhension de l'exposé.

3.1. - SOURCES D'ALIMENTATION.

3.1.1. Tensions de chauffage.

Le transformateur T2 fournit :

- les tensions de chauffage des tubes de l'appareil enroulements F1 à F6, sauf les tubes V1, V15 et V16 (unroulement F8 du transformateur T1).
- la tension d'alimentation du relais T destiné à la protection du galvanomètre mA - M4 (F7).
- la tension filament destinée à alimenter le tube en essai, et choisie par les contacteurs S7 - S8.

Un commutateur de tarage S3 est prévu au primaire pour ajuster cette dernière tension sur la valeur convenable.

Toutefois, au cas où la tension désirée ne peut être fournie exactement, il est possible de chauffer le filament par la tension la plus approchée (En effet, de petites variations de chauffage n'ont d'effet que sur les cathodes fortement épuisées).

3.1.2. Tensions continues positives.

Elles sont fournies par le transformateur T1.

Les tensions Grilles Auxiliaires sont redressées par le tube V2 filtrées puis stabilisées :

- pour G2 par les tubes V4, V5 et V15
- pour G3 par les tubes V6, V7 et V16.

La tension Anode est redressée par V1, filtrée puis stabilisée par l'ensemble des tubes V8, V9 et V10.

Une tension de référence négative est fournie par V12.

L'indépendance totale de chacune de ces sources et leur résistance interne permettent, lors du relevé des courbes, de prendre l'une quelconque des tensions connues variables, sans avoir pour chaque retouche de cette dernière à réajuster les autres paramètres.

### 3.1.3. Tension continue négative.

Une source unique est fournie par le transformateur T1, redressée par le tube V3, filtrée puis stabilisée par les tubes V11 et V12. Elle est utilisée :

- a) pour polariser les tubes assurant la stabilisation à l'aide d'une source négative stable.

Les potentiomètres P1, P2, P3 et les contacteurs S15a, S16a, S4c, définissent la tension de polarisation qui permet de régler VG2, VG3 et VA de 10 à 300 V. Ceci permet d'afficher les tensions indiquées par le recueil pour le tube en essai.

- b) pour fournir une tension auxiliaire négative stable de valeur fixe - 210 V.

- c) pour fournir la tension de polarisation VG1 à appliquer au tube en essai. Cette tension peut varier de 0 à 50 V (potentiomètre P4) et bien que la source soit de résistance interne non négligeable, elle peut être employée sans limitation. (une grille polarisée négativement en régime statique ne demande jamais un courant important).

NOTA : Pour disposer d'une tension grille positive (cas de la mesure sur des tubes d'émission à faible puissance), il est toujours possible de prendre une des tensions Grilles Auxiliaires G2 ou G3 afin de polariser l'électrode grille en cause.

(On affectera l'électrode grille dans la combinaison du numéro correspondant à la source G2 ou G3).

### 3.1.4. Limitation de débit.

Les sources d'alimentation ayant une résistance interne pratiquement négligeable, le phénomène d'auto régulation par l'anode propre aux alimentations habituelles n'existe pas.

Pour la mesure des STABILISATEURS néon et des THYRATRONS, lampes à atmosphère gazeuse, il est impératif de placer une résistance série dans le circuit anode.

Deux positions des sélecteurs permettent d'insérer dans le circuit d'anode

5 k $\Omega$  (position 9)  
100 k $\Omega$  (position 10) = 0 dans la combinaison.

### 3.2. - CIRCUITS ANNEXES

#### 3.2.1. Circuits de protection

- Un fusible F1 et un relais S placé au secondaire de T1 assurent la protection de l'alimentation.
- Le circuit mA est protégé par une double sécurité.
- Un redresseur D4 court-circuite le galvanomètre M4 en cas de surcharge.
- Un relais T coupe le contact t1 lorsque l'aiguille vient en butée (ou lorsqu'il y a surcharge) et ouvre le circuit de mesure. Le disjoncteur de ce relais est à réenclenchement empêché (contact t2). Le bobinage de T est mis sous la tension de fonctionnement fournie par l'enroulement F7 de T1 lorsqu'il y a contact en m4.

#### 3.2.2. Dispositifs de contactage

- S13 choisit les shunts convenant à la sensibilité de mesure requise pour le galvanomètre mA M4.
- S4, S6, S15, S16 adaptent les circuits HT A, G2, G3 et tension négative G1 en fonction des diverses gammes de tension pouvant être adoptées.
- S9 choisit la mesure faite par le galvanomètre mA (M4) : courant G2, G3 ou A.
- S2 adapte l'appareil au secteur utilisé.
- S5 court-circuite le relais R en position 2 "ATTENTION". Dans ce cas, aucun courant ne parcourt l'enroulement de R et les sources HT, G2, G3, A sont mises à la masse par l'intermédiaire de R45, R46, R47 (positions repos de r1, r2, r3).
- Sur la position 1 "MESURE", le relais R est alimenté (r1, r2, r3 court-circuitent les résistances R45, R46, R47, et permettent aux sources d'alimenter le sélecteur d'électrodes S17).
- S17 distribue les sources sur les douilles 1 à 9 de l'embase pour adaptateur, puis sur les électrodes par l'intermédiaire de l'adaptateur utilisé.
- S12 choisit la tension VG2 ou VG3 que l'on désire afficher sur le voltmètre M3 (+ VG2/G3).

- S14 permet d'insérer dans le circuit anode, soit une résistance de 5 k $\Omega$ , soit une résistance R. (Dans ce cas, le cavalier de court-circuit R doit être remplacé par la résistance désirée).
- S11 permet l'essai filament du tube à vérifier.

Lorsque la combinaison du tube est réalisée, son circuit filament est relié à la masse. Si la continuité de ce circuit est assurée, S11 relie un côté du néon V14 à la masse par l'intermédiaire du filament et le voyant néon "ESSAI" s'allume. L'autre extrémité du néon est en permanence reliée à une source 70 V.

Le principe est le même lorsque l'on essaie une électrode sur la position "C.C" du sélecteur S17, après avoir relié toutes les autres électrodes à la masse (sauf les sorties supplémentaires placées sur Libre 0). Le voyant néon V14 s'allumera lorsque l'électrode essayée mise en contact avec une extrémité du néon "ESSAI" fait elle-même contact avec la masse par l'intermédiaire d'une autre électrode.

- S10 permet d'insérer une résistance R65 - 100 k $\Omega$  en série dans le circuit d'alimentation de la grille de commande du tube essayé. Si le vide n'est pas parfait, un courant de grille existe et la résistance de 100 k $\Omega$  provoque une chute de tension grille que l'on enregistre en constatant une variation du courant anode mesuré par le galvanomètre mA M4.

### 3.2.3. Circuits de Mesure et Possibilités Annexes

Les voltmètres de la platine avant permettent en permanence de mesurer la tension Filament (M1).

la tension Grille 1 (M2).

l'une ou l'autre des tensions Grilles Auxiliaires G2 ou G3 (M3)

le courant Anode G2 ou G3 (M4)

la tension Anode (M5)

On dispose pour l'utilisation de l'analyseur en alimentation de laboratoire, de plusieurs douilles permettant de prélever :

- une source 6,3 V  $\approx$  fixe
- une source 1,1 à 117 V  $\approx$  variable.

- trois sources + 10 à 300 V = stabilisées variables
- une source 0 à - 50 V = stabilisée variable
- une source - 210 V = fixe.

L'accès à chaque circuit d'électrode est possible, au moyen de douilles disposées sur la platine supérieure et permettant tout montage série ou parallèle jugé nécessaire ( voir MISE EN OEUVRE).

### 3.3. - MESURES - Etablissement des combinaisons

Le principe de la mesure consiste à appliquer sur les électrodes d'un tube en essai les sources de tension convenables, réglées pour les valeurs conseillées par le constructeur et de vérifier le ou les courants correspondants.

L'avantage du lampemètre est de pouvoir faire varier les paramètres affichés en les contrôlant en permanence.

La documentation et les courbes fournies par les constructeurs permettent d'effectuer la combinaison dans la majorité des cas, et de fixer les valeurs des tensions pour l'essai du tube considéré (voir exemple pages V - VI - VII du Recueil).

#### 3.3.1. Interprétation du Recueil

On repère les 9 sélecteurs d'électrodes ( S17 à S25 platine supérieure) de 1 à 9 ; un sélecteur correspond à une électrode du tube en essai. Le tableau de combinaisons fait correspondre à chaque sélecteur un chiffre affecté éventuellement d'un exposant.

Ce chiffre définit la position du sélecteur et assigne à l'électrode correspondante la source tension que l'on désire lui appliquer.

Les chiffres correspondent dans l'ordre aux sources suivantes :

	Repère
1 C - C (1)	
2 Masse de l'appareil	M
3 Source de tension alternative Filament	F
4 Source de tension continue négative - Grille de Commande	G1
5 Electrode en l'air "Libre" (2)	O
6 Source de tension continue positive Grille Auxiliaire 2	G2

7	Source de tension continue positive	
	Grille Auxiliaire 3 (3)	G3
8	Source de tension continue positive Anode	A
9	Source Anode avec résistance 5 k $\Omega$ en série	5 k $\Omega$
0	Source Anode avec résistance 100 k $\Omega$ en série	100 k $\Omega$

NOTAS :

- (1) La position basse obtenue par pression vers le bas de chaque sélecteur d'électrodes permet de relier successivement l'extrémité de chaque électrode à un voyant néon "ESSAIS" dont le rôle est défini lors du contrôle des courts-circuits à chaud (voir MISE EN OEUVRE).
- (2) Position utilisée pour les connexions internes ou les électrodes possédant plusieurs sorties dont l'une est déjà alimentée.
- (3) La source + G3 peut être utilisée pour polariser positivement la grille de commande d'un tube. Dans ce cas, on remplace dans la combinaison à réaliser le chiffre 4 par le chiffre 7.

La signification de l'exposant est la suivante :

- 1 - Désigne les extrémités Filament
- 2 - Désigne une prise sur le Filament
- 3 - Désigne la cathode
- 4 - Désigne une connexion interne
- 5 )
- 6 ) Désignent des électrodes de même nature
- 7 ) (électrodes sorties sur plusieurs broches)

Exemple : Lorsqu'un tube possède une anode sortie sur deux broches, le chiffre affecté à ces broches devra comporter le même exposant (5 - 6 ou 7); De même, si ce tube possède une Grille de commande sortie sur deux broches, le chiffre affecté à ces broches devra également comporter le même exposant, mais différent du premier (si on a adopté 5 pour les anodes, on devra adopter 6 pour les grilles).

Compte tenu de ces diverses remarques, la combinaison établie par exemple pour le tube 6V6 est la suivante :

N° broche et fonction	N° du sélecteur	Position du sélecteur
1 blindage éventuel	1	2 Masse
2 filament	2	3 <sup>1</sup> chauffage Vf
3 anode	3	8 tension Va
4 Grille Auxiliaire G2	4	6 tension Vg2
5 Grille de commande G1	5	4 polarisation Vg1
6 Libre	6	5 ou 2 libre ou masse
7 Filament	7	2 <sup>1</sup> Masse filament
8 Cathode et supprimeur	8	2 <sup>3</sup> Masse cathode
9 Libre	9	5 ou 2 Libre ou Masse

### 3.3.2. Essais sur les triodes, tétrodes, pentodes.

La combinaison pour ces lampes est réalisée de la façon la plus classique (voir paragraphe précédent, l'exemple concernant le tube 6V6).

### 3.3.3. Essais sur les stabilisateurs néon.

ATTENTION : Il est nécessaire d'insérer dans le circuit d'anode (sélecteur affecté du chiffre 8) une résistance série de 5 k $\Omega$  pour éviter de soumettre le stabilisateur à un courant trop important au moment de son amorçage.

La solution la plus simple consiste à placer l'inverseur R - 5 k $\Omega$  en position 5 k $\Omega$  (on peut également laisser l'inverseur sur R et remplacer le cavalier R par une résistance extérieure de 5 k $\Omega$ ). Dans ce cas, la tension indiquée par le voltmètre d'anode M5 correspond à la tension appliquée effectivement sur les électrodes en cause du tube en essai.

Exemple : Tube stabilisateur OB2.

L'inverseur R-5 k $\Omega$  étant sur 5 k $\Omega$ , appliquer la tension Anode progressivement de 0 V à la valeur Va indiquée dans le recueil, ce qui permet l'amorçage du tube.

Sélecteur	Electrode	Position des sélecteurs
1	Anode	5 <sup>5</sup>
2	Cathode	2 <sup>3</sup>
3	Libre	5 ou 2
4	Cathode	5 <sup>6</sup>
5	Anode	8 ( 9 dans la combinaison) *
6	Libre	5 ou 2
7	Cathode	5 <sup>6</sup>
8	Libre	5 ou 2
9	Libre	5 ou 2

\* Pour éviter des oublis, la combinaison affecte au sélecteur d'anode le chiffre 9, ceci par mesure de protection, pour insérer automatiquement une résistance série 5 k $\Omega$  dans ce circuit. Si l'on désire avoir des lectures de tension anode exactes, amener le sélecteur d'anode sur 8 et passer l'inverseur R - 5 k $\Omega$  sur 5 k $\Omega$ .

### 3.3.4. Essai sur les diodes et les valves (Rectif.)

3.3.41. Les valves (RECTIF.) doivent être essayées en insérant dans le circuit anode une résistance de 5 k $\Omega$  en série (sélecteur correspondant à l'électrode anode en position 9).

Dans ce cas, pour une tension de 250 V. le courant anodique est sensiblement de 40 mA.

3.3.42. Les diodes doivent être essayées en insérant dans le circuit anode une résistance de 100 k $\Omega$  en série (sélecteur correspondant à l'électrode anode en position 10 - combinaison = 0).

Pour une tension anode de 100 V, le courant anodique est sensiblement égal à 0,9 mA.

Remarques : Dans le cas de diodes ou de valves doubles, chaque partie est essayée séparément, le courant étant déterminé et limité par la résistance, la lampe ne risque aucun dommage.

Une bonne indication du pouvoir émissif de la cathode est donnée par le contrôle suivant :

Si l'on diminue la tension de chauffage d'environ 20 %, le courant anodique ne doit pas diminuer de plus de 10 %.

Exemple : 5Y3GB

$V_f = 5 \text{ V}$        $V_a = 250 \text{ V}$        $I_a = 40 \text{ mA}$

<u>Sélecteur</u>	<u>Electrode</u>	<u>1ère Mesure</u>	<u>2ème Mesure</u>
1	Libre	5 ou 2	5 ou 2
2	Filament	3 <sup>1</sup>	3 <sup>1</sup>
3	Libre	5 ou 2	5 ou 2
4	Anode 1	9	5 ou 2
5	Libre	5 ou 2	5 ou 2
6	Anode 2	5 ou 2	9
7	Libre	5 ou 2	5 ou 2
8	Filament cathode	2 <sup>3</sup>	2 <sup>3</sup>
9	Libre	5 ou 2	5 ou 2

### 3.3.5. Essai sur les thyratrons.

- les thyratrons doivent être essayés en insérant dans le circuit anode une résistance de 5 k $\Omega$  en série (sélecteur correspondant à l'électrode anode sur la position 9).
- régler préalablement la tension  $V_{g1}$  sur la valeur - 50 V.
- appliquer à l'anode la valeur  $V_a$  désirée, et diminuer  $V_{g1}$  jusqu'à ce que le tube s'amorce, on note alors la valeur de  $V_{g1}$  pour laquelle le courant anode apparaît, et la valeur  $I_a$  du courant ainsi établi.

NOTA : Pour permettre la désionisation, passer l'inverseur "ATTENTE-MESURE" sur "ATTENTE", et amener la polarisation  $V_{g1}$  à - 50 V.

Déterminer les nouvelles valeurs de tension grille débloquant le tube pour d'autres valeurs de  $V_a$ .

Exemple : Thyatron 884.

Pour  $V_a = 250$  V, on fait varier  $V_{g1}$  de - 50 à - 25 V pour obtenir un courant  $I_a = 40$  mA.

Sélecteur	Electrode	Position du sélecteur
1	Libre	5 ou 2
2	Filament	2 <sup>1</sup>
3	Anode	9
4	Libre	5 ou 2
5	Grille de commande	4
6	Libre	5 ou 2
7	Filament	3 <sup>1</sup>
8	Cathode	2 <sup>3</sup>
9	Libre	2

### 3.3.6. Essai sur les INDICateurs cathodiques.

Les INDICateurs doivent être essayés en insérant dans le circuit anode une résistance de 100 k $\Omega$  en série (sélecteur correspondant à l'électrode anode sur la position 10 combinaison = 0). Les tensions d'alimentation Cible et Anodes sont indiquées par le constructeur.

La plage de variation de  $V_{g1}$  permet de déterminer la sensibilité de l'indicateur et de contrôler l'absence de tâches sur l'écran.

Exemple : INDICateur 6AF7G/EM34.

$V_f = 6,3 \text{ V}$     $V_a = 250 \text{ V}$     $V_{g2} = 250 \text{ V}$    -  $V_{g1} = 0 - 20 \text{ V}$ .

Sélecteur	Electrode	Position du sélecteur
1	Libre	5 · 1 2
2	Filament	3 <sup>1</sup>
3	Anode	0
4	Grille de commande	4
5	Cible	6
6	Anode	0
7	Filament	2 <sup>1</sup>
8	Cathode	2 <sup>3</sup>
9	Libre	5 ou 2

CHAPITRE IV

DESCRIPTION

Les commandes et galvanomètres de mesure sont groupés sur la platine avant avec pupitre incliné d'une part, et sur la platine supérieure d'autre part. L'appareil possède quatre poignées de transport et repose sur quatre pieds caoutchouc. Les adaptateurs et bobines accessoires sont fixés sur les flancs latéraux de l'appareil (voir planche 4).

4.1. - PLATINE SUPERIEURE.

De gauche à droite sont disposés :

- l'embase ou réceptacle de l'adaptateur amovible avec supports pour essai de tubes (1).
- neuf groupes de trois douilles avec cavalier permettant l'accès aux circuits d'électrodes (2).
- neuf sélecteurs d'électrodes (3) dont les positions correspondent à la nature de l'électrode sortie sur la broche considérée du tube à essayer.

4.2. - PLATINE AVANT.

4.2.1. Les voltmètres d'indication :

Ils permettent d'afficher les différents paramètres pour un tube en essai.

Mesure de  $V_{\sim}$  Filament (28)

Mesure de - V Grille de commande (26)

Mesure de + V Grilles auxiliaires G2/G3 (27)

Mesure de + V Anode (8)

Mesure de mA = : courant Anode ou Grilles Auxiliaires G2 G3 (33)

4.2.2. Les commandes de réglage.

- Sensibilité mA avec 5 gammes 1 - 3 - 10 - 30 - 100 mA (6)

- Tension Anode 3 gammes 100 - 200 - 300 V et réglage progressif (9)

- Tension Grille Auxiliaire 3 3 gammes 100 - 200 - 300 V et réglage progressif (15)

- Tension Grille Auxiliaire 2      3 gammes 100 - 200 - 300 V et réglage progressif (17)
- Tension Grille de commande 1      3 gammes 5 - 15 - 50 V et réglage progressif (19)
- Réglage de la Tension Filament (25) et Tarage progressif par sauts (23).

4.2.3. Les commandes de fonction.

- L'inverseur "R - 5 k $\Omega$ " (5) qui permet d'insérer dans le circuit d'anode une résistance R (après avoir ôté le cavalier de court-circuit (4) ou une résistance interne 5 k $\Omega$ ).
- L'inverseur "G2 - G3" (24) qui choisit la tension Grille Auxiliaire mesurée par le galvanomètre (27).
- Le sélecteur de tension secteur (10) qui permet d'afficher la tension du secteur utilisé.
- L'inverseur "ARRET-MARCHE" (21) et l'inverseur "ATTENTE-MESURE" (20). Ce dernier permet d'alimenter ou non les électrodes du tube en essai par les sources HT positives.
- Les clefs "ESSAI FIL." (30) et "ESSAI VIDE" (29) qui permettent de visualiser à l'aide du voyant néon (31) les défauts de certains tubes.
- Le contacteur (32) qui permet d'insérer dans les circuits Anode G2 ou G3 le galvanomètre mA (33) afin de mesurer le courant du circuit en cause.

4.2.4. Les dispositifs de sécurité.

- le disjoncteur pour le courant mA électrodes (7) à réenclenchement empêché.
- le disjoncteur pour l'alimentation secteur (11).
- le fusible 3 A. (13)

4.2.5. Les dispositifs auxiliaires.

- L'entrée secteur (12)
- Le voyant témoin (22)
- Les douilles de sortie "Alimentation" :
  - sources A et G3 (14)
  - sources G2 et G1 (16)
  - sources Filament et 6,3 V  $\sim$  (18)

CHAPITRE V

MISE EN OEUVRE.

5.1. - OPERATIONS PRELIMINAIRES.

5.1.1. Vérifier successivement :

- l'état du fusible 3 A. (13)
- l'existence du cavalier R (4)
- la mise en position basse des interrupteurs "MARCHE" (21) et "MESURE" (20).

5.1.2. Placer l'inverseur source-anode ( 5) sur la position R .

5.1.3. Placer respectivement à fond à gauche les commandes "V = GRILLE 1" (19) "V = GRILLE 2" (17) "V = GRILLE 3" (15) et "V = ANODE" (9).

5.1.4. Placer la commande de sensibilité (6) du galvanomètre "mA" (33) sur la position maximum 100 mA.

5.1.5. Effectuer le tarage mécanique au zéro des aiguilles des cinq galvanomètres de contrôle. (8 - 26 - 27 - 28 - 33).

5.1.6. Placer les 9 sélecteurs d'électrodes (3) sur la position 2 "M".

5.1.7. Vérifier que les 9 cavaliers des circuits d'électrodes (2) soient bien enfichés sur les deux douilles extrêmes droites de chaque plaquette d'accès de ces circuits.

5.1.8. Brancher le cordon secteur après avoir adapté le sélecteur "SECTEUR" (10) à la tension du secteur choisie, pour alimenter l'appareil.

5.1.9. Placer l'interrupteur "MARCHE-ARRET" (21) position haute, et vérifier que le voyant témoin s'allume, l'appareil est alors en état de marche.

NOTA : Si le voyant témoin ne s'allume pas, vérifier que le disjoncteur (11) a son poussoir enclenché.

Si l'appareil fonctionne normalement, le voyant devra s'allumer.

## 5.2. - ALIMENTATION DU TUBE A ESSAI.

- 5.2.1. Brancher le tube sur l'adaptateur convenable, mais ne pas brancher l'ensemble Adaptateur/Tube sur l'embase (1)

Exemple : Pour le tube 6V6, utiliser l'adaptateur M (XHA 310)

Effectuer la combinaison indiquée par le Recueil en ce qui concerne le tube essayé.

- 5.2.2. Régler la tension de chauffage à la valeur  $V_f$  indiquée pour le tube essayé (voir Recueil de combinaisons).

Pour les tensions  $<$  à 10 V, agir sur le contacteur "V~ FILAMENT" (25) gauche, et ajuster la valeur lue sur le galvanomètre "V.F." (28) à l'aide du sélecteur "TARAGE FILAMENT" (23) le sens des tensions croissantes est indiqué par une flèche.

Pour les tensions  $>$  à 10 V, placer le contacteur "V~ FILAMENT" gauche (25) sur la position " $>$  10", agir sur le contacteur "V~ FILAMENT" droit (25) pour afficher la valeur désirée lue sur le galvanomètre "VF" (28) et ajustée par le sélecteur "TARAGE FILAMENT" (23).

Exemple : Tube 6V6.

Régler selon les indications ci-dessus  $V_f$  à 6,3 V.

- 5.2.3. Placer l'inverseur "ATTENTE-MESURE" (20) en position haute "MESURE". Conjointement, afficher successivement les valeurs indiquées par le recueil.

$V_{g1}$  à l'aide des commandes "V = GRILLE 1" (19) sélecteur de gammes 5 - 15 - 50 V, puis réglage progressif sur chaque gamme avec lecture sur le galvanomètre - "VG1" (26).

$V_{g2}$  et  $V_{g3}$  si cela est nécessaire, à l'aide des deux commandes "V = GRILLE 2" (17) et "V = GRILLE 3" (15), sélecteur de gammes 100 - 200 - 300 V, puis réglage progressif sur chaque gamme avec lecture sur le galvanomètre "+ VG2-G3" (27) (lecture de  $V_{g2}$  sur la position G2 et de  $V_{g3}$  sur la position G3 de l'inverseur G2 - G3 (24) ).

$V_a$  à l'aide des commandes "V = ANODE" (9) sélecteur de gammes 100 - 200 - 300 V, puis réglage progressif sur chaque gamme avec lecture sur le galvanomètre "+ V ANODE". (8)

Exemple : Tube 6V6.

Afficher -  $V_{g1} = 12,5$  V.

Placer l'inverseur G2 G3 (24) sur G2.

Afficher  $V_a$  et  $V_{g2} = 250$  V selon les indications ci-dessus.

- 5.2.4. Placer le sélecteur ~~G2-G3-A~~ (32) sur la position désirée: mesure du courant Anode  $I_a$  ou des courants grilles auxiliaires  $I_{g2}$ ,  $I_{g3}$ . Vérifier que le contacteur de sensibilité (6) se trouve sur la position maximum 100 mA si l'on ignore la valeur du débit à mesurer. Placer ce contacteur sur la sensibilité correspondant approximativement à la valeur du courant à mesurer si cette dernière est connue.

Exemple : Tube 6V6.

Placer le contacteur ~~G2-G3-A~~ (32) sur A, et le contacteur de sensibilité mA (6) sur 100 mA.

- 5.2.5. Passer l'inverseur "ATTENTE-MESURE" (20) sur "ATTENTE". Brancher l'ensemble Adaptateur-Tube sur le socle (1) de l'appareil prévu à cet effet, qui comporte 9 broches repérées 1 à 9.

Remarque : Une douille 9 extérieure permet de brancher éventuellement une électrode sortie au sommet d'un tube (voir Recueil de combinaisons).

Laisser chauffer le tube en essai.

- 5.2.6. Essai Filament : Abaisser la clef "ESSAI FIL." (30). Lorsque la continuité du filament est assurée, la tension provenant d'un enroulement de T1 appliqué à l'une des extrémités du voyant néon "ESSAI", se referme par l'autre extrémité et le filament, sur la masse. Le voyant "ESSAI" s'éclaire dans ce cas.

Dans le cas contraire, le voyant néon n'est pas refermé sur la masse par l'intermédiaire du filament, et il ne s'éclaire pas.

- 5.2.7. Vérifier une dernière fois la combinaison affichée, puis placer l'inverseur "ATTENTE-MESURE" (20) en position haute "MESURE".

Ajuster les diverses valeurs affichées :  $V_f$  -  $V_{g1}$   $V_a$   $V_{g2}$   $V_{g3}$  s'il y a lieu.

Effectuer la lecture du courant anode ou grille auxiliaire sur le galvanomètre "mA" (33).

NOTA : Si l'on essaie une série de plusieurs tubes de même type, il convient seulement de placer l'inverseur "ATTENTE-MESURE" (20) sur "ATTENTE", puis de procéder à l'échange du tube essayé par le tube à essayer.

L'inverseur coupe les électrodes des trois sources d'alimentation HT continue Va, Vg2, Vg3, laissant seulement subsister l'alimentation par les sources Vf et Vg1.

### 5.3. - DISPOSITIF DE SECURITE.

L'appareil comporte un double dispositif de sécurité protégeant les sources haute tension et le milliampèremètre en cas de surintensité ou de court-circuit.

#### 5.3.1. Le disjoncteur "SECTEUR" (11).

Coupe instantanément l'alimentation générale de l'analyseur en cas de court-circuit grave sur l'une des sources "ANODE", "GRILLES AUXILIAIRES n° 2 ou n° 3" s'il est provoqué par une fausse manoeuvre ou l'essai d'un tube défectueux.

Il protège également l'appareil contre un défaut interne de l'une des 3 sources (court-circuit d'un condensateur de filtrage ou d'une valve).

Lorsque le disjoncteur saute, supprimer la cause de la surcharge avant le réenclenchement. De toutes façons, ne pas maintenir le poussoir enclenché.

#### 5.3.2. Le disjoncteur "mA" (7) à réenclenchement empêché.

Il protège plus particulièrement le milliampèremètre et la source sur laquelle s'effectue la mesure de courant. Il agit lorsque le courant qui traverse le galvanomètre atteint une valeur dangereuse pour celui-ci, ou bien lorsque l'aiguille heurte fortement l'une de ses butées (contacts t1 et t2).

Le dispositif à réenclenchement empêché permet, lorsque le disjoncteur saute, de réenclencher en appuyant. Toutefois, le circuit demeure ouvert par un deuxième contact (contact t2) qui ne se rétablit que lorsqu'on relâche la pression sur le poussoir du disjoncteur.

#### 5.4. - CONTROLE ET RELEVÉ DES CARACTERISTIQUES D'UN TUBE :

##### 5.4.1. Contrôle d'un point de fonctionnement dans les conditions classiques d'emploi.

C'est, en quelque sorte, l'opération réalisée en 5.2.

On vérifie ainsi le courant  $I_a$  qui doit être voisin de la valeur indiquée par le recueil en mA.

En faisant varier de + 1 V ou de + 0,5 V (voir Recueil \*) la tension de polarisation  $\bar{V}_{g1}$  autour de sa valeur nominale, on obtient une variation du courant anodique  $I_a$  égale au double de la pente ou à la pente en mA/V du tube en essai, valeur qui doit être voisine de celle indiquée par le Recueil.

Exemple : Tube 6V6.

Contrôler  $I_a = 45$  mA et la pente voisine de 4,1 mA/V.

##### 5.4.2. Contrôle des courts-circuits à chaud.

Placer tous les sélecteurs d'électrodes (3) en position 2 "M" sauf le filament qui demeure alimenté à la tension  $V_f$  indiquée (point chaud position 5 - F) et les connexions internes laissées sur la position 5 "Libre".

Abaisser tour à tour les autres sélecteurs de la position 2 "M" à la position 1 "C-C" (contrôle circuits). Si une électrode est en contact avec une autre électrode mise à la masse, le voyant "ESSAI" (31) est alors relié à la masse par l'intermédiaire de cette électrode et il s'allume.

IMPORTANT : Si une électrode possède une liaison intérieure au tube avec une ou plusieurs autres électrodes, il convient d'agir également sur le sélecteur de cette ou de ces électrodes pour que l'essai ait un sens.

En effet, il est normal dans le cas contraire, que le voyant "ESSAI" (31) s'allume, et ceci en appuyant sur chaque sélecteur correspondant à une électrode reliée. Ces électrodes sont signalées dans le Recueil, soit avec le même repère (cathodes 2<sup>3</sup>) soit avec les positions sélecteurs affectées d'un exposant identique supérieur à 4.

Autre solution adoptée pour les combinaisons récentes : les sorties doubles ou triples d'une même électrode sont affectées du chiffre 5 et sont laissées sur 5 lors de l'essai, au même titre que les connexions internes.

#### 5.4.3. Relevé des caractéristiques.

En raison de la souplesse d'emploi des tensions d'alimentation, il est possible de relever, dans la gamme des tensions disponibles, les courbes "caractéristiques" en continu pour un tube donné.

#### 5.4.4. Contrôle de l'isolement cathode.

Le tube étant normalement alimenté, le galvanomètre "mA" (33) indique le débit anodique, on passe le sélecteur correspondant à la cathode (exposant 3) de la position 2 (M) à la position 1 ("CC") ce qui interrompt le circuit cathodique.

Si le tube est en bon état (isolement cathodique correct) le courant anodique indiqué par le galvanomètre doit tomber à zéro.

NOTA : Si la cathode est sortie sur plusieurs broches, il convient (si celles-ci n'ont pas été affectées du n° 5 Libre) d'agir à la fois sur tous les sélecteurs correspondant à ces broches.

Exemple : Tube 6V6.

Dans les conditions normales d'alimentation, amener le sélecteur 8 cathode 2<sup>3</sup> de la position 2 à la position 1. Le courant Ia doit tomber à zéro.

#### 5.4.5. Contrôle du vide.

Le tube étant normalement alimenté, abaisser la clef de contrôle repérée "VIDE" (29) qui introduit une résistance élevée dans le circuit de grille.

Si le tube présente un vide imparfait (courant grille) la polarisation effective varie et entraîne une augmentation du débit sur le galvanomètre mA (33). S'assurer auparavant que le sélecteur G2 - G3-A (32) est bien placé en position A. Le phénomène se traduit par un déplacement de quelques divisions de l'aiguille de ce galvanomètre.

Exemple : Tube 6V6.

Abaisser la clef "VIDE" (29). Le courant anodique ne doit varier que d'une manière imperceptible.

#### 5.4.6. Oscillations parasites.

Malgré les précautions qui ont été prises lors de la conception de l'appareil, visant à réduire au strict minimum la longueur des connexions entre sources et supports, le relevé des caractéristiques de tubes à très forte pente peut être, dans des cas exceptionnels, perturbé par l'apparition d'oscillations parasites. Leur présence est facilement décelable par l'observation des phénomènes suivants :

- réduction de quelques % du courant  $I_a$  lorsqu'on abaisse la clef "VIDE" (29).
- croissance irrégulière du courant anodique lors de la mise sous tension du tube, toutes les tensions, y compris celle de chauffage étant appliquées en même temps.
- variation de la tension de polarisation indiquée par le voltmètre "-VG1" (26) qui apparaît en appliquant sur le tube préalablement chauffé, les tensions continues positives.
- Discontinuité dans le tracé de la caractéristique  $I_a/V_{g1}$ .
- Modification du courant anodique à l'approche du tube par la main de l'utilisateur.

Pour éviter ce phénomène, repérer les circuits d'électrodes (2) correspondant à la grille et à l'anode du tube essayé. (Numéros des sélecteurs (3) placés sur G1 et A.)

Remplacer les cavaliers correspondant aux deux circuits d'électrodes ainsi identifiés par deux bobines suppresseuses placées sur les flancs latéraux de l'appareil.

#### 5.5. - NOTA :

Certains exemples d'essai concernant des tubes spéciaux sont consignés au Chapitre III en particulier, les stabilisateurs de tensions, les thyratrons, les diodes et valves, etc....

On trouve également un exemple illustré inséré dans le recueil de combinaisons livré avec l'appareil (conjointement à la présente notice technique).

CHAPITRE VI

MAINTENANCE

6.1. - ACCES AUX CIRCUITS.

- Basculer l'appareil avec précaution sur ses poignées avant.
- On accèdera à l'essentiel des circuits en démontant uniquement le panneau inférieur maintenu par 18 vis.
- Si une plus grande accessibilité est nécessaire, il conviendra de démonter le panneau arrière maintenu par 16 vis, et éventuellement les panneaux latéraux maintenus chacun par 10 vis.

6.2. - TABLEAU DE MESURES.

6.2.1. Conditions initiales

Les mesures indiquées en 6.2.2. ne nécessitent pas de démontage de l'appareil. La totalité des mesures indiquées dans le tableau peut être effectuée en démontant uniquement le panneau inférieur (voir 6.1.)

- Brancher l'appareil sur le secteur à l'aide du cordon d'alimentation.
- Placer les commandes : Grille 2 (P1) Grille 3 (P2) Anode (P3) Grille 1 (P4) à fond à gauche.
- Placer le contacteur  $V_{\sim}$  (25) sur la position 6,3.
- Placer l'interrupteur (21) sur Marche et l'inverseur (20) sur Attente, le sélecteur (10) sur 220 V. Les contacteurs (32), et (6) en position extrême droite.
- Placer les contacteurs "V = Anode " (9) "V = Grille 2" (16) "V = grille 3" (15) "V grille 1" (19), en position 1 ( ext. gauche).
- Les clefs vide (29) et filament (30) sont en position 1 repos.
- L'inverseur (24) position basse et l'inverseur (5) sur R.
- Le Tarage Filament (23) pour avoir 6,3  $V_{\sim}$  sur le galvanomètre (28).

- Placer les 9 sélecteurs de S17 à S25 en position 2.

Utiliser le schéma de principe et d'emplacement de pièces, et effectuer les mesures indiquées avec un voltmètre électronique.

Celles-ci sont réalisées par rapport à la masse, sauf indications spéciales.

Les résultats consignés dans ce tableau sont indiqués à + 10 %. Toute autre précision est mentionnée aux côtés du chiffre en cause.

- Les tensions continues et alternatives sont données par un chiffre en volts. Ce chiffre est précédé du signe - pour les tensions continues négatives, et suivi du signe  $\sim$  pour les tensions alternatives.

#### 6.2.2. Vérifications préalables.

Sans démontage, on peut effectuer les contrôles suivants dans les conditions initiales précédentes, sauf : inverseur (20) sur Mesure .

- 6,3 V  $\sim$  sur la douille extérieure "6,3 V  $\sim$ ". (18)
- - 210 V = sur la douille correspondante, de la platine avant.
- Tension alternative variable sur la douille "FIL." (18)  
mêmes valeurs que celles indiquées par le galvanomètre M1 (28).
- Tension continue négative variable sur la douille "G1" (16)  
mêmes valeurs que celles indiquées par le galvanomètre M2 (26).
- Tensions continues positives variables sur les douilles "G2" (16) et "G3" (14).  
mêmes valeurs que celles indiquées par le galvanomètre M3 (27) (position convenable de l'inverseur G2, G3 (24) ).
- Tension continue positive variable sur la douille "A" (14)  
mêmes valeurs que celles indiquées par le galvanomètre M5 (8)

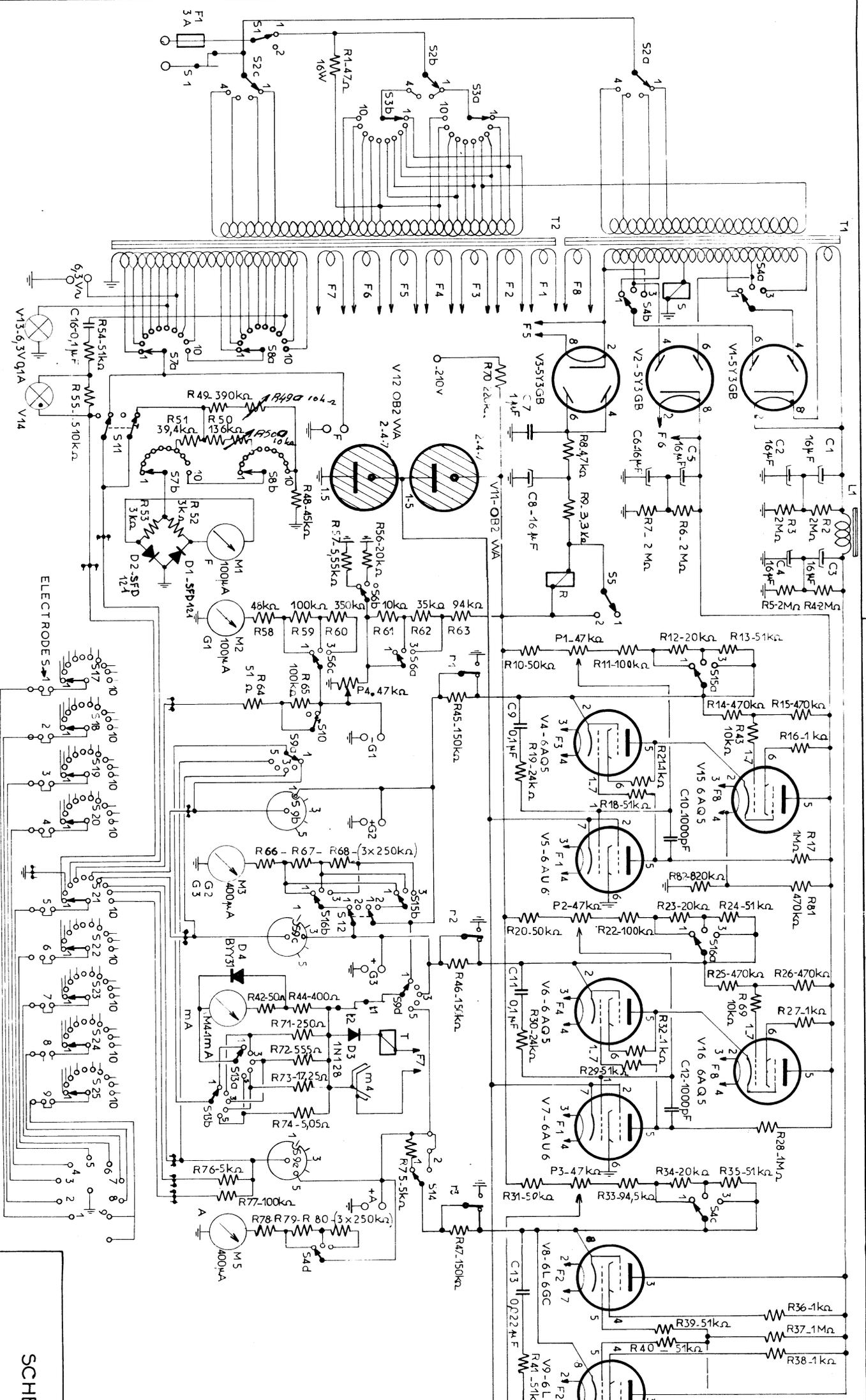
TUBES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Observ. ou cond. de mesure
V1 5Y3GB		750 5 ~ br.8						750		
V2 5Y3GB		600 5 ~ br.8				550 ~		600		
V3 5Y3GB				- 500		- 500				
V4 6AQ5	300	320			450	450	300			
				6,3 ~						
V5 6AU6	- 110	- 105			300	0	- 105			
				6,3 ~						
V6 6AQ5	325	- 5			475	475	325			
				6,3 ~						

APPAREIL	U 61 C	LISTE DE PIECES ELECTRIQUES		Page : I
SYMBOLE	VALEUR	CARACTERISTIQUES		Ref. METRIX FOURNISSEUR- Référence
<u>RESISTANCES</u>				
R1	47 Ω	5 %	25 W	ALTER CNK 16.70
R2	2 M	5 %	1 W	OHMIC
R3	2 M	5 %	1 W	OHMIC
R4	2 M	5 %	1 W	OHMIC
R5	2 M	5 %	1 W	OHMIC
R6	2 M	5 %	1 W	OHMIC
R7	2 M	5 %	1 W	OHMIC
R8	4,7 kΩ	5 %	12 W	ALTER CNI10 60
R9	3,3 kΩ	5 %	12 W	ALTER CNI10 60
R10	50 kΩ	1 %	1 W	DACO
R11	100 kΩ	1 %	1 W	DACO
R12	20 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R13	51 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R14	470 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R15	470 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R16	1 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R17	1 M	5 %	1 W	OHMIC
R18	51 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R19	24 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R20	50 kΩ	1 %	1 W	DACO
R21	1 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R22	100 kΩ	1 %	1 W	DACO
R23	20 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R24	51 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R25	470 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R26	470 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R27	1 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R28	1 M	5 %	1 W	OHMIC
R29	51 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R30	24 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R31	50 kΩ	1 %	1 W	DACO
R32	1 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R33	94,5 kΩ	1 %	1 W	DACO
R34	20 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R35	51 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R36	1 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R37	1 M	5 %	1 W	OHMIC
R38	1 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R39	51 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R40	51 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R41	51 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R42	50 Ω	1 %	1/4 W	DACO
R43	10 kΩ	5 %	1 W	OHMIC
R44	env400 Ω	appoint		LD207
R45	150 kΩ	5 %	2 W	OHMIC
R46	150 kΩ	5 %	2 W	OHMIC
R47	150 kΩ	5 %	2 W	OHMIC
R48	45 kΩ	1 %	1 W	DACO

SYMB.	VALEUR	CARACTERISTIQUES	REFER. METRIX	FOURNISSEUR - Référence
<u>RESISTANCES ( Suite)</u>				
R 49 *	390 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 50 *	136 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 51	39,4 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 52	3 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 53	3 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 54	51 kΩ	5 % 1 W		OHMIC
R 55	510 kΩ	5 % 1 W		OHMIC
R 56	20 kΩ	0,5 % 1 W		DACO
R 57	5,55 kΩ	0,5 % 1 W		DACO
R 58	48 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 59	100 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 60	350 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 61	10 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 62	35 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 63	94 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 64	51 Ω	5 % 1 W		OHMIC
R 65	100 kΩ	5 % 1 W		OHMIC
R 66	250 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 67	250 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 68	250 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 69	10 kΩ	5 % 1 W		OHMIC
R 70	220 kΩ	10 % 1 W		OHMIC
R 71	250 Ω	0,5 % 1 W		DACO
R 72	55,5 Ω	0,5 % 1 W		DACO
R 73	17,25 Ω	BOBINEE	LD 78	
R 74	5,05 Ω	BOBINEE	LD 74	
R 75	5 kΩ	5 % VITRIFIEE A COLLIER		PLP RWR 13
R 76	5 kΩ	5 % VITRIFIEE A COLLIER		PLP RWR 13
R 77	100 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 78	250 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 79	250 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 80	250 kΩ	1 % 1 W		DACO
R 81	470 kΩ	5 % 1 W		OHMIC
R 82	820 kΩ	5 % 1 W		OHMIC
<u>POTENTIOMETRES</u>				
P 1	47 kΩ	10 % LINEAIRE	UA 284	ALTER SERIE 375
P 2	47 kΩ	"	"	" "
P 3	47 kΩ	"	"	" "
P 4	47 kΩ	"	"	" "
*R49a	10 kΩ	Résistance ajustable		COPRIM E097AA/10K
*R50a	10 kΩ	Résistance ajustable		COPRIM E097AA/10k

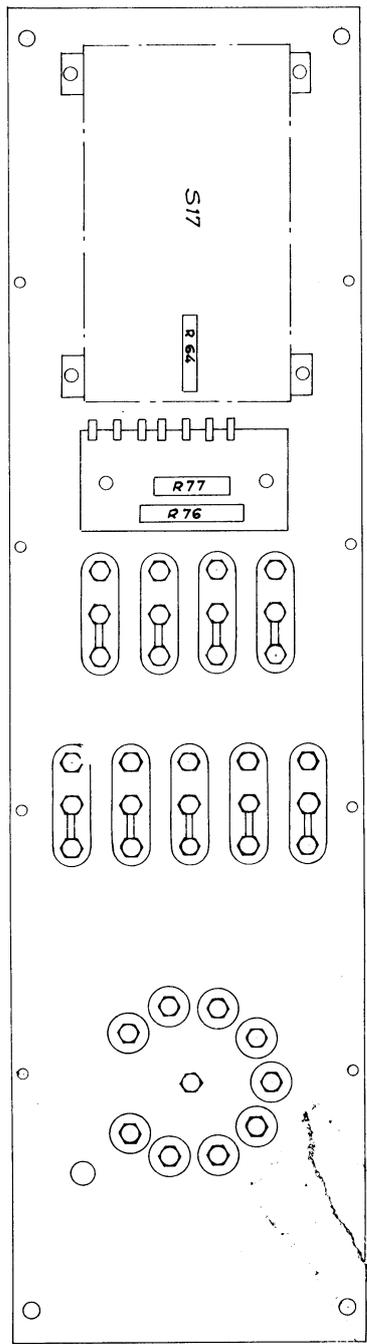
SYMB.	VALEUR	CARACTERISTIQUES	REFER. METRIX	FOURNISSEUR - Référence
<u>CONDENSATEURS</u>				
C1	16 $\mu$ F	Chimique à vis 500/550 V	C.Y.	MICRO - Daniel
C2	16 $\mu$ F	Chimique à vis 500/550 V	C.Y.	MICRO - Daniel
C3	16 $\mu$ F	Chimique à vis 500/550 V	C.Y.	MICRO - Daniel
C4	16 $\mu$ F	Chimique à vis 500/550 V	C.Y.	MICRO - Daniel
C5	16 $\mu$ F	Chimique à vis 500/550 V	C.Y.	MICRO - Daniel
C6	16 $\mu$ F	Chimique à vis 500/550 V	C.Y.	MICRO - Daniel
C7	1 $\mu$ F	750/1.900 V	C.O.	EMBASAYGUES RW 26
C8	16 $\mu$ F	Chimique à vis 500/550 V	C.Y.	MICRO - Daniel
C9	0,1 $\mu$ F	10 % 630/1600 V	C.O.	CGC HUN 104A2H
C10	1 000 pF	10 % 500 V mica	C.I.	P.I. TD253
C11	0,1 $\mu$ F	10 % 630/1600 V	C.O.	CGC HUN 104A2H
C12	1 000 pF	10 % 500 V mica	C.I.	P.I. TD253
C13	22 000 pF	10 % 630/1600 V	C.O.	CGC HUN 223A2
C14	0,1 $\mu$ F	10 % 400 V Capamyl V	C.P.	CAPA
C15				
C16	0,1 $\mu$ F	10 % 400 V Capamyl V	C.P.	CAPA
<u>BOBINAGES - TRANSFORMATEURS</u>				
T1		Transfo alimentation HT	LA 258	
T2		Transfo alimentation filament	LA 259	
L1		Self de filtrage	LB 117	
<u>RELAIS DISJONCTEURS</u>				
R		Relais Attente-Mesure	QA 10	
T		Disjoncteur mA	QA 52	
S		Disjoncteur secteur	QA 51	
<u>CONTACTEURS</u>				
S1		Interrupteur unipolaire	AA 17	DAVELEC 17 156
S2		Secteur 4 positions	KE 506	JEANRENAUD
S3		Tarage filament	KD 21	
S4		Anode 3 positions	KE 434	JEANRENAUD
S5		Interrupteur unipolaire	AA 17	DAVELEC 17 156
S6		Grille 3 positions	KE 429	JEANRENAUD
S7		Filament BT	KE 433	JEANRENAUD
S8		Filament HT	KE 432	JEANRENAUD
S9		Sensibilité mA	KE 431	JEANRENAUD
S10		Clef essai vide	KD 12	
S11		Clef essai filament	KD 11	

SYMB.	VALEUR	CARACTERISTIQUES	REF. METRIX	FOURNISSEUR - Référence
<u>CONTACTEURS (suite)</u>				
S12		Inverseur bipolaire	AA 255	DAVELEC 22 356
S13		Contacteur sensibilité 5 pos.	KE 513	JEANREMAUD
S14		Inverseur simple	AA 16	DAVELEC 17 356
S15		Contacteur grille auxiliaire	KE 429	JEANREMAUD
S16		Contacteur grille auxiliaire	" "	"
S17				
à				
S25		Ensemble sélecteur d'électrode	KD 17	
<u>TUBES</u>				
V1	5Y3GB	Valve		
V2	5Y3GB	Valve		
V3	5Y3GB	Valve		
V4	6AQ5	Pentode		
V5	6AU6	Pentode		
V6	6AQ5	Pentode		
V7	6AU6	Pentode		
V8	6L6GC	Pentode		
V9	6L6GC	Pentode		
V10	6AU6	Pentode		
V11	OB2VA	Stabilisateur		
V12	OB2VA	"		
V13	6,3 V 0,1 A	Mignonnette à baïonnette		PHILIPS
V14	NC 55 TA	Voyant néon		MAZDA
V15	6AQ5	Pentode		
V16	6AQ5	Pentode		
<u>SEMI-CONDUCTEURS.</u>				
D1	SFD121	Redresseur		COSEM
D2	SFD121	"		COSEM :
D3	1N128	Diode au germanium		THOMSON HOUSTON
D4	BYY31	Diode au silicium		INTERMETAL
<u>DIVERS</u>				
F1	3 A.	Fusible tubulaire	AA 86	FUSERCAB
M1	100 $\mu$ A	Galvanomètre V filament	NA 1120	
M2	100 $\mu$ A	Galvanomètre - V G1	NA 1114	
M3	400 $\mu$ A	Galvanomètre + V G2 G3	NA 1115	
M4	1 mA	Galvanomètre mA	NA 1189	
M5	400 $\mu$ A	Galvanomètre + V Anode	NA 1116	
		10 Cavaliers court-circuit	AA 470	

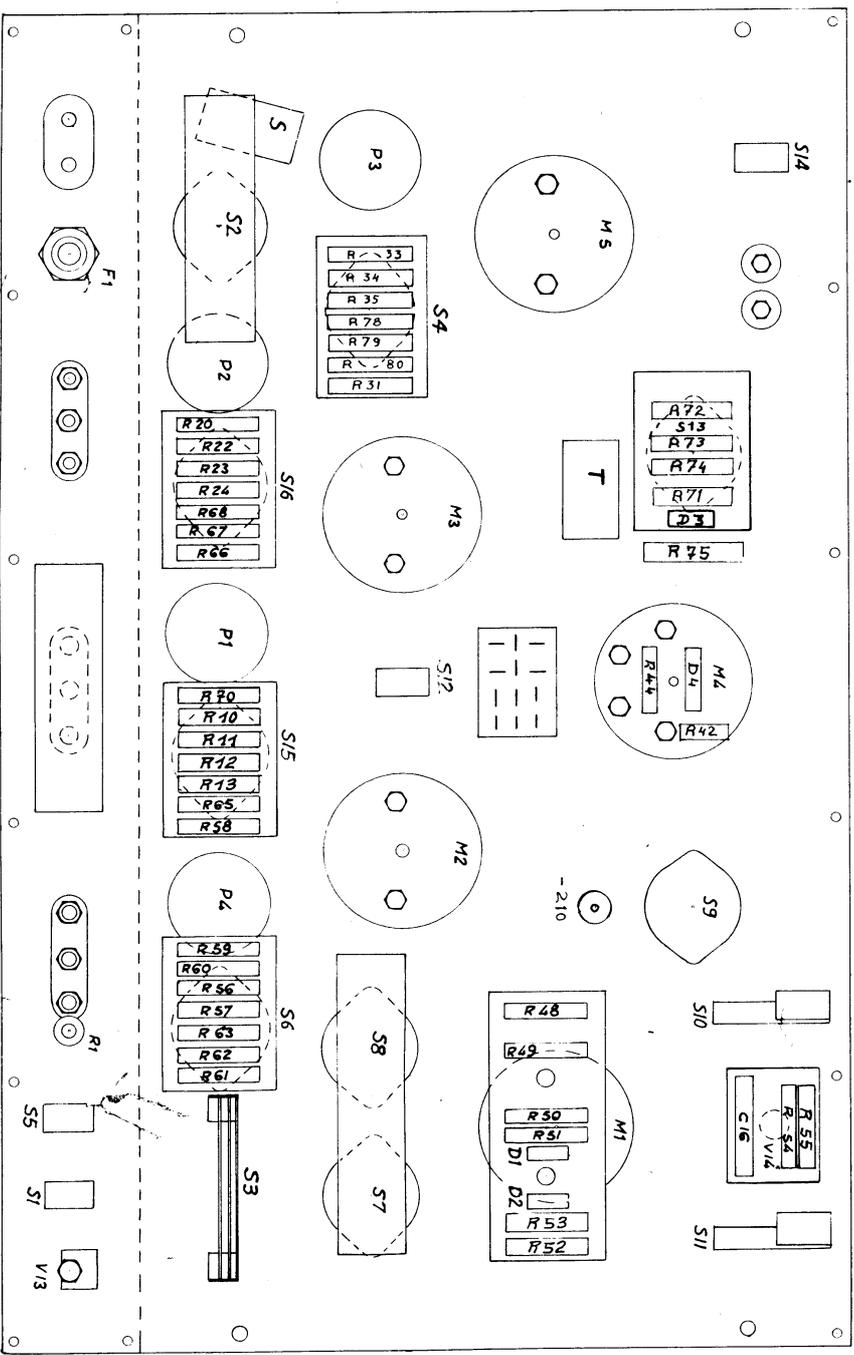


SCHE

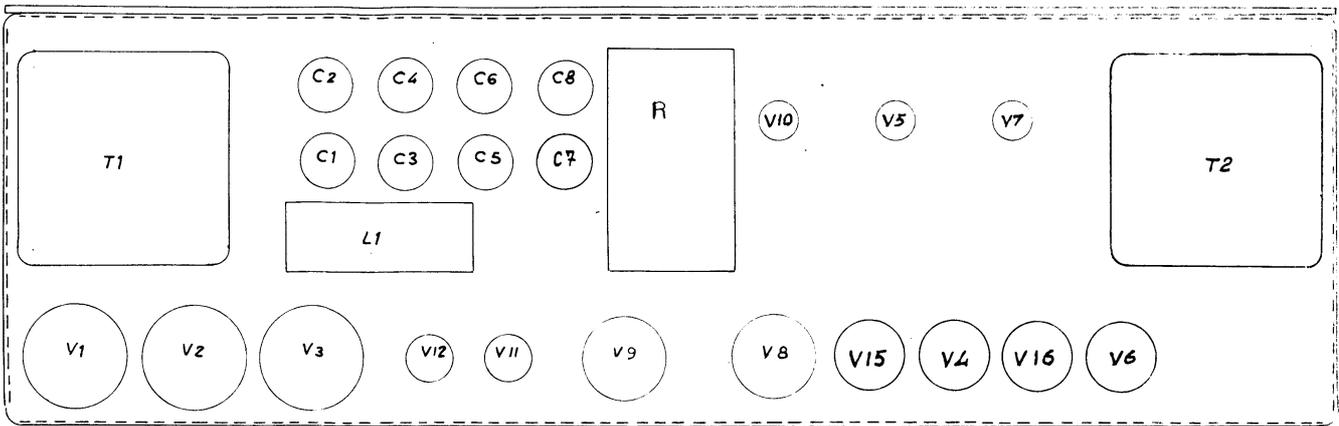




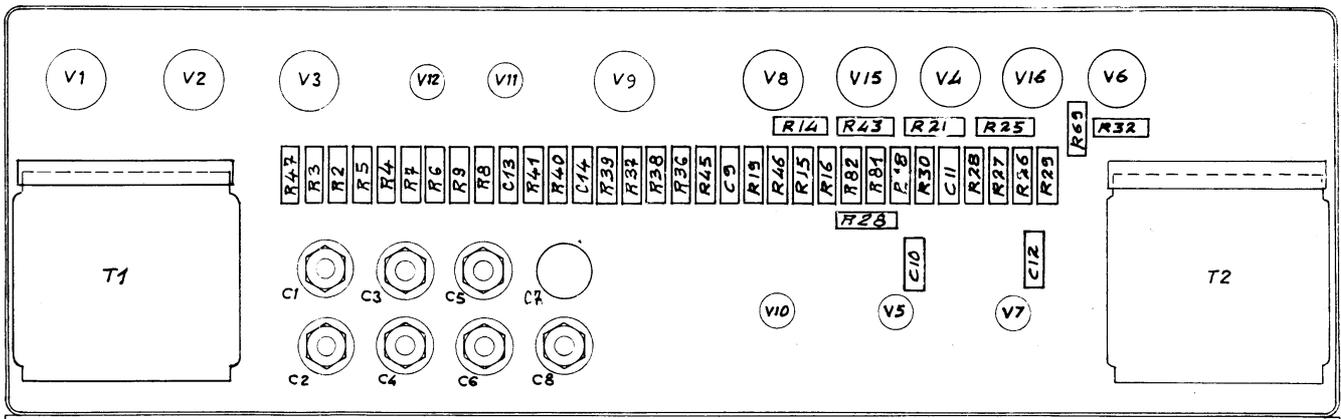
Platine supérieure - Vue arrière



Platine principale - Vue arrière



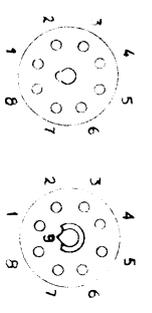
Châssis. Vue de dessus



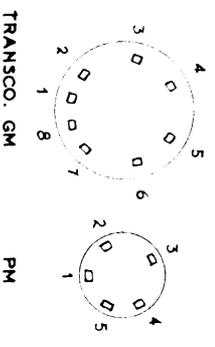
Vue de dessous

ANALYSEUR DE LAMPES U61C METRIX  
 SCHÉMA D'EMPLACEMENT DES PIÈCES

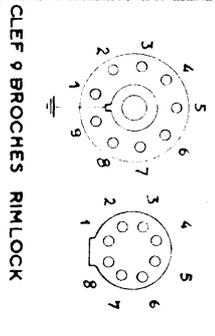
O (XHA 310)



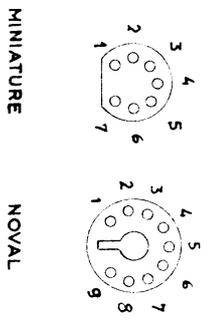
T (XHA 311)



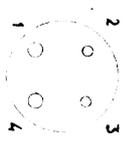
C (XHA 308)



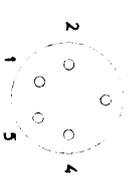
M (XHA 309)



A4 (XHA 316)



A5 Planche 3



OCTAL LOCAL

TRANSO. GM PM

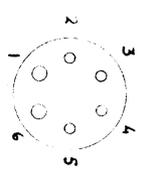
CLEF 9 BROCHES RIMLOCK

MINIATURE NOVAL

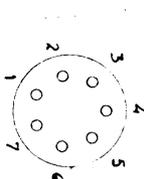
AMERICAN 4 BROCHES

AMERICAN 5 BROCHES

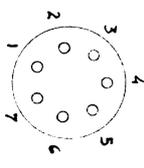
A6 (XHA 318)



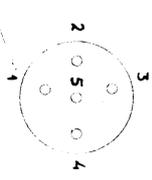
A7 PM



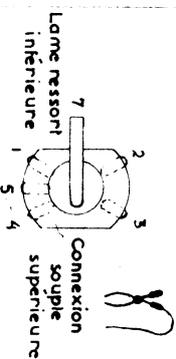
A7 GM (XHA317)



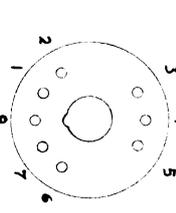
ES



G (XHA 320)



TF (XHA 319)



AMERICAN 6 BROCHES

AMERICAN 7 BROCHES PM

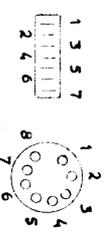
AMERICAN 7 BROCHES GM

EUROPEEN 5 BROCHES

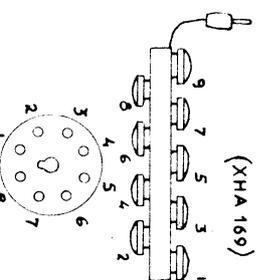
GLAND

TELEFUNKEN

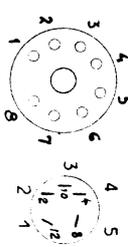
SM (XHA 344)



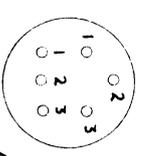
(XHA 169)



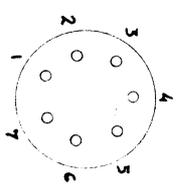
(XHA 700)



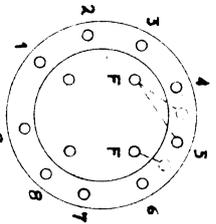
EA 50 (XHA 222)



829 832 (XHA 343)



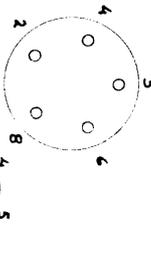
J (XHA 342)



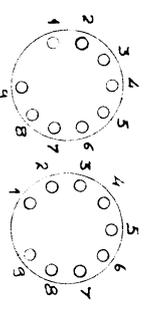
SUBMINIATURE

Support subminiature à vis monté sur support Octal

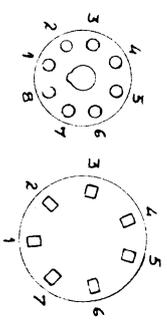
G08 (XHA 223)



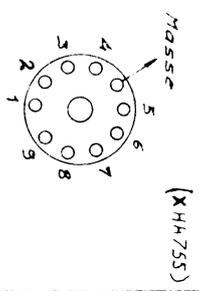
MG 9. NR9 (XHA 652)



M08. B7 (XHA 651)

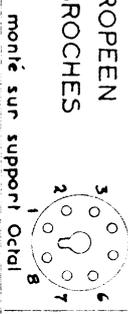


SEPTAR 7 BROCHES



SUPERJUMBO

EUROPEEN 7 BROCHES



moné sur support Octal

MAGNOVAL NOVAR

MAZDA BRITANNIQUE 7

DECAL

PONT A LAMPES 661 ANALYSEUR U61C METRIX

Les intermédiaires O.T.C. et M sont livrés avec les appareils. câblage vu par dessus

Câblage des intermédiaires