

Ets GEFROY & Cie
"FERISOL"
S.A. Cap. 2000 000 N. FRS
18, Av P. Vaillant-Couturier

TRAPPE S (S.&O.)

Tél. 923 - 08 - 00
(5 lignes groupées)

NOTICE TECHNIQUE

du

GENERATEUR XHF

Type GS 117 A

(7 - 11 GHz)



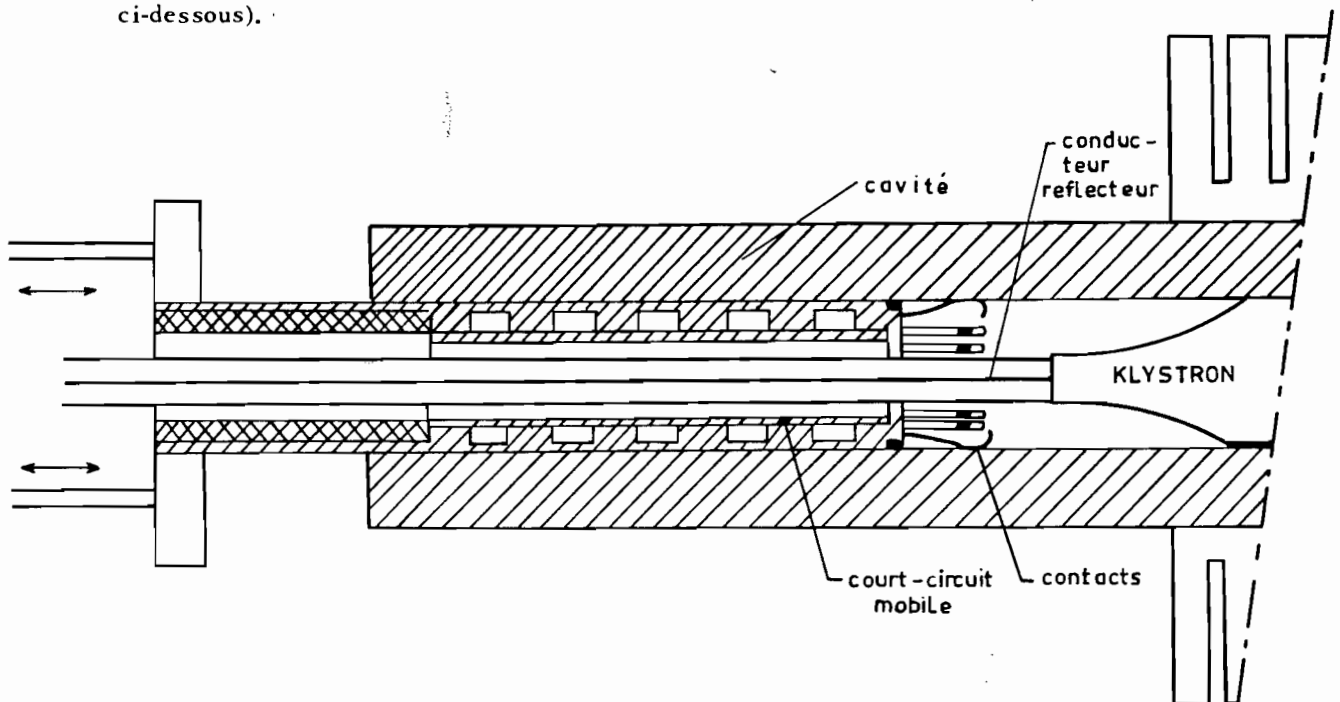
GENERATEUR XHF TYPE GS 117 B

La notice technique du Générateur XHF type GS 117 A demeure entièrement valable pour les appareils du type **GS 117 B**.

Seule une modification de montage du klystron oscillateur dans la tête HF fait l'objet d'une nouvelle méthode de démontage et de montage de ce tube. Elle est applicable pour la maintenance de l'appareil. Toutes les autres caractéristiques restent identiques.

Principe de la modification

La méthode la plus usuelle pour obtenir un court-circuit mobile dans un résonateur coaxial est de faire coulisser un anneau métallique s'appuyant sur les conducteurs intérieur et extérieur au moyen de lames de contact élastiques formant ressort. Ce genre de court-circuit convenait seulement dans les cas où les déplacements étaient relativement peu fréquents, mais, l'amélioration constante des matériaux et la pureté sans cesse accrue des métaux, permettent maintenant d'utiliser le court-circuit mobile à contacts, tout en évitant les inconvénients précédemment reprochés (crachements, particules métalliques arrachées, résonances parasites, etc...). Vu la dispersion constante de la qualité des klystrons, la modulation de ceux-ci devenait plus erratique; il a donc fallu s'orienter vers une fixation plus rigide du klystron dans sa cavité pour améliorer les contacts, impliquant alors que le conducteur réflecteur soit mobile, donc adaptable, entraînant du même coup un court-circuit à contacts circulaires au centre duquel il est placé (figure ci-dessous).



Le court-circuit mobile est parfaitement centré au milieu de la cavité coaxiale, par un dispositif mécanique de précision (colonne à billes), qui le maintient sans excentricité au cours du déplacement, lequel est effectué par l'intermédiaire d'une pièce guide, poussée par la came.

Les contacts du court-circuit se déplacent le long de la cavité coaxiale par glissement d'un tube téflon ajusté sur le conducteur intérieur de la cavité.

REPLACEMENT DU KLYSTRON (planche n° 9 faisant suite à cet additif).

Avant de procéder au démontage du klystron, lire attentivement les renseignements ci-dessous.

a) Démontage du klystron

- 1 - Ramener le cadran de fréquence à 7 000 MHz
- 2 - Libérer la prise 5 broches J 502
- 3 - Desserrer les 3 vis qui fixent le capot (1) du blindage du klystron à l'entrée de la cavité.
- 4 - Oter le capot (1) et déconnecter le support (2) du klystron.
- 5 - Desserrer l'écrou (3) et le retirer.
- 6 - Tirer avec précaution le klystron vers l'extérieur (lire avec attention la remarque encadrée ci-dessous).

ATTENTION - AU COURS DES PHASES DE MONTAGE ET DE DEMONTAGE DU KLYSTRON, IL EST IMPERATIF D'EVITER TOUT EFFORT LATERAL QUI CASSERAIT IMMANQUABLEMENT LE TUBE

- 7 - Le klystron sort de sa cavité, muni des pièces (4), (5) et (6) qui lui adhèrent mécaniquement.
- 8 - Déboîter la bague (6) de la bague (5) en poussant la bague (6) vers le culot du klystron.
- 9 - Recueillir la rondelle (4), la bague conique (5) et la bague de serrage (6).
(Ne pas retirer la rondelle gaufrée (7) qui doit rester en place dans l'épaulement de la cavité).

Lorsque le klystron est hors de sa cavité, de grandes précautions seront prises afin de n'introduire aucun corps étranger à l'intérieur de la cavité.

Les défauts d'oscillations proviennent la plupart du temps de contacts imparfaits entre le klystron et la cavité. Il est recommandé de nettoyer l'entrée de la cavité, les bagues de contact du klystron et les rondelles avec un solvant (éther de pétrole ou trichloréthylène).

b) Remontage du klystron

- 1 - Placer la rondelle gaufrée (7) à l'entrée de la cavité, bien à plat sur l'épaulement, si elle n'y est déjà.
- 2 - Glisser la bague (6) sur la bague conique (5).
- 3 - Glisser enfin la rondelle de téflon (4) contre la bague (6).
- 4 - Introduire le klystron, bien à fond, dans l'ensemble monté (4, 5 et 6).
- 5 - Introduire l'ensemble, ainsi formé, dans la cavité.
- 6 - Glisser l'écrou (3) sur le klystron, il vient buter sur la rondelle téflon (4).
- 7 - Visser doucement à la main l'écrou (3), dans le filetage de la cavité, tout en maintenant le klystron bien en place.
- 8 - Serrer l'écrou (3) au maximum, A LA MAIN.
- 9 - S'assurer que le klystron ne bouge plus, en effectuant une traction longitudinale dans l'axe du klystron (traction effectuée à la main, en prise sur le culot du klystron) et terminer le serrage de l'écrou 3 avec une clé plate ϕ 28.

- 10 - Dévisser les 12 vis qui fixent le blindage de la cavité et ôter le blindage.
- 11 - A l'aide d'une clé coudée pour vis 6 pans creux, pousser doucement, jusqu'à la butée, sur l'arrière du conducteur réflecteur, pour que l'embout mâle vienne s'emboîter dans le réflecteur du klystron.
- 12 - Remonter le blindage.

TABLE DES MATIERES

---:---:---:---:---:---:---:---:---

	Page
<u>CHAPITRE I - INTRODUCTION</u>	1
I,1 - Description générale	1
I,2 - Caractéristiques	2
<u>CHAPITRE II - MISE EN SERVICE - UTILISATION</u>	6
II,1 - Localisation des différents organes de commande et d'indication du panneau avant	6
II,2 - Fonction et usage des commandes du panneau avant	7
II,3 - Installation	11
II,4 - Mise sous tension - Préchauffage	12
II,5 - Utilisation	13
II,6 - Réglage du signal haute fréquence non modulé ...	13
II,7 - Réglage de la modulation	14
II,8 - Mesure d'une puissance extérieure	15
<u>CHAPITRE III - PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL</u>	17
III,1 - Description générale	17
III,2 - Oscillateur XHF	17
III,3 - Modulateur	22
III,4 - Alimentation	26
<u>CHAPITRE IV - MAINTENANCE</u>	29
IV,1 - Comment sortir l'appareil du coffret	29
IV,2 - Généralités - Appareils de mesure nécessaires ..	29
IV,3 - Tableau des réglages nécessaires en cas de changement de tubes	30
IV,4 - Localisation des pannes	33
IV,5 - Dépannage de l'alimentation	33
IV,6 - Dépannage de l'ensemble XHF	36
IV,7 - Contrôle et dépannage de l'oscillateur XHF	39
IV,8 - Dépannage du modulateur	44
IV,9 - Entretien du filtre à air	47

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 - Vue générale, repérage des organes de commande
- Figure 2 - Schéma de principe
- Figure 3 - Schéma de principe du klystron reflex
- Figure 4 - Modes du klystron reflex
- Figure 5 - Puissance de sortie du klystron reflex
- Figure 6 - Modulation du klystron reflex
- Figure 7 - Circuit haute fréquence du générateur
- Figure 8 - Système atténuateur
- Figure 9 - Détail de montage du klystron
- Figure 10 - Schéma synoptique du modulateur
- Figure 11 - Schéma synoptique de l'alimentation
- Figure 12 - Schéma radioélectrique de l'alimentation
- Figure 13 - Schéma radioélectrique du modulateur
- Figure 14 - Schéma radioélectrique du tiroir hyperfréquences
- Figure 15 - Vue intérieure du chassis hyperfréquences (a)
- Figure 16 - Vue intérieure du chassis hyperfréquences (b)
- Figure 17 - Vue de face, chassis hyperfréquences ôté
- Figure 18 - Vue de dessus, câblage modulateur
- Figure 19 - Vue de dessus, câblage modulateur
- Figure 20 - Vue arrière, câblage alimentation
- Figure 21 - Vue de dessous, câblage alimentation
- Figure 22 - Courbe de variation de la fréquence en fonction de la tension réflecteur
- Figure 23 - Signaux relevés sur les étages du modulateur
- Figure 24 - Plan de câblage du transformateur T 101
- Figure 25 - Plan de câblage du transformateur T 102
- Figure 26 - Plan de câblage du transformateur T 103
- Figure 27 - Vue générale avec accessoires d'utilisation

GENERATEUR X.H.F. TYPE GS 117 A

CHAPITRE I

INTRODUCTION

I,1 - DESCRIPTION GENERALE -

Le générateur X.H.F. type GS 117 A, délivre un signal X.H.F. dans une plage de fréquences réglable de 7 à 11 GHz. La puissance disponible dans cette gamme atteint un milliwatt. L'atténuateur réglant le niveau de sortie est étalonné directement en millivolts ou microvolts et en décibels.

L'onde haute fréquence émise peut être pure (c'est à dire non modulée) ou modulée par une source intérieure (au générateur) ou extérieure.

La modulation intérieure est obtenue par un générateur d'impulsions incorporé à l'appareil.

La fréquence de récurrence des impulsions est réglable de 10 à 10.000 Hz, et leur durée, de 0,2 à 10 microsecondes.

La fréquence de récurrence des impulsions peut être synchronisée par une source extérieure d'impulsions positives ou négatives ou par une tension sinusoïdale.

Une modulation en signaux carrés de fréquence réglable entre 10 et 10.000 Hz est également prévue.

Le modulateur incorporé à l'appareil permet aussi une modulation de fréquence de l'onde émise (F.M.). Le balayage en fréquence est effectué suivant une loi en "dents de scie", dont la fréquence est réglable de 10 à 10.000 Hz l'excursion de fréquence peut atteindre $\pm 2,5$ MHz.

Le générateur peut être modulé extérieurement en signaux carrés, en impulsions de polarité positive ou négative, ou en fréquence (F.M.).

L'appareil délivre également deux impulsions de synchronisation : l'une au même instant que l'impulsion haute fréquence, l'autre en avance sur l'impulsion haute fréquence, d'une durée réglable de 0 à 1.000 microsecondes.

Le générateur X.H.F. type GS 117 A convient particulièrement aux mesures sur les récepteurs, sur les antennes et sur les lignes de transmission.

Un wattmètre hyperfréquences à large bande est incorporé à l'appareil. Ce wattmètre offre la possibilité de mesurer des puissances extérieures de 0 à 2 mW. En insérant entre ce dispositif et la source de puissance à mesurer, un atténuateur étalonné ou un coupleur directif de valeur convenable, on peut déterminer, par exemple, la puissance d'un radar.

L'appareil est composé de deux ensembles distincts :

- Un ensemble fixe, comprenant :

- a) le modulateur (chassis supérieur)
- b) les alimentations (chassis vertical à l'arrière de l'appareil).

- Un tiroir mobile comprenant l'ensemble X.H.F. : klystron oscillateur et cavité - atténuateur, dispositif de tarage du niveau de sortie X.H.F. et le wattmètre extérieur.

I,2 - CARACTERISTIQUES -

- Gamme de fréquences : 7 à 11 GHz.
- Précision d'étalonnage : meilleure que $\pm 1 \%$
- Puissance de sortie maximum : Au moins 1 milliwatt dans une résistance de 50 ohms.
- Atténuateur de sortie : Réglable de façon continue de :
0,223 volt (puissance de 1 mW dans une résistance de 50 ohms qui correspond au niveau 0 dBm).
à :
0,1 μ V (- 127 dBm)
- Le cadran de l'atténuateur est directement étalonné en millivolts, microvolts et décibels.
- Précision d'étalonnage : $\geq \pm 2$ dB, de - 10 dBm à - 127 dBm.
- Impédance de sortie : 50 ohms. Le T.O.S. est inférieur à 2.

Modulations possibles.

1) Nulle (H.F. pure)

2) Intérieure en impulsions : La fréquence de récurrence est réglable de 10 à 10.000 Hz en 3 gammes.

Précision d'étalonnage : $\geq \pm 10 \%$

Largeur de l'impulsion : réglable de 0,2 à 10 μ S.

Précision d'étalonnage : $\geq \pm 20 \%$ à partir de 1 μ S.

3) Extérieure en impulsions.

L'impulsion extérieure doit avoir les caractéristiques suivantes :

Amplitude : 15 à 50 V

Largeur : 0,2 à 2500 microsecondes.

Polarité : positive ou négative.

Temps de montée : 0,1 à 1 μ S.

Temps de descente : 0,1 à 1 μ S.

Fréquence de récurrence : peut atteindre 100 KHz.

4) Intérieure en signaux carrés.

La fréquence de récurrence est continuellement réglable de 10 à 10.000 Hz.

5) Extérieure en signaux carrés.

Le signal de modulation extérieure doit être de fréquence comprise entre 10 et 20.000 Hz et d'amplitude atteignant au moins 20 volts crête à crête.

6) Signaux de synchronisation.

L'appareil délivre :

a) Une impulsion de polarité positive, en avance de 0 à 1000 microsecondes par rapport à l'impulsion haute fréquence.

Précision d'étalonnage : $\geq \pm 20 \%$

Amplitude : 25 volts environ.

Durée : voisine de 0,5 μ S

Le circuit de sortie est prévu pour être chargé par une résistance de 1000 ohms ou plus, shuntée par une capacité ne dépassant pas 500 pF.

b) Une impulsion, dite "de synchronisation retardée" ayant les mêmes caractéristiques que la précédente, si ce n'est qu'elle est délivrée au même instant que l'impulsion haute fréquence.

7) Modulation de fréquence intérieure.

Le balayage en fréquence est effectué en dents de scie, de fréquence variable entre 10 et 10.000 Hz. L'excursion de fréquence est réglable de 0 à $\pm 2,5$ MHz.

8) Modulation de fréquence extérieure.

Les signaux de modulation peuvent être : soit sinusoïdaux,
soit en dents de scie.

Avec une tension de modulation sinusoïdale, l'excursion maximum réalisable peut atteindre ± 5 MHz (suivant la fréquence de l'oscillateur X.H.F.).

9) Synchronisation extérieure.

Les signaux de modulation intérieure (impulsions ou dents de scie) peuvent être synchronisés par des signaux extérieurs.

a) soit par des signaux sinusoïdaux

de fréquence comprise entre : 10 et 10.000 Hz
et d'amplitude comprise entre : 5 et 50 volts efficaces.

b) soit par des impulsions positives ou négatives

de fréquence comprise entre : 0 et 10.000 Hz
de tension crête comprise entre : 5 et 100 volts.
de temps de montée compris entre : 0,1 et 1 μ S.
et de largeur comprise entre : 0,25 et 50 μ S.

Alimentation.

- tension : 110 - 120 - 127 - 220 ou 240 volts.

- fréquence : 40 à 400 Hz.

- Puissance : 310 V.A. environ.

Dimensions. : 530 x 500 x 470 mm

Poids. : 67 kg environ.

Tubes et semi-conducteurs utilisés.

EI68CC (2) - 0A85 (12) - 0A211 (22) - 0B2WA (1) - 0C28 (2)
QK860 (1) - QQE02/5(1) - QQE03/12(5) - 5687WA(4) - 5725 ou
6AS6W (2)
5933 (1) - 6005 ou 6AQ5WA (1) - 6AH6S (1) - 6AU6WA (3)
6X4WS (1) - 10R2 (2) - 12AT7WA (4) - 12AU7WA (1)
12AX7S (4) - 14P2 (3) - 85A2 (5).

CHAPITRE II

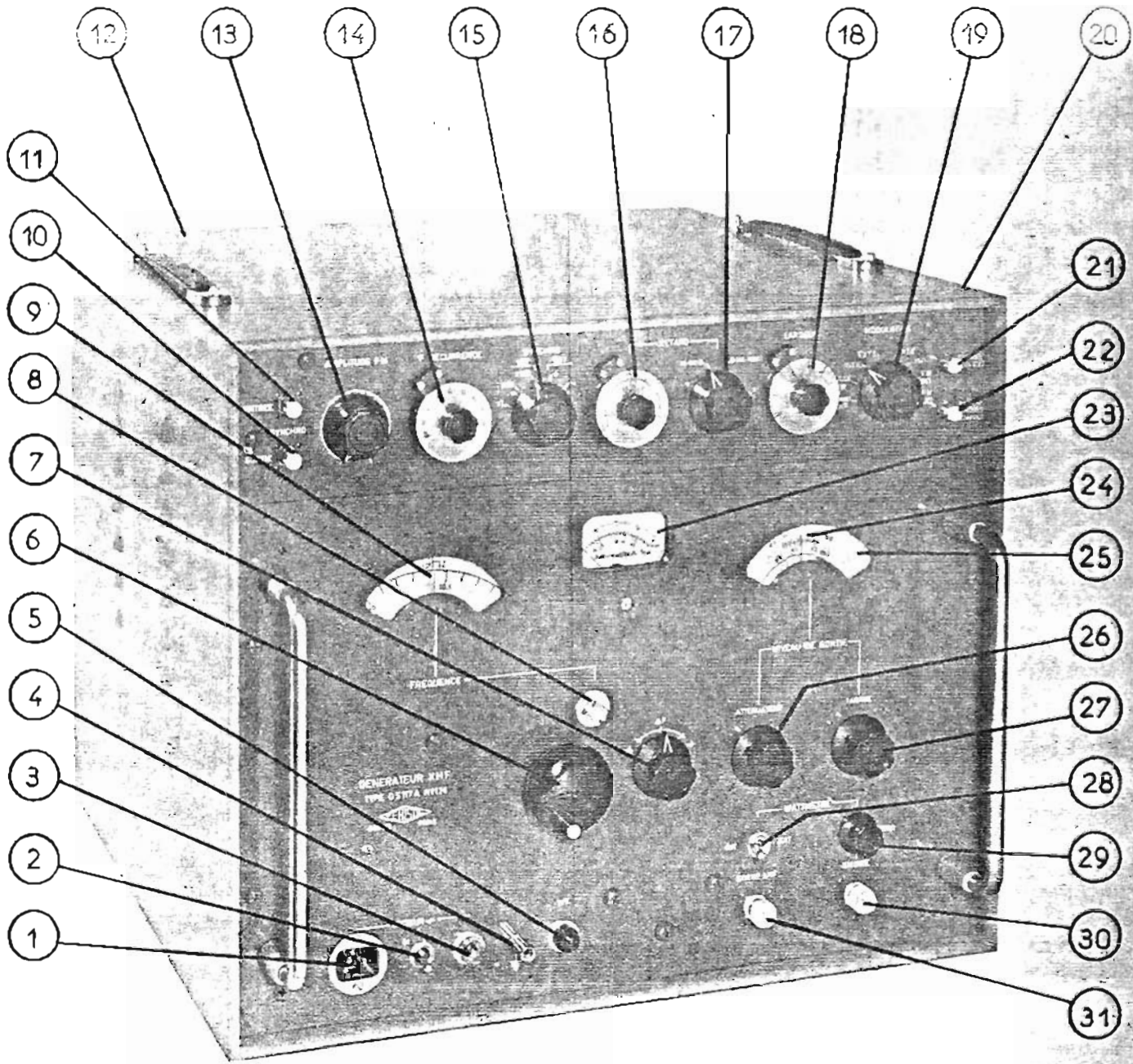
MISE EN SERVICE - UTILISATION :

II,1 - LOCALISATION DES DIFFERENTS ORGANES DE COMMANDE ET D'INDICATION DU PANNEAU AVANT -

L'appareil est représenté sur la figure 1. Les différents repères correspondent aux organes suivants :

- 1) Prise d'arrivée du SECTEUR
- 2) Interrupteur secteur M (marche)
- 3) Voyant lumineux (secteur)
- 4) Borne de mise à la terre
- 5) Voyant lumineux (hautes tensions)
- 6) Manivelle de commande du cadran de FREQUENCE
- 7) Réglage fin de FREQUENCE Δ F.
- 8) Cadran vernier de FREQUENCE MHz.
- 9) Cadran FREQUENCE GHz
- 10) Fiche SORTIE SYNCHRO (sortie synchronisation)
- 11) Fiche ENTREE SYNCHRO (entrée synchronisation)
- 12) Trappe d'accès aux REPARTITEUR SECTEUR ET FUSIBLES (à l'arrière du coffret)
- 13) Réglage AMPLITUDE P.H.
- 14) Réglage F. RECURRENCE (fréquence de récurrence)
- 15) Commutateur SYNCHRO (synchronisation)
- 16) Réglage RETARD (retard de l'impulsion H.F. par rapport à l'impulsion de synchronisation).
- 17) Gammes RETARD (0 - 50, 50 - 1000 μ S)
- 18) Réglage LARGEUR (de l'impulsion X.H.F.)
- 19) Commutateur MODULATION
- 20) Filtre de ventilation (sur le côté droit du coffret).
- 21) Fiche ENTREE MOD EXT (entrée modulation extérieure).
- 22) Fiche SORTIE SYNCHRO RETARDEE
- 23) Galvanomètre TARAGE H.F.

GENERATEUR GS117A



VUE DU PANNEAU AVANT
REPERAGE DES ORGANES DE COMMANDE

- 24) Cadran de l'ATTENUATEUR
- 25) Index mobile du cadran ATTENUATEUR
- 26) Réglage de l'ATTENUATEUR
- 27) Réglage TARAGE X.H.F.
- 28) Commutateur WATTMETRE INT. EXT.
- 29) Réglage du ZERO de tarage.
- 30) Fiche d'ENTREE du wattmètre extérieur
- 31) Fiche de SORTIE X.H.F.

II,2 - FONCTION ET USAGE DES COMMANDES DU PANNEAU AVANT -

La fonction et l'usage des commandes du panneau avant sont les suivants :

a) Interrupteur secteur (2).

Lorsque cet interrupteur est placé sur la position M (marche), la tension d'alimentation secteur est appliquée au primaire du transformateur T1. Le voyant SECTEUR (3) s'allume. Une à deux minutes plus tard, un relais permet l'alimentation du transformateur T2 qui délivre les hautes tensions ; le voyant HT (5) s'allume à son tour.

b) Commutateur SYNCHRO (15)

Ce commutateur sélectionne le type de synchronisation imposé au générateur. Les différentes positions sont les suivantes :

1) - x 1 - Lorsque le commutateur SYNCHRO est sur cette position et que le commutateur MODULATION (19) est sur la position "INT" (intérieure en impulsions), "□□□" (intérieure en signaux carrés) ou "FM. INT" (intérieure en fréquence), la fréquence de récurrence des signaux engendrés par le modulateur incorporé à l'appareil (impulsions, signaux carrés, ou dents de scie) est lue directement sur le cadran F. RECURRENCE (14).

2) - x 10 - Même fonctionnement que dans le cas précédent, mais la fréquence de récurrence des signaux engendrés par le modulateur est la valeur lue sur le cadran F. RECURRENCE (14) multipliée par 10.

3) - x 100 - Même fonctionnement que dans le cas précédent, mais la fréquence de récurrence des signaux engendrés par le modulateur est la valeur lue sur le cadran F. RECURRENCE (14) multipliée par 100.

4) - EXT + - Lorsque le commutateur SYNCHRO est sur cette position, et que le commutateur MODULATION (19) est sur la position "INT" (intérieure en impulsions), les impulsions délivrées par l'appareil sont déclenchées par des impulsions de polarité positive, d'amplitude comprise entre 5 et 100 volts, appliquées à la fiche ENTREE SYNCHRO (11).

Sur cette position, l'appareil peut être également déclenché par une tension sinusoïdale d'amplitude comprise entre 5 et 50 volts efficaces, et de fréquence comprise entre 10 Hz et 10.000 Hz.

5) - EXT - - Même fonctionnement que dans le cas précédent, mais les impulsions appliquées à la fiche ENTREE SYNCHRO (11) doivent être de polarité négative.

c) Réglage F. RECURRENCE (14)

Ce réglage agit sur la fréquence de récurrence du modulateur incorporé à l'appareil. Lorsque le commutateur SYNCHRO (15) est sur la position "x1", la fréquence de récurrence est lue directement sur le cadran étalonné fixé au bouton de commande. Lorsque le commutateur SYNCHRO (15) est sur la position "x 10", l'indication du cadran doit être multipliée par 10 pour obtenir la valeur de la fréquence de récurrence ; de même, lorsque le commutateur SYNCHRO (15) se trouve sur la position "x 100", l'indication du cadran doit être multipliée par 100 pour obtenir la valeur de la fréquence de récurrence.

d) Réglage RETARD (16)

Ce réglage agit sur l'intervalle de temps qui sépare le début de l'impulsion de synchronisation (disponible à la fiche SORTIE SYNCHRO (10) et le début de l'impulsion haute fréquence (disponible à la fiche SORTIE X.H.F. (31)). Ce retard de l'impulsion HF sur l'impulsion de synchronisation est réglable de 0 à 1000 microsecondes en deux gammes (17).

A (0 - 50) et B (50 - 1000).

Sa valeur est lue directement sur le cadran fixé au bouton de commande. Le même intervalle de temps sépare les impulsions disponibles sur les fiches SORTIE SYNCHRO (10) et SORTIE SYNC. RETARDEE (22).

e) Réglage LARGEUR (18).

Ce réglage agit sur la largeur de l'impulsion haute fréquence délivrée par le générateur lorsque le commutateur MODULATION (19) est sur la position " I INT" et le commutateur SYNCHRO (15) sur l'une des positions x 1, x 10, x 100 "EXT +" ou "EXT -". La largeur de cette impulsion est réglable de 0,2 à 10 microsecondes, sa valeur est lue directement sur le cadran fixé au bouton de commande.

f) Commutateur MODULATION (19)

Ce commutateur sélectionne le type de modulation imposée au générateur. Les différentes positions sont les suivantes :

1) ARRET HF - Dans cette position, le klystron oscillateur haute fréquence est bloqué et aucune oscillation n'est engendrée, ce qui permet d'ajuster le galvanomètre TARAGE HF (23) au zéro par action sur le réglage ZERO (29) (voir paragraphe II,2,h).

2) NULLE (CU). Dans cette position, aucune modulation n'est appliquée à l'onde haute fréquence. On dispose donc, à la borne SORTIE X.H.F. (31) d'un signal haute fréquence pur.

3) INT FI. Dans cette position, le générateur est modulé en impulsions par le modulateur incorporé à l'appareil. La fréquence de récurrence des impulsions est lue directement sur le cadran F. RECURRENCE (14) lorsque le commutateur SYNCHRO (15) est sur la position "x 1".

L'indication du cadran F. RECURRENCE (14) doit être multipliée par 10, lorsque le commutateur SYNCHRO (15) est sur la position "x 10".

L'indication du cadran F. RECURRENCE (14) doit être multipliée par 100, lorsque le commutateur SYNCHRO (15) se trouve sur la position "x 100".

La largeur de l'impulsion est lue directement sur le cadran LARGEUR (18).

4) EXT FI. Dans cette position, le générateur peut être modulé par des impulsions positives (ou des signaux carrés,) appliqués à la fiche ENTREE MOD EXT (21).

5) EXT LF. Dans cette position, le générateur peut être modulé par des impulsions négatives (ou des signaux carrés) appliqués à la fiche ENTREE MOD EXT (21).

6) LF. Dans cette position, le générateur est modulé en signaux carrés par le modulateur incorporé à l'appareil. La fréquence de récurrence des signaux carrés est lue directement sur le cadran F. RECURRENCE (14), lorsque le commutateur SYNCHRO (15) est sur la position "x 1". L'indication du cadran F. RECURRENCE (14) doit être multipliée par 10 lorsque le commutateur SYNCHRO (15) est sur la position "x 10" et elle doit être multipliée par 100 lorsque le commutateur SYNCHRO (15) se trouve sur la position "x 100".

Les signaux délivrés sont "carrés", c'est à dire que la durée du signal est égale à l'intervalle de temps séparant deux signaux consécutifs (approximativement).

7) FM - INT - Dans cette position, l'onde haute fréquence disponible à la fiche SORTIE X.H.F. (31) est modulée en fréquence par le modulateur incorporé à l'appareil, l'excursion a lieu suivant une loi en dents de scie. Lorsque le commutateur SYNCHRO (15) est sur la position "x 1", la fréquence de récurrence de cette modulation en dents de scie est lue directement sur le cadran F. RECURRENCE (14). L'indication de ce cadran doit être multipliée par 10 lorsque le commutateur SYNCHRO (15) est sur la position "x 10" et elle doit être multipliée par 100 lorsque le commutateur SYNCHRO (15) se trouve sur la position "x 100".

8) FM - EXT - Dans cette position, une tension extérieure sinusoïdale ou en dents de scie peut être appliquée à la fiche ENTREE MOD EXT (21) pour obtenir une modulation de fréquence de l'onde haute fréquence disponible à la fiche SORTIE X.H.F. (31).

g) Manivelle de commande du cadran de FREQUENCE (6).

Cette manivelle est utilisée pour régler le générateur sur la fréquence désirée, indiquée par la graduation linéaire du cadran FREQUENCE (9). Le bouton manivelle (5) commande également un vernier (8) gradué linéairement de 0 à 100 MHz qui permet de régler l'appareil sur une fréquence correspondant à un point déterminé du cadran (9).

h) Réglage tarage ZERO (29).

Ce réglage permet d'amener à la position "ZERO" l'aiguille du galvanomètre TARAGE H.F. (23) lorsque le commutateur MODULATION (19) est sur la position ARRET HF.

i) Réglage TARAGE HF (27).

Ce réglage permet d'amener sur le repère central rouge l'aiguille du galvanomètre TARAGE HF (23) avant d'utiliser l'atténuateur. Ce réglage amène également l'index (25) du cadran ATTENUATEUR (24) à la position convenable. La valeur du niveau de sortie HF peut alors être lue directement sur le cadran ATTENUATEUR (24).

j) Réglage ATTENUATEUR (26).

Ce réglage agit sur l'atténuation de l'onde haute fréquence délivrée par le générateur. Il agit simultanément sur le cadran ATTENUATEUR (24). La valeur de la tension de sortie en millivolts ou microvolts ou en décibels en dessous de 1 milliwatt est alors indiquée directement sous l'index du cadran (25).

k) Réglage AMPLITUDE FM (13).

Ce réglage agit sur l'excursion en fréquence de l'onde haute fréquence (lorsque celle-ci est modulée en fréquence). L'excursion est réglable de 0 à $\pm 2,5$ MHz autour de la fréquence centrale.

l) Réglage ΔF (7).

Ce réglage permet une variation "fine" de la fréquence de l'onde haute fréquence autour de la valeur affichée sur le cadran de FREQUENCE principal. La variation possible varie suivant la fréquence à laquelle le générateur est réglé. Elle est comprise, en moyenne, entre 1,5 et 2 MHz.


m) Contacteur INT - EXT (28).

Ce contacteur commute le galvanomètre indicateur :

- soit sur le pont à thermistor correspondant au réglage intérieur TARAGE HF (27).

- soit sur le pont à thermistor destiné à mesurer la puissance envoyée sur la fiche "ENTREE Wattmètre" (30).

II,3 - INSTALLATION -

Vérifier la tension du réseau  utilisé. Lorsque l'appareil est livré, le répartiteur secteur, accessible à l'arrière de l'appareil (12) est placé sur la position 220 volts. Le générateur

est prévu pour fonctionner avec des tensions secteur nominales de 110, 120, 127, 220 ou 240 volts.

Le répartiteur sera placé sur la position la plus voisine de la tension secteur disponible.

Mode opératoire.

a) Dévisser les deux vis imperdables qui maintiennent la trappe d'accès (12) située sur la face arrière de l'appareil (Accès aux REPARTITEUR SECTEUR ET FUSIBLE).

b) Retirer la trappe d'accès.

c) Placer le répartiteur secteur sur la position convenable.

d) Replacer la trappe d'accès sur le coffret.

Pour une tension s'écartant de plus de $\pm 10\%$ des tensions prévues, il est indispensable, pour un fonctionnement normal, d'utiliser un autotransformateur réglable de façon à ramener la tension à une valeur prévue.

Le répartiteur secteur étant placé sur la position convenable, relier la prise d'arrivée du SECTEUR (1) à une prise de courant, par l'intermédiaire du cordon secteur livré avec l'appareil.

II,4 - MISE SOUS TENSION - PRECHAUFFAGE -

Placer l'interrupteur secteur (2) sur la position M (Marche). Le voyant lumineux (3) doit alors s'éclairer indiquant que l'appareil est sous tension. Après une à deux minutes, le voyant HT (4) s'éclaire, indiquant que le relais a mis en circuit le transformateur délivrant les hautes tensions.

a) Placer le contacteur MODULATION (19) sur la position ARRET HF.

b) Placer le commutateur "INTérieur - EXTérieur" (28) du wattmètre sur la position INT.

c) Amener l'aiguille du galvanomètre au zéro à l'aide du réglage ZERO (29).

d) Placer le contacteur MODULATION (19) sur la position NULLE. Régler le bouton de commande de TARAGE HF (27) de manière à amener l'aiguille du microampéremètre sur le repère central rouge.

e) Laisser l'appareil "chauffer" pendant une dizaine de minutes environ. Répéter ensuite les réglages c) et d).

L'appareil peut alors être utilisé. Toutefois, il sera bon de répéter, en cours d'utilisation, les réglages c) et d) ci-dessus, une légère dérive, due à la variation de température interne de l'appareil pouvant se produire.

II,5 - UTILISATION -

Le processus opératoire pour obtenir un signal déterminé peut être classé en deux parties bien distinctes :

- Réglage du signal haute fréquence proprement dit
- Réglage de la modulation.

Il est préférable de toujours commencer par le réglage du signal haute fréquence, qui permet de tarer convenablement le niveau de sortie de l'appareil ; on passe ensuite, si nécessaire, au réglage de la modulation.

L'appareil peut également permettre la mesure de la puissance d'un signal extérieur.

II,6 - REGLAGE DU SIGNAL HAUTE FREQUENCE PURE, SANS MODULATION -

a) Amener le cadran de FREQUENCE à la fréquence désirée, à l'aide du bouton manivelle de commande (6).

b) Placer le contacteur INT - EXT (28) du wattmètre sur la position INT.

c) Placer le contacteur MODULATION (19) sur la position INT HF et agir sur le réglage ZERO (29) de façon à amener l'aiguille du galvanomètre (23) à la position 0 placée à l'extrémité gauche du cadran.

d) Placer le contacteur MODULATION (19) sur la position NULLE. Agir sur le réglage TARAGE (27) de façon à amener l'aiguille du galvanomètre (23) au centre du cadran, sur le repère central rouge (0 dB).

e) Amener la valeur désirée du cadran ATTENUATEUR (24) sous l'alignement de l'index mobile (25) à l'aide du bouton de réglage ATTENUATEUR (26).

Les réglages précédents déterminent la fréquence du signal haute fréquence apparaissant sur la fiche SORTIE X.H.F. (31) et le niveau de sortie de ce signal en décibels en dessous de 1 milliwatt lorsque le générateur est chargé sur une résistance de 50 ohms.

II,7 - REGLAGE DE LA MODULATION -

La partie haute fréquence du générateur étant réglée comme il est indiqué au paragraphe précédent, les différents types de modulation peuvent être obtenus en suivant les indications ci-dessous :

II,7,1 - Modulation de fréquence extérieure.

- a) Placer le contacteur MODULATION (19) sur la position "FM EXT."
- b) Relier la source de modulation extérieure à la fiche ENTREE MOD. EXT. (21).

c) Tourner le bouton de réglage AMPLITUDE FM (13) pour obtenir l'excursion en fréquence désirée. On ne peut obtenir une excursion en fréquence de valeur plus grande que la "largeur" du mode du klystron. Cette "largeur" dépend de la fréquence d'utilisation. Normalement, on doit pouvoir obtenir une excursion en fréquence de ± 5 MHz sur toute la gamme de fréquence du générateur.

II,7,2 - Modulation de fréquence intérieure.

- a) Placer le contacteur MODULATION (19) sur la position "FM INT".

b) Placer le cadran F. RECURRENCE (14) sur la valeur désirée, le contacteur SYNCHRO (15) étant sur la position "x 1", "x 10", ou "x 100", suivant la fréquence choisie.

c) Tourner le bouton de réglage AMPLITUDE FM (13) pour obtenir l'excursion en fréquence désirée (suivant une loi en dents de scie). On ne peut obtenir une excursion en fréquence de valeur plus grande que la "largeur" du mode du klystron. Cette largeur dépend de la fréquence d'utilisation. Normalement, on doit pouvoir obtenir une excursion en fréquence de $\pm 2,5$ MHz sur toute la gamme de fréquence du générateur.

- II,7,3 - Modulation intérieure en impulsions.

- a) Placer le contacteur MODULATION (19) sur la position "FM INT".

b) Placer le cadran F. RECURRENCE (14) sur la valeur désirée, le contacteur SYNCHRO (15) étant sur la position "x 1" "x 10" ou "x 100" suivant la fréquence choisie.

c) Placer le réglage LARGEUR (d'impulsions) (18) à la valeur désirée entre 0,2 et 10 microsecondes.

d) Placer le réglage RETARD (16) à la valeur désirée,

e) Ramener le réglage AMPLITUDE EM (13) au zéro (c'est à dire à fond vers la gauche).

f) Relier la fiche de SORTIE SYNCHRO (10) ou SORTIE SYNC. RETARDEE (22) aux appareils extérieurs à synchroniser.

II,7,4 - Modulation extérieure en impulsions.

a) Placer le contacteur MODULATION (19) sur la position " \square EXT" ou " \square EXT" suivant la polarité de l'impulsion extérieure de modulation.

b) Relier à la fiche ENTREE MOD. EXT. (21) la source délivrant l'impulsion de modulation (qui doit avoir une tension crête à crête d'au moins 15 V).

Aucune impulsion de synchronisation n'est délivrée par l'appareil.

II,7,5 - Modulation intérieure en signaux carrés.

a) Placer le contacteur MODULATION (19) sur la position \square .

b) Placer le cadran F. RECURRENCE (14) sur la valeur désirée, le contacteur SYNCHRO (15) étant sur la position "x 1", "x 10" ou "x 100" suivant la fréquence choisie.

II,8 - Mesure d'une puissance extérieure.

Le wattmètre incorporé peut mesurer soit la puissance de signaux XHF non modulés, soit la puissance moyenne de signaux XHF modulés en impulsions. Dans les deux cas la puissance moyenne maximum envoyée sur la fiche ENTREE (30) ne doit pas dépasser 2 mW.

a) Placer le contacteur INTÉRIEUR - EXTÉRIEUR (28) sur la position EXT.

b) Amener l'aiguille du microampèremètre (25) au zéro à l'aide du réglage ZERO (29).

c) Relier la source dont on veut mesurer la puissance à la fiche ENTREE (30) du wattmètre par l'intermédiaire d'un câble coaxial d'impédance 50 Ω terminé par une fiche N mâle.

d) La puissance effectivement injectée à la fiche ENTREE (30) est indiquée par la position de l'aiguille du galvanomètre (25).

CHAPITRE III
PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

III,1 - DESCRIPTION GENERALE -

Le générateur X.H.F., type GS 117A, se compose essentiellement de six ensembles remplissant une fonction bien définie (figure 2).

a) Le modulateur comprenant :

- Les circuits de synchronisation et le modulateur proprement dit, qui engendre soit l'impulsion (ou les signaux carrés) de modulation par "tout ou rien" du klystron, soit le signal en "dents de scie" de modulation de fréquence.

b) L'oscillateur haute fréquence, équipé d'un klystron réflex ; cet oscillateur peut être modulé en impulsions (ou en signaux carrés) ou en fréquence par le modulateur précédent.

c) L'atténuateur de sortie qui permet de régler l'amplitude du signal HF issu de l'oscillateur à la valeur désirée.

d) Le dispositif de tarage du niveau de sortie, qui donne une indication de la puissance de l'oscillateur en fonction de la fréquence et fixe le niveau de référence pour l'atténuateur précédent.

e) Le wattmètre :

Un wattmètre incorporé à l'appareil donne la possibilité de mesurer la puissance délivrée à l'extrémité du câble de sortie. Il permet aussi la mesure d'une puissance issue d'une autre source que le générateur. Si la puissance à mesurer est supérieure à 2 mW, il est indispensable d'intercaler un atténuateur ou un coupleur directif convenable entre la source de puissance et le générateur.

f) l'alimentation de l'ensemble qui comporte des circuits de régulation électronique pour les hautes tensions utilisées dans l'appareil.

III,2- OSCILLATEUR X.H.F. -

L'oscillateur utilise un klystron réflex QKK860 associé à une cavité extérieure. La cavité associée au klystron est réalisée

sous la forme d'une ligne coaxiale accordable par un piston de court-circuit en forme de Z mobile, sans contact.

Dans le générateur GS 117A, la variation de fréquence est obtenue par le déplacement du court-circuit, modifiant la longueur électrique de la cavité coaxiale, qui fonctionne en $5 \lambda/4$, et par un potentiomètre spécial qui ajuste automatiquement la tension réflecteur.

Afin de couvrir toute la gamme de fréquences imposée au générateur (7 à 11 GHz), sans recourir à une tension réflecteur trop élevée, un changement de mode vers le milieu de la gamme est obtenu par une came et un inverseur couplés mécaniquement au potentiomètre. La tension réflecteur, le déplacement du court-circuit, et celui du cadran de fréquence sont ainsi rendus solidaires. Grâce à ce dispositif, la fréquence de l'onde émise est monocommandée et se lit directement sur un cadran gradué linéairement. La modulation en signaux carrés ou en impulsions est obtenue en appliquant les signaux de modulation sur la grille de commande du klystron.

Si l'on superpose à la tension réflecteur du klystron, une tension alternative sinusoïdale ou en dents de scie, la fréquence varie au rythme de la modulation.

III,2,1 - Principe du klystron reflex.

Le schéma de principe d'un klystron reflex est représenté sur la figure 3.

Les électrons émis par la cathode sont accélérés dans l'espace K-G1 par la tension de cavité. Ils traversent ensuite l'espace G1 G2 soumis au champ d'une cavité résonnante.

Supposons qu'il existe dans cet espace un champ HF : les électrons du faisceau vont être soumis à une modulation de vitesse. Suivant le signe du champ HF, à l'instant où l'électron traversera l'espace G1 G2, il sera retardé ou accéléré. Les électrons arrivent ensuite dans l'espace cavité-réflecteur. Le réflecteur porté à une tension négative repousse les électrons ; plus l'électron a une vitesse importante à la sortie de G2, plus il se rapprochera de R et plus le temps compris entre le départ de G2 et son retour sur G2 sera long. Les électrons arriveront groupés par "paquets" sur G2.

Pour qu'il y ait entretien des oscillations, il faut que les électrons groupés par paquets créent dans l'espace G1 G2 un champ HF identique à celui dont nous avons supposé l'existence précédemment : les oscillations prendront alors naissance sur une fréquence voisine de celle de la cavité.

III,2,2 - Condition d'entretien des oscillations -

Pour que le klystron oscille, il faut que les paquets d'électrons passent lorsque le champ est retardateur et maximum. Le temps du transit dans l'espace de réflexion doit être $(n + 5/4) T$ où "n" est un entier et T la période de l'oscillation HF.

Ce temps de transit dépend de la vitesse avec laquelle les électrons arrivent sur G1, c'est à dire de la tension V_b de cavité. Il dépend aussi de la tension V_R du réflecteur qui renvoie plus ou moins rapidement les paquets d'électrons.

La figure 4 représente les domaines d'oscillation d'un klystron reflex en fonction de V_R et V_b . On constate que pour une tension de cavité donnée, il existe différentes valeurs de V_R pour lesquelles le klystron oscille : Ce sont les différents "modes" du klystron qui correspondent à différentes valeurs de "n".

Dans le générateur GS 117A "n" a été pris égal à 3 en dessous de 9 GHz et égal à 4 au-dessus de 9 GHz.

III,2,3 - Fréquence d'oscillation du klystron -

Pour faire varier la fréquence d'un klystron reflex, il faut modifier la valeur de la fréquence propre de la cavité (ce qui est réalisé dans le générateur GS 117A. par le déplacement du court-circuit qui modifie la longueur utile de la cavité coaxiale. Celle-ci fonctionne en $3 \lambda/4$).

Mais pour une longueur de cavité donnée (et pour une tension de cavité fixe), on constate que la puissance de sortie HF et la fréquence du klystron varient avec la tension du réflecteur, comme il est indiqué sur les courbes de la figure 5.

On y voit les variations de la puissance et de la fréquence pour les trois premiers modes du klystron.

Par ailleurs, on remarque que pour faire varier la fréquence on peut agir sur la tension du réflecteur. Mais ce réglage a l'inconvénient de modifier la puissance de sortie de l'oscillateur ; ce

réglage de la fréquence par la tension de réflecteur s'appelle "l'accord électronique".

- III,2,4 - Modulation des klystrons -

Les courbes de la figure 5 montrent que l'on peut, en agissant sur la tension réflecteur, réaliser des modulations d'amplitude ou de fréquence.

Par exemple, en amplitude, par tout ou rien (signaux carrés), il suffit d'amener brusquement la tension réflecteur à la valeur optimum d'un mode donné (figure 6).

Le klystron n'oscillera que pendant la durée du palier, et la tension HF résultante sera "découpée" au rythme de la modulation. Toutefois, ce procédé présente quelques inconvénients et sur les générateurs, on préfère utiliser des klystrons qui ont une grille de commande accessible, située entre la cathode et G1 ; pour les moduler en signaux carrés et en impulsions, il suffit de "bloquer" le faisceau électronique en polarisant fortement la grille de commande, et de le débloquent en envoyant la modulation (positive) sur la grille (signaux carrés ou impulsions). C'est ce procédé qui est utilisé sur le générateur GS. 117A.

Pour obtenir une modulation de fréquence, par contre, il est très commode d'envoyer sur le réflecteur une tension alternative (sinusoïdale ou en dents de scie) : la fréquence varie au rythme de la modulation (figure 5,a). Toutefois, on ne peut atteindre une excursion dépassant quelques MHz, car la puissance de sortie varierait suivant les courbes de la figure 5,b.

En envoyant même une tension de modulation trop forte, on "sortirait" de la plage d'accord électronique, autrement dit, du "mode". La puissance de sortie aurait alors l'allure d'un "lobe" complet de la figure 5,a.

III,2,5 - Circuits H.F. associés au klystron -

a) - Cavité -

La cavité associée au klystron est réalisée sous la forme d'une ligne coaxiale accordable par un piston de court-circuit sans contacts. La tension réflecteur, le court-circuit et le cadran de fréquences sont couplés mécaniquement : la fréquence de l'appareil est ainsi monocommandée et se lit directement sur un cadran.

La fréquence de résonance d'une cavité coaxiale cylindrique dont une extrémité est court-circuitée, est déterminée par la longueur électrique de la cavité dans une direction parallèle au conducteur central. Les autres dimensions ont peu d'influence sur la fréquence. Une telle cavité en $\lambda/4$ nécessiterait de faibles dimensions pour la cavité, ce qui entraînerait des difficultés mécaniques, c'est le fonctionnement en $3 \lambda/4$ qui a été choisi pour le générateur GS. 117A.

b) - Dispositif de mesure de la puissance de sortie -

Le dispositif de réglage de la puissance de sortie se compose d'un circuit de tarage à niveau élevé et d'un atténuateur réglable de 0 à 127 dB.

Le dispositif de tarage permet d'observer en permanence la puissance de sortie de l'oscillateur.

Pour contrôler la puissance de l'oscillateur, la boucle d'un premier atténuateur à piston est couplée à la cavité. Un "échantillon" de la puissance disponible, prélevé par cette boucle, est appliqué à une thermistance connectée dans un bras d'un pont de Wheatstone. Des variations de la puissance disponible à l'intérieur de la cavité entraînent des variations de résistance de la thermistance, modifiant l'équilibre du pont. Cette variation est lue directement sur le galvanomètre "M" associé au pont. L'équilibre du pont est obtenu à l'aide de la commande de tarage "ZERO".

Le circuit du pont est compensé en température, afin d'éviter les variations d'équilibre et de sensibilité dues à des différences de température ambiante.

Un second atténuateur à piston, fonctionnant aussi sur le mode H1,1, est utilisé pour transmettre l'énergie disponible dans la cavité à la fiche de sortie.

Cet atténuateur de sortie et l'atténuateur de tarage sont chacun commandés par des trains de pignons identiques aboutissant à des boutons différents sur le panneau de l'appareil. Le bouton de commande de l'atténuateur de sortie est associé au cadran gravé directement en millivolts ou microvolts, alors que l'alidade de ce même cadran est associée au bouton de commande du dispositif de tarage.

Les deux atténuateurs étant identiques et commandés par des trains de pignons semblables, le dispositif de mesure de la puissance

de sortie est à lecture directe. Toute variation du niveau du champ HF à l'intérieur de la cavité se lira sur l'indication du galvanomètre de tarage.

Cette variation est compensée en ajustant l'atténuateur de tarage de façon à maintenir constante l'indication du galvanomètre et de ce fait, l'validade du cadran de l'atténuateur est automatiquement positionné pour une lecture exacte (figure 8).

L'atténuateur est relié à la fiche de SORTIE XHF du panneau par l'intermédiaire d'une ligne coaxiale. Pour obtenir une impédance de sortie fixe de valeur convenable (50 ohms), la boucle de couplage de l'atténuateur est terminée sur une résistance spéciale de 50 ohms.

III,2,6, - Dispositif de mesure de la puissance appliquée à l'entrée X.H.F. (Wattmètre) -

La puissance apparaissant à la borne ENTREE X.H.F. est appliquée à un montage à thermistors. Ce montage est lui-même connecté dans un des bras d'un pont de Wheatstone. Les autres bras de ce pont sont constitués par des résistances de 200 Ω .

Le pont est équilibré pour une puissance X.H.F. nulle à l'entrée. en faisant varier le courant dans les thermistors du pont à l'aide de la commande de tarage "ZERO". On fixe ainsi la valeur de la résistance des thermistors en série à 200 Ω .

La puissance appliquée à l'entrée X.H.F. entraîne une variation de la résistance des thermistors ; cette variation modifie l'équilibre du pont. Le déséquilibre est lu directement sur le galvanomètre N.

Le circuit du pont est compensé en température, afin d'éviter les variations d'équilibre et de sensibilité dues à des différences de température ambiante.

III,3 - MODULATEUR -

Les schéma synoptique des circuits de modulation est indiqué sur la figure 10. Leur fonction est d'engendrer les signaux de modulation que l'on désire imposer au générateur, en les appliquant à l'oscillateur X.H.F.

Cet oscillateur est formé de deux phantastrons monostables accouplés, l'un déclenchant l'autre : V 301 (5725), V 302 (12AT7WA), V 303 (5725). La variation continue de fréquence, pratiquement linéaire, est obtenue par une variation continue de tension. Cet étage, très stable, fournit la fréquence de récurrence des impulsions lorsque le commutateur SYNCHRO (15) se trouve sur la position "INT". Les signaux émis par cet étage sont également utilisés pour la modulation en fréquence intérieure.

Par la commutation des constantes de temps, on sélectionne les gammes "x10" et "x 100".

Le réglage de la tension plaque de cet oscillateur est effectué à basse impédance par l'intermédiaire du tube V 304 A (1/2 12AT7WA) monté en cathodyne.

III,3,2. Amplificateur écrêteur.

L'oscillateur attaque un amplificateur écrêteur V 305 (12AT7WA). Cet amplificateur de Schmitt permet de déclencher l'appareil par des signaux d'assez faible amplitude, ce qui n'exclue pas la possibilité d'utiliser les signaux de forte amplitude ; il est caractérisé par une très forte contre-réaction qui rend le courant dans V 305 indépendant du degré d'usure du tube.

III,3,3. Amplificateur de réglage.

L'amplificateur de Schmitt est suivi d'un étage d'amplification à courant continu V 306 A (1/2 5687WA). Le réglage de la polarisation de cet étage permet un bon fonctionnement des circuits suivants.

III,3,4. Bascule de Schmitt - Mise en forme.

Cet étage est équipé du tube V 307 (12AT7WA) et sert à la mise en forme du signal de synchronisation ; il est chargé par la self L 301.

L'impulsion positive qui apparaît aux bornes de cette self est utilisée pour déclencher les circuits suivants.

III,3,5. Blocking.

Cet étage est équipé du tube V 306 B (5687WA) et du transformateur de blocking HY 301. Pour chaque impulsion reçue, il délivre une impulsion de déclenchement au multivibrateur de retard et une impulsion de synchronisation.

III,3,6. Etage de sortie "Synchronisation".

L'impulsion provenant du transformateur HY 301 est retardée dans une ligne à retard (DL 301). Elle est dirigée ensuite vers la SORTIE SYNCHRO (10) par l'intermédiaire du tube V 304B (1/2 12AT7WA) monté en charge cathodique. Le léger retard provoqué par la ligne DL 301 est destiné à compenser les retards inévitables se produisant dans la chaîne de modulation, permettant ainsi d'obtenir le "retard zéro" entre l'impulsion disponible sur la fiche SORTIE SYNCHRO (10) et l'impulsion haute fréquence.

III,3,7. Multivibrateur de retard.

Ce circuit équipé du tube V 308 (E188CC) retarde d'un temps réglable, l'impulsion de modulation appliquée à l'oscillateur X.H.F. ; ce retard mesuré par rapport à l'impulsion de SORTIE SYNCHRO (10) est variable de 0 à 1000 μ S en deux gammes. L'impulsion de sortie de cet étage passe dans un transformateur déphaseur HY 303.

III,3,8. Etage de mise en forme.

Cet étage est équipé du tube V 309B (1/2 5687WA) et du transformateur de blocking HY 302. Pour chaque impulsion reçue provenant du multivibrateur de retard, il restitue deux impulsions :

- La première sert à déclencher le multivibrateur de largeur,
- la seconde, en phase avec la première sert à déclencher le début de l'impulsion de modulation. La tube V 309A (1/2 5687WA) évite les interactions entre V 309 et V 308.

Le multivibrateur de largeur sert à donner un signal qui provoque la fin de l'impulsion de modulation. Le signal qui provoque le début de l'impulsion provient du transformateur HY 302. Comme le multivibrateur de largeur provoque un retard de 1 μ S au minimum de largeur, on retarde le début d'impulsion dans une ligne à retard (DL 302), de façon à obtenir des impulsions de modulation très brèves.

III,3,9. Multivibrateur de largeur.

Cet étage est équipé du tube V 310 (E 188CC) et du transformateur HY 304. C'est un multivibrateur nonodéclenché qui fournit le signal de "fin d'impulsion" retardé de façon continuellement variable de 0,2 à 10 μ S par rapport au signal de "début d'impulsion".

III,3,10. Mise en forme.

Cet étage est équipé du tube V 311 A et B (5687WA) et du transformateur HY 305. Il est déclenché par l'impulsion provenant du multivi-

brateur de largeur et engendre l'impulsion nécessaire pour attaquer l'étage suivant (V 312). Le tube V 311 A évite les interactions entre V 311 B et V 310.

III,3,11. Génération de l'impulsion

Cet étage est équipé du tube V 312 A et B, il reçoit deux impulsions distinctes.

- a) Le signal du début d'impulsion qui provoque la charge du condensateur C 343.
- b) Le signal de fin d'impulsion qui provoque la décharge du condensateur C 343. Ce signal est transmis à la fiche SORTIE SYNCHRO RETARDEE (22).


C'est aux bornes du condensateur C 343 qu'apparaît l'impulsion négative de modulation.

III,3,12. Déphaseur

Pour moduler le klystron, il faut envoyer une impulsion négative au tube de commande suivant. Dans le cas d'une modulation extérieure en impulsions positives, le tube V 313 (6AH6 S) effectue le déphasage.

III,3,13. Commande de tension grille du klystron

Cet étage est équipé du tube V 314 (6X502/5), associé à 2 triodes montées en diodes : V 315 A et B (12AU7WA).

Le tube V 314, reçoit les signaux du générateur d'impulsions interne, lorsque le commutateur MODULATION (19) est sur les positions INT et , ou les impulsions envoyées sur la fiche ENTREE MOD.EXT (21) dans le cas d'une modulation extérieure. Les impulsions positives de sortie de cet étage sont appliquées à la grille de commande du klystron. La diode V 315 A limite le niveau de crête des impulsions appliquées à la grille du tube V 314, l'empêchant ainsi de dépasser la tension correspondant à l'ARRET H.F.

Afin d'obtenir en régime d'impulsions H.F. un niveau de crête identique à celui qui est disponible en modulation NULLE, la tension de cathode de V 315B est portée à un potentiel fixe (-1190 V), limitant ainsi la tension positive maximum appliquée à la grille du klystron.

III,3,14. Modulation intérieure en fréquence.

L'oscillateur de base délivre des signaux en dents de scie que l'on applique sur le réflecteur du klystron par l'intermédiaire d'un potentiomètre qui règle leur amplitude.

III,4 - ALIMENTATION -

Le schéma synoptique de l'alimentation est indiqué sur la fig. 11.

L'alimentation de l'appareil est assurée à partir du réseau alternatif de tension 110, 120, 127, 220 ou 240 volts, et de fréquence comprise entre 40 et 400 Hz.

Trois transformateurs sont utilisés.

Le premier transformateur (T 101) délivre les tensions de chauffage des tubes, ainsi que la tension nécessaire à l'alimentation régulée de - 170 V.

La tension secteur est appliquée par l'intermédiaire d'un relais retardateur au second transformateur (T 102). Il fournit les tensions nécessaires aux alimentations régulées de + 225 V, - 1200 V, - 1450 V, - 1095 V et -1700 V.

III,4,1. Alimentation - 170 V -

- Principe et fonctionnement -

La tension alternative fournie par le transformateur T 101 et redressée par les cristaux CR 103 - 104 - 125 et 126 (0A 211) montés en pont, est intégrée par C 106 (8 μ F) et appliquée aux anodes du tube régulateur série QQE03/12 (V 105).

Le tube V 105 (QQE03/12) est utilisé en résistance variable dont la valeur est ajustée par l'intermédiaire de la polarisation des grilles, lesquelles sont commandées par le tube V 106 - (6AU6WA).

Lorsque la tension continue stabilisée tend à diminuer, la tension de polarisation de grille de V 105 diminue, (celle-ci est en effet obtenue à partir de la chaîne R132 - 100 k Ω , R 133 - 50 k Ω et R134 -100 k Ω connectée entre les bornes de sortie comme la tension de cathode de V 106 est maintenue constante par rapport à la masse par l'intermédiaire du tube régulateur à néon 85A2 (V 107), la chute de polarisation de grille de V 106 entraîne une diminution du courant traversant ce tube et par suite, une augmentation de tension sur la plaque du tube. Cette augmentation de tension est transmise directement à la

grille de V 105, ce qui équivaut à une diminution de sa polarisation. La résistance plaque-cathode de V 105 diminue et la tension de sortie régulée tend à augmenter. La tension de sortie est ainsi ramenée à sa valeur initiale.

Ce système procure une régulation meilleure que $\pm 1 \%$ pour $\pm 10 \%$ de variation de la tension secteur et le ronflement résiduel est inférieur à 5 mV.

III,4,2. Alimentation + 225 V -

Une tension alternative fournie par le transformateur T 102 redressée par les cristaux CR 101 - 102 - 123 - 124 et filtrée par le condensateur C 101 ($6 \mu\text{F}$) alimente un circuit dont le fonctionnement est identique à celui de l'alimentation précédente mais dont la tension de référence est obtenue à partir de la tension régulée de - 170 V. Les tensions de + 225 V et - 170 V sont utilisées dans les différents circuits du modulateur.

III,4,3. Alimentation - 1200 V.

Une tension alternative fournie par le transformateur T 102, redressée par les cristaux OA 211 (CR 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116) montés en doubleurs de tension et filtrée par les condensateurs C112 et C113 ($2 \mu\text{F}$) est appliquée à l'anode du tube V103 (5953) monté en régulateur de tension. L'amplificateur d'erreur V109 est un tube 12AX7 S dont les cathodes sont portées à un potentiel fixe par les tubes à néon 5512 (V110 et V111). La cathode du klystron peut ainsi être portée à une tension de - 1200 V par rapport à la cavité qui est au potentiel de la masse.

III,4,4. Alimentation - 1095 V -

Le transformateur T 102 alimente les cristaux redresseurs CR 105 et 106 (OA 211) dont la tension détectée est stabilisée par le tube à néon V 210 (OB2).

L'ensemble fournit une tension stabilisée de 105 V.

Cette tension, mise en opposition avec le -1200 V précédent permet d'obtenir -1095 V. Après un montage cathodyne V119 (6AU6WA) on dispose d'une tension ajustable qui, appliquée à la grille du klystron à travers le tube V 315B (12AU7WA) monté en diode, est destinée à fixer le courant cathodique du klystron en oscillations continues (modulation NULLE - CW).

III,4,5. Alimentation - 1450 V -

Une tension alternative redressée par les cristaux CR 119 et CR 120 (OA211) est intégrée par les condensateurs C118 et C 119 (8 μ F). Elle est ensuite appliquée aux anodes des tubes V 112 et V 113 (QGE03/12) montés en "régulateurs série".

L'amplificateur de tension d'erreur V 114 est un tube 12AX7S dont le potentiel de cathode est fixé par le néon 85A2 (VII5).

La tension stabilisée de - 250 Volts ainsi obtenue est connectée en série avec l'alimentation - 1200 V. La tension de - 1450 volts délivrée par ce circuit est utilisée dans l'étage de tension grille du klystron V 314 (QGE02/5) et V 315 (12AU7WA).

III,4,6. Alimentation - 1700 V -

Elle est obtenue en connectant en série avec l'alimentation stabilisée - 1450 V, une alimentation indépendante stabilisée délivrant 250 V. Cette tension est obtenue en redressant à l'aide des cristaux CR 121 et CR 122 (OA211) la tension alternative délivrée par un enroulement du transformateur T 102. La tension redressée est filtrée par les condensateurs C 126 et C 127 (4 μ F) ; elle est ensuite appliquée à l'anode du tube régulateur série V116 (6AQ5) ; l'amplificateur de tension d'erreur V 117 est un tube 12AX7S ; la référence de tension est donnée par le tube à néon V118 (85A2). La tension obtenue de - 1700 volts est, avec la tension - 1200 volts, destinée à l'élaboration de la tension réflecteur du klystron.

III,4,7. Alimentation des ventilateurs et du compteur horaire.

Une tension alternative fournie par l'un des enroulements secondaires du transformateur T 101, redressée par les cristaux CR 127 - CR 128 (10R2) alimente un montage oscillateur symétrique équipé des transistors Q 101 et Q 102 (OC 28).

Un transformateur T 103 permet de délivrer la tension nécessaire à l'alimentation du ventilateur B 101 et du compteur horaire H 101 à une fréquence de 50 Hz, quelle que soit la fréquence du secteur d'alimentation du générateur.

CHAPITRE IV

M A I N T E N A N C E

Dans ce chapitre sont donnés les instructions relatives à l'entretien et au dépannage éventuel de l'appareil.

IV,1 - COMMENT SORTIR L'APPAREIL DU COFFRET -

Il est commode, pour retirer l'appareil du coffret, de le poser sur sa face avant, en appui sur les poignées du panneau.

- Dévisser les 4 pieds moletés se trouvant à l'arrière du coffret
- Soulever le coffret verticalement pour le dégager.

IV,2 - GENERALITES - APPAREILS DE MESURE NECESSAIRE -

Lorsque le fonctionnement du générateur type GS 117 A devient défectueux, il est bon, avant d'étudier en détail les circuits, de procéder à un examen général de l'appareil.

Vérifier qu'aucun élément ne présente de traces de dommages (résistances carbonisées par exemple), qu'aucune pièce mécanique n'est desserrée etc...

Par ailleurs, on peut vérifier que tous les filaments des tubes s'allument : ce simple "test" peut permettre, en localisant le tube défaillant, de remédier rapidement à la panne, procurant ainsi un gain de temps non négligeable.

L'emplacement des principaux éléments du générateur (tubes, accès aux différents réglages etc...) est indiqué sur les figures annexées au présent document.

On peut aussi vérifier l'absence d'amorçages dans le tube V314 (QQE02/5) où les tensions mises en jeu sont importantes. Pour cela, manipuler le contacteur MODULATION sur toutes ses positions.

D'autre part, pour assurer un dépannage éventuel de l'appareil, il est indispensable de se munir d'un voltmètre à lampes pour tensions continues (Ze de l'ordre de 100 M Ω) et d'un oscilloscope à hautes performances (10 MHz de bande passante minimum).

Pour vérifier la puissance de sortie de l'oscillateur, un wattmètre hyperfréquences avec une monture à large bande (tel que le wattmètre hyperfréquences FERISOL type NA 101B et la monture coaxiale type S 401) est indispensable.

Le contrôle de la forme des impulsions HF nécessite l'emploi d'un détecteur coaxial fonctionnant jusqu'à 11 GHz.

IV,3- TABLEAUX DES REGLAGES NECESSAIRES EN CAS DE CHANGEMENT DE TUBES.

1 - ALIMENTATION

Tube ou élément semi-conducteur	Symbolle : de circuit: type	Fonction	Réglage à effectuer en cas de remplacement
V 101	: 6X4	Régulateur série) Voir paragraphe IV,5,2
V 102	: 6X4) Amplificateur de régulation	
V 103	: 6AU6 WA		
V 104	: 12AX7 S	Déphaseur et amplificateur) Voir paragraphe IV,5,1
V 105	: 6X4	Régulateur série	
V 106	: 6AU6 WA	Amplificateur de régulation	
V 107	: 85 A2	Tension de référence) Voir paragraphe IV,5,3
V 108	: 5933	Régulateur série	
V 109	: 12AX7 S	Amplificateur et commande de régulation	
V 110	: 85 A2) Tension de référence) Voir paragraphe IV,5,5
V 111	: 85 A2		
V 112	: 6X4	Régulateurs série) Voir paragraphe IV,5,5
V 113	: 6X4) Amplificateur et commande de régulation	
V 114	: 12AX7 S		
V 115	: 85 A2	Tension de référence	

Tube ou élément semi-conducteur		Fonction	Réglages à effectuer en cas de remplacement
Symbole de circuit	Type		
V 116	6AQ5 WA	Régulateur série) Voir paragraphe IV,5,6
V 117	12AX7 S	Amplificateur et commande de régulation	
V 118	85 A2	Tension de référence	
V 119	6AU6WA	Clamping grille, klystron) Voir paragraphe IV,5,4
V 120	QB2	Tension de référence	
Q 101)	OC28	Oscillateur symétrique)
Q 102)			
CR 101	0A 211	Redresseurs) Voir paragraphe IV,5,2
CR 102			
CR 103	"	") Voir paragraphe IV,5,1
CR 104	"	"	
CR 105	"	") Voir paragraphe IV,5,4
CR 106	"	"	
CR 109	"	") Voir paragraphe IV,5,3
CR 110	"	"	
CR 111	"	"	
CR 112	"	"	
CR 113	"	"	
CR 114	"	"	
CR 115	"	"	
CR 116	"	"	
CR 119	"	") Voir paragraphe IV,5,5
CR 120	"	"	
CR 121	"	") Voir paragraphe IV,5,6
CR 122	"	"	
CR 123	"	") Voir paragraphe IV,5,2
CR 124	"	"	
CR 125	"	") Voir paragraphe IV,5,1
CR 126	"	"	

2 - MODULATION ET TIRCOIR SHF

Tube	Type	Fonction	Réglages à effectuer en cas de remplacement
V 301	: 5725	Oscillateur	Voir paragraphe IV,8,2
V 302	: 12AT7WA		
V 303	: 5725		
V 304	: 12AT7WA		
V 305	: 12AT7WA	Amplificateur écrêteur	Aucun
V 306	: 5687WA	Amplificateur à courant continu blocking	R 325
V 307	: 12AT7WA	Bascule de Schmitt, mise en forme	Aucun
V 308	: E188CC	Multivibrateur de retard	Voir paragraphe IV,8,1
V 309	: 5687WA	Mise en forme blocking	Aucun
V 310	: E188CC	Multivibrateur de largeur	Voir paragraphe IV,8,3
V 311	: 5687WA	Mise en forme	
V 312	: 5687WA	Impulsions et sortie synchro:	
V 313	: 6AN6 S	Déphaseur	
V 314	: QQE02/5	Commande grille du klystron	
V 315	: 12AU7WA	Limiteur	Réglage de R391
V 316	: 6WAN S	Protection du réflecteur	
V 501	: QKK860	Klystron oscillateur	Voir paragraphe IV,7
CR 301	: 0A85		Aucun
CR 302	: 0A85		"
CR 303	: "		"
CR 304	: "		"
CR 305	: 14P2		"
CR 306	: 0A85		"
CR 307	: "		"
CR 308	: "		"
CR 309	: 14P2		"
CR 310	: 0A85		"
CR 311	: "		"
CR 312	: "		"
CR 313	: "		"
CR 314	: 14P2		"

IV,4. LOCALISATION DES PANNES -

Les pannes du générateur type GS 117 A susceptibles de se produire sont presque toujours provoquées par des tubes ou des éléments semi-conducteurs défectueux. Si le générateur est utilisé normalement, il est assez peu probable qu'une panne soit due à un transformateur, une résistance ou un condensateur.

En cas de panne, il convient, tout d'abord, de localiser l'étage défectueux. Le moyen le plus efficace, après l'examen général de l'appareil recommandé au paragraphe IV,2, est de mesurer les tensions provenant de l'alimentation.

- tensions de chauffage : 6,3 volts alternatifs.
- Hautes tensions : + 225 V, - 170 V, - 1200 V, - 1095 V,
- 1450 V, - 1700 V.
- Tensions résiduelles de ronflement de hautes tensions.

Si ces différentes tensions présentent des valeurs anormales, pour le dépannage, se reporter au paragraphe suivant.

Les tensions que l'on doit trouver pour un fonctionnement normal, sont indiquées sur le schéma joint à la présente notice. Toute tension mesurée s'écartant de plus de 10 à 20 % des valeurs indiquées, peut permettre l'identification de l'étage défectueux.

Les différents circuits de l'appareil seront vérifiés dans l'ordre suivant :

- Alimentation
- Circuits de tarage de niveau de sortie XHF
- Wattmètre
- Oscillateur XHF.
- Modulateur.

IV,5. DEPANNAGE DE L'ALIMENTATION -

Un fonctionnement douteux des circuits d'alimentation (stabilisation insuffisante, ronflement exagéré, etc...) se traduit par un fonctionnement instable du générateur.

Toute panne des circuits d'alimentation se traduira par une valeur de tension différente de celle que l'on doit obtenir. Il convient dans tous les cas, de vérifier si un éventuel court-circuit dans les autres circuits du générateur n'occasionne pas, par exemple, un débit exagéré.

On vérifiera ensuite l'efficacité de la régulation, qui doit être meilleure que 1 %, pour une variation de la tension secteur de ± 10 %.

REMARQUE.

Toutes les tensions fournies par l'alimentation peuvent être mesurées sur des bornes situées à l'arrière de l'appareil sur le dessus du châssis alimentation.

IV,5,1. Pannes de l'alimentation - 170 V -

Aux bornes du condensateur C 106 ($0,1 \mu\text{F}$) vérifier qu'il existe bien une haute tension redressée, sinon ce condensateur ou les cristaux CR 103, 104, 125, 126 (OA 211) devront être remplacés si l'enroulement secondaire correspondant du transformateur d'alimentation n'est pas coupé.

Si la tension de - 170 V ne peut être obtenue, même avec le réglage du potentiomètre R 133 (50 K), vérifier l'isolement des condensateurs C 108 ($0,1 \mu\text{F}$) et C 109 ($16 \mu\text{F}$). Les tubes V 105 (QJEO3/12) et V 106 (6AU6 WA) seront également vérifiés. Aux bornes du tube V 107 - (85 A2), on doit obtenir une tension de 85 volts, sinon remplacer ce tube.

Si l'un des tubes V 105 (QJEO3/12) ou V 106 (6AU6 WA) doit être remplacé, la tension de - 170 V sera réajustée à l'aide du potentiomètre R 133 (50 K).

IV,5,2. Pannes de l'alimentation + 225 V -

L'alimentation - 170 V servent de référence à l'alimentation + 225 V, il est indispensable de vérifier d'abord la régulation de la source - 170 Volts comme indiqué au paragraphe IV,5,1. Cette vérification effectuée, constater la présence de la haute tension redressée aux bornes de C 101 ($6 \mu\text{F}$). Si elle est inexistante, vérifier les cristaux CR 101, 102, 123, 124 (OA 211) le condensateur C 101 ($6 \mu\text{F}$) et les tubes de ce circuit.

Vérifier l'isolement des condensateurs C 102 ($5 \mu\text{F}$) C 103 (10KpF)

et C 105 ($16 \mu\text{F}$). Si le ronflement est exagéré ($> 5 \text{ mV}$), vérifier la valeur des condensateurs cités ci-dessus et la continuité des circuits. En cas de remplacement d'un élément quelconque de cette alimentation, la tension de + 225 V peut être réajustée à l'aide du potentiomètre R 120 ($50 \text{ k}\Omega$).

IV,5,3. Pannes de l'alimentation - 1200 volts.

S'assurer de la présence de la haute tension aux bornes de C 112 et C 113 ($2 \mu\text{F}$).

Dans le cas contraire, vérifier les cristaux CR 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116 (0A 211). Si les tubes V 108 (5953) V 109 (12AX7S) V 110 et V 111 (E5 A2) ne débitent pas, vérifier la continuité de R 143 (composée de 7 résistances de $39 \text{ k}\Omega - 2 \text{ W}$ en série) ainsi que les condensateurs C 114 (5 KpF) C 115 (20 KpF) C 116 ($0,25 \mu\text{F}$) et C 117 ($1 \mu\text{F}$).

La tension de sortie peut être ajustée par le potentiomètre R 148 ($100 \text{ k}\Omega$). Le débit demandé à cette alimentation peut être contrôlé en branchant un voltmètre entre les bornes masse et Ik de la plaquette des "points tests".

IV,5,4. Pannes de l'alimentation - 1095 V -

La conception particulière de l'ensemble des alimentations permet, pour la mise au point et le dépannage éventuel, de considérer chaque source séparément. Ainsi, en cas de panne du circuit - 1095 V lorsque la tension - 1200 V est correcte, il suffit d'ôter le tube 5953 (V 108) et de mettre le pôle négatif de C 110 ou C 111 ($32 \mu\text{F}$) à la masse. La source + 105 V sera ainsi considérée seule et de cette façon les éléments la constituant pourront être vérifiés plus aisément, dans le même ordre que pour les alimentations précédentes.

En cas de ronflement exagéré, la valeur des condensateurs C 110 et C 111 ($32 \mu\text{F}$) sera vérifiée. On doit obtenir une tension de 2 à 18 V aux bornes de la résistance de cathode de V 119 (6AU6WA) R 194 ($1,5 \text{ K}$). Pour toute valeur différente le tube V 119 (6AU6WA) et les circuits adjacents seront vérifiés.

Le réglage de la tension + 105 V s'effectue à l'aide du potentiomètre R 138 (25 K). En particulier, lors du remplacement de V 119 on peut être amené à retoucher R 138.

IV,5,5. Pannes de l'alimentation - 1450 V.

Comme indiqué au paragraphe précédent, il est préférable d'isoler cette alimentation pour effectuer les vérifications éventuelles.

Si la tension de - 1200 V est correcte, la source de -1250 V sera déconnectée aux points (A - B) du schéma (sur la plaquette "points tests") et le point B sera mis à la masse. Aux bornes de C 118 et C 119 (3 μ F) on devra vérifier la présence de la Hte tension sinon, les cristaux CR 119 et CR 120 (OA 211) seront en cause. Si l'anomalie subsiste, les tubes V 112 (6QE03/12) - V113 (6QE05/12) - V114 (12AX7S) - V115 (65A2) - et les éléments constituant les circuits seront tour à tour vérifiés dans l'ordre indiqué aux paragraphes précédents. Si l'un des tubes ou cristaux de ce circuit doit être remplacé, le potentiomètre R170 (50 K) assure le réglage de la tension -250 V qui sera mesurée aux bornes de C120 (3 μ F).

IV,5,6 - Pannes de l'alimentation - 1700 V -

Si toutes les autres tensions d'alimentation sont correctes sauf le -1700 V, ce circuit sera isolé en ôtant le cavalier D.E. (sur la plaquette "points tests"). Le point E sera connecté à la masse et il ne subsistera qu'une source indépendante devant délivrer +250V. Le fonctionnement et le montage de cette alimentation étant identiques à ceux des circuits précédents, les vérifications seront effectuées dans le même ordre. Ne pas omettre de replacer le cavalier aux points D.E. après avoir déconnecté le point E de la masse.

Si l'un des tubes V116 (6AQ5WA) - V117 (12AX7S) - V118 (65A2) ou l'un des cristaux redresseurs CR 121 et 122 (OA 211) a dû être remplacé, la tension de -250 Volts pourra être retouchée à l'aide du potentiomètre R 107 (50 K).

IV,6 - DEPANNAGE DE L'ENSEMBLE XHF -

L'appareil étant sous tension, le galvanomètre ne dévie pas.

S'assurer que le contacteur MODULATION est sur la position CW, le tarage de niveau au maximum et l'atténuateur placé sur "0 dB".

Ces réglages étant corrects, si le galvanomètre ne dévie toujours pas, l'un des circuits haute fréquence ou le galvanomètre présentent un fonctionnement défectueux. Afin de localiser la panne, procéder comme suit :

- Connecter un wattmètre hyperfréquences type HA 101B par exemple à la SORTIE XHF du générateur GS 117 A.

1) Le wattmètre extérieur dévie et indique la puissance de l'onde disponible à la fiche de sortie du générateur GS 117 A.

- Le circuit TARAGE de niveau ou le galvanomètre sont en panne.

Se reporter aux paragraphes IV,6,2 et IV,6,3.

2) Le wattmètre extérieur ne dévie pas.

- L'oscillateur lui-même ou ses circuits d'alimentation sont en panne.

Il est nécessaire d'extraire le tiroir X.H.P.

IV,5,1 - Comment sortir le tiroir XHP -

L'appareil étant hors du coffret (voir paragraphe IV,1)

- Déconnecter par l'ouverture pratiquée à cet effet, dans le flasque droit, la prise 16 broches et la repousser vers l'arrière de façon à ne pas gêner le retrait du tiroir XHP.

- Dévisser les 4 vis cruciformes situées sur les bordures extérieures droite et gauche, parallèlement aux poignées du panneau avant.

- Sortir le tiroir en exerçant une traction simultanée sur les deux poignées.

IV,5,2 - Vérification du galvanomètre -

ATTENTION -

Pour vérifier l'enroulement du cadre mobile du galvanomètre noter que le calibre est de $200 \mu\text{A}$ non amorti et la résistance du cadre de 170Ω environ.

Déconnecter le galvanomètre et le vérifier à l'aide d'un ohmmètre placé sur la sensibilité $1,5 \text{ V}$ en ayant soin d'intercaler une résistance de $10\,000 \Omega$ environ en série avec le galvanomètre.

IV,6,3 - Contrôle et dépannage de l'ensemble tarage de niveau -

Lorsque le pont à thermistors fonctionne correctement, la tension continue aux bornes du pont est de l'ordre de 3 volts. Si l'on mesure une valeur nettement différente, vérifier à l'ohmmètre tous les éléments du pont à thermistors, vérifier également R 390 (8,2 K) R397 (2,5 K) et R 509 (1 K).

Si, à l'examen, il apparaît que la résistance terminale du piston de tarage est coupée, il est préférable de renvoyer l'appareil à nos Laboratoires. Cet examen peut être effectué de la façon suivante :

1) Dévisser l'écrou fixant le cordon coaxial du piston de tarage sur le bloc à thermistors et séparer ce cordon du bloc sans tendre le câble.

2) Mesurer la résistance à l'entrée du câble du piston de tarage. On doit trouver une valeur de 50 Ω environ. Toute valeur supérieure à 100 Ω est un indice de coupure partielle ou totale de la résistance terminale.

Après le remplacement d'un élément défectueux dans l'ensemble "Tarage de niveau", il est bon de vérifier le niveau de sortie HF de l'appareil. Connecter la sonde à thermistors, large bande, PERISOL type S 401, sur la fiche de sortie XHF et la relier au wattmètre hyperfréquences type NA 101 B. Si l'on constate une différence sérieuse entre l'indication du wattmètre et celle du générateur, on peut tracer une courbe de correction en fonction de la fréquence.

Si tous les éléments du pont à thermistors paraissent corrects et qu'aucune tension haute fréquence n'est délivrée à la fiche SORTIE XHF, il faut s'assurer que la résistance du piston atténuateur n'est pas coupée. Pour cela, mesurer la résistance aux bornes de la fiche SORTIE XHF (valeur 50 Ω environ). Si cet élément est correct et que le générateur ne délivre pas de tension haute fréquence, passer à la vérification de l'oscillateur XHF (paragraphe IV 7).

IV, 6,4 - Contrôle et dépannage de l'ensemble wattmètre extérieur-

Lorsque le pont à thermistors fonctionne correctement, la tension continue aux bornes du pont (R 516 - 517) est de l'ordre de 5 Volts.

Si l'on mesure une valeur nettement différente, vérifier à l'ohmmètre tous les éléments du pont à thermistors ainsi que R 514 (1000 Ω) R399 (3,3 k Ω), et R400 (2,5 k Ω) cablées sur le châssis modulateur. Si le galvanomètre ne dévie pas (tarage zéro sans action), le déconnecter et vérifier l'enroulement de son cadre qui peut être coupé.

ATTENTION : Pour vérifier l'enroulement du cadre mobile du galvanomètre, noter que le calibre est de 200 μ A non amorti et la résistance du cadre de 170 Ω environ.

Déconnecter le galvanomètre et le vérifier à l'aide d'un ohmmètre placé sur la sensibilité 1,5 V en ayant soin d'intercaler une résistance de 10 000 Ω environ en série avec le galvanomètre.

S'il apparaît que l'un des deux thermistors de la sonde du wattmètre est coupé, il est nécessaire de renvoyer la sonde à l'usine.

Après avoir effectué un changement quelconque dans le pont à thermistors, il est nécessaire de régler la sensibilité du wattmètre à l'aide du potentiomètre R 519.

Pour ce faire, envoyer une puissance de 1 mW à 9 GHz dans l'entrée XHF et régler R 519 pour que l'aiguille du galvanomètre indique 1 mW.

IV,7 - CONTROLE ET DEPANNAGE DE L'OSCILLATEUR XHF -

IV,7,1 - Vérification de l'oscillateur -

a) Vérifier toutes les tensions arrivant sur les broches du support du klystron. Pour cela démonter le capot et débrancher le support du klystron.

Se reporter à la figure.

Les tensions que l'on doit trouver pour un fonctionnement normal sont les suivantes :

1200 volts entre cathode et masse.

+ 5 à + 20 volts entre grille et cathode lorsque le contacteur MODULATION se trouve sur la position NULLE.

- 5 à - 25 volts entre grille et cathode lorsque le contacteur MODULATION se trouve sur la position ARRET HF.

b) Si ces tensions sont correctes.

Vérifier le courant traversant le klystron. Connecter un voltmètre pour tensions continues entre les bornes masse et "Ik" de la plaquette point test.

Placer le contacteur MODULATION sur la position NULLE. La tension indiquée par le voltmètre doit être de 1 volt à 1,15 volt environ.

Si cette tension est inférieure à 1 volt, le klystron peut être "faible" et n'osciller que sur quelques plages de fréquence. Avant de procéder à son remplacement, on pourra vérifier que les réglages auxiliaires sont toujours corrects, se reporter au paragraphe IV,7,5.

IV,7,2. Remplacement du klystron -

Avant de procéder au démontage du klystron, lire attentivement les renseignements ci-dessous.

IV,7,2,1 - Démontage du klystron - (se reporter aux planches annexées à la fin de la présente notice).

- a) Ramener le cadran de fréquence à 7.000 MHz.
- b) Desserrer les 3 vis qui maintiennent le capot du blindage à l'entrée de la cavité
- c) Libérer la prise 5 broches J.502
- d) Oter le capot (1) et débrancher le support (2) du klystron
- e) Dévisser l'écrou moleté (3).
- f) Tirer avec précaution le klystron vers l'extérieur, en le tournant très doucement autour de son axe dans le sens des aiguilles d'une montre. (Lire avec attention la remarque encadrée ci-dessous)

: **ATTENTION ! AU COURS DES PHASES DE MONTAGE ET DE DEMONTAGE DU KLYSTRON, IL EST IMPERATIF D'EVITER TOUT EFFORT LATERAL QUI CASSERAIT IMMANQUABLEMENT LE TUBE.** :

g) Recueillir l'écrou moleté de serrage (3), la rondelle métallique (4) et la rondelle en néoprène (5) qui doivent venir avec le klystron. Les enlever du klystron dans l'ordre (5) (4) (3).

h) Lorsque l'on dispose d'une rondelle fine gaufrée (6) de rechange on enlève avec précaution, à l'aide d'une pointe en laiton, celle qui est usagée en prenant garde de ne pas rayer la cavité (7).

IV,7,2,2 - Remontage du klystron -

- a) Placer la rondelle gaufrée (6) à l'entrée de la cavité (7) bien à plat sur l'épaulement.
- b) Monter les pièces sur le klystron dans l'ordre suivant (3) (4) (5).
- c) Enfoncer le tube bien droit dans la cavité jusqu'à ce que l'anneau de contact du klystron vienne prendre appui sur la cavité par l'intermédiaire de la rondelle gaufrée (6).
- d) Visser fermement mais sans forcer l'écrou moleté (3) dans la cavité (7).
- e) Enfoncer le support du klystron (2) sur les broches (G1 en face du point rouge).
- f) Enfoncer le capot (1) en plaçant convenablement les fils de part et d'autre du klystron.
- g) Serrer les 3 vis pour fixer le capot.

IV,7,3 - Réglages nécessaires après le remplacement du klystron QKK 860

IV,7,3,1 - Réglage de la polarisation du klystron -

Avant de mettre l'appareil sous tension :

- Placer le contacteur MODULATION sur ARRET HF.
- Tourner le potentiomètre ajustable R.133 (25 K) planche n° 20 dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à la butée.
- Mettre alors le générateur sous tension et placer le contacteur MODULATION sur la position NULLE (C.W.).
- Connecter un voltmètre aux points de test 4 et 3.
- Ajuster R.133 de manière à obtenir 20 mA de débit pour le klystron (soit : 1 V).

Dans certain cas pour améliorer la fréquence d'oscillations ou la modulation sur des points déterminés de la gamme, le débit du klystron peut être augmenté jusqu'à 23 mA maximum -. En présence de trous d'oscillation, il y a lieu de tourner avec précaution le klystron autour de son axe pour améliorer les oscillations.

IV,7,3,2 - Réglage de la tension réflecteur -

Un klystron neuf peut n'osciller que sur certaines plages de fréquences, la tension réflecteur doit alors être ajustée afin de compenser les différences inévitables de caractéristiques d'un tube à un autre.

Dans le générateur GS 117 A, un ensemble de potentiomètres R524 -R527 - R529-R531-R532-R.533, permet de "centrer" au mieux la tension réflecteur dans les deux modes utilisés. En effet, pour couvrir la gamme complète de fréquence on change de mode d'oscillation vers 8.950 MHz (une came et un inverseur sont couplés mécaniquement avec le potentiomètre R525 qui ajuste directement la tension réflecteur). Les variations de tension réflecteur sont approximativement les suivantes :

Fréquence (GHz)	7	8,95	8,950	11
Tension réflecteur (volts)	150	330	167	300

IV,7,3,3 - Montage à réaliser -

La façon la plus commode et la plus rapide de vérifier la tension du réflecteur est la suivante :

- Connecter un détecteur coaxial à cristal à large bande à la fiche sortie XHF du générateur. Relier la sortie du détecteur à un oscilloscope. Placer le contacteur MODULATION sur la position .

L'oscillateur est alors modulé en signaux carrés, et, sur l'oscilloscope, on voit apparaître la courbe enveloppe détectée, c'est-à-dire les signaux carrés de modulation eux-mêmes.

IV,7,5,4 - Réglages -

Examiner l'aspect des signaux carrés tout le long de la gamme de fréquences de l'appareil.

Si pour certaines fréquences, l'aspect du signal est "douteux", ou si même le signal disparaît complètement, il y a lieu de retoucher le dispositif d'ajustement de la tension réflecteur :

a) Placer le cadran de fréquence à la fréquence la plus basse, vers 7000 MHz et régler le potentiomètre R 524 (50 K) de manière à obtenir un signal carré de forme convenable.

b) Placer le cadran de fréquence à la fréquence la plus élevée du 1er mode (c'est à dire vers 9 GHz), juste avant que l'on entende le bruit de déclenchement du microrupteur de changement de mode. Régler alors R 531 (100 K) de manière à obtenir un signal carré de forme convenable.

c) Ramener le cadran de fréquence vers 8000 MHz et ajuster éventuellement R532. Observer l'aspect du signal carré dans la gamme 7000 - 9000 MHz, et effectuer quelques retouches sur R524, R532, et R531, de manière à obtenir un fonctionnement satisfaisant sur toute la gamme.

d) Placer le cadran de fréquence à la fréquence la plus basse du second mode, c'est à dire vers 9000 MHz, juste après la position correspondant au déclenchement de l'inverseur de changement de mode et régler le potentiomètre R529 (50 K) pour obtenir un signal carré convenable.

e) Placer le cadran de fréquence à la fréquence la plus élevée, vers 11000 MHz et régler le potentiomètre R527 (50K) pour obtenir un signal carré convenable.

f) Ramener le cadran de fréquence vers 10000 MHz et ajuster éventuellement R533. Faire varier la fréquence sur toute l'étendue du second mode de 9000 à 11000 MHz, en observant le signal et faire les retouches nécessaires avec R533, R527, et R529 pour obtenir des résultats satisfaisants sur toute la gamme.

g) Observer maintenant le comportement de l'oscillateur en modulation à l'aide d'impulsions brèves de l'ordre de 0,5 à 1 μ S et répéter les réglages effectués ci-dessus, pour obtenir un signal détecté convenable.

REMARQUE. Il est souvent nécessaire, pour avoir un temps de montée correct sur les impulsions brèves détectées, de mettre, en dérivation sur l'entrée (à haute impédance) de l'oscilloscope une résistance de l'ordre de 100 Ω .

IV,7,3,5 - Influence du remplacement du Klystron sur la fréquence -

Le remplacement du klystron peut faire varier l'étalonnage en fréquence de façon notable, principalement vers le haut de la gamme. La fréquence de l'oscillateur de 10000 à 11000 MHz sera vérifiée en utilisant un ondemètre précis (au moins à 10^{-5}) ou tout autre dispositif de mesure précis de fréquence. Les indications du cadran de fréquences doivent correspondre à la précision mentionnée dans les caractéristiques techniques de l'appareil. Si les graduations du cadran s'écartent de plus de $\pm 1\%$, relever une courbe de correction et procéder aux réglages suivants :

Recalage du cadran de fréquence.

- 1) Oter la vis diamètre 12 située approximativement au centre du cadran de fréquence sur le panneau avant.
- 2) A l'aide du bouton manivelle, amener chacune des cinq vis de fixation du cadran en face du perçage ainsi dégagé et les desserrer d'un tour.
- 3) Faire glisser le cadran autour de son centre pour l'amener dans la position correspondant aux moindres écarts de fréquence sur toute la gamme.
- 4) Resserrer les vis de fixation du cadran sur le panneau avant et la vis ϕ 12.
- 5) Oter le bouton manivelle et desserrer les trois vis six pans creux qui fixent le cadran vernier de fréquence.
- 6) Faire glisser le cadran vernier de fréquence autour de son centre, de manière à faire coïncider la graduation "zéro" avec une graduation du cadran de fréquence.
- 7) Resserrer toutes les vis et remettre le bouton manivelle en place.

Si ces réglages ne suffisent pas à amener la précision de l'étalonnage du cadran de fréquence dans les tolérances prévues, il faut retoucher le profil de la came déformable. Cette opération très délicate doit de préférence être effectuée en usine.

IV,8 - DEPANNAGE DU MODULATEUR -

Pour dépanner le modulateur, il est nécessaire de disposer d'un oscilloscopesynchroscope qui permette l'observation des signaux aux différents étages. On vérifiera d'abord les tensions continues à tous les étages. Ensuite on se reportant à la description du modulateur (paragraphe III,3) faire une observation systématique, en partant de V 301 et en suivant l'ordre normal des étages. Le circuit dont le fonctionnement est déficient sera rapidement localisé en comparant les signaux observés à ceux indiqués sur les planches jointes.

Si le remplacement d'un tube s'avère nécessaire, se reporter au tableau du paragraphe IV,3.

IV,8,1 - Vérification de l'étalonnage retard.

Le remplacement du tube V 300 (E 188CC) peut diminuer la précision d'étalonnage du retard de l'impulsion principale sur l'impulsion de synchronisation, cet étalonnage n'est d'ailleurs donné qu'à 20 % près. Si l'on désire vérifier cet étalonnage, il faut disposer d'un oscilloscopesynchroscope à deux voies d'entrée possédant un balayage étalonné et vérifié. Opérer de la façon suivante :

a) relier la fiche SORTIE SYNCHRO du générateur GS 117 A à une entrée d'amplificateur vertical et simultanément à l'entrée synchro de l'oscilloscopesynchroscope. Alimenter l'autre entrée de l'amplificateur vertical de l'oscilloscope par la tension provenant d'un détecteur coaxial connecté à la SORTIE XHF du générateur GS 117 A.

b) Placer le cadran RETARD sur la position (0 μ S) et le sélecteur sur la gamme A (0 - 50).

c) Vérifier que les deux impulsions apparaissent sur l'écran coïncident parfaitement ; le balayage de l'oscilloscope étant sur la position 0,5 ou 1 μ S/cm.

Si l'on constate un décalage entre les deux impulsions, le rattraper par le réglage de R346 (250 K).

d) Placer le cadran RETARD sur la position (50 μ S) et le sélecteur sur la gamme B (50 - 1000).

e). Avec un balayage de 5 ou 10 μ S/cm, vérifier que les deux impulsions apparaissant sur l'écran de l'oscilloscope sont séparées par un intervalle de temps de 50 μ S.

S'il n'en est pas ainsi, retoucher le réglage de R347 (250 K).

Ces vérifications seront effectuées sur plusieurs positions des deux gammes de retard. Eventuellement, la position du cadran RETARD sera décalée autour de son axe pour répartir au mieux les erreurs sur l'ensemble de la gamme.

IV,8,2 - Vérification de l'étalonnage de la fréquence de récurrence.

Le remplacement des tubes V 301 (5725), V 302 (12AT7WA) V 305 (5725) ou V 304 (12AT7WA) peut diminuer la précision d'étalonnage de la fréquence de récurrence des signaux engendrés par l'oscillateur de base. Le fonctionnement de l'appareil n'en est pas perturbé pour autant, mais il convient de remarquer que l'étalonnage du cadran F. RECURRENCE est donné à 10 % près.

Mode opératoire.

On utilise un oscillosynchroscope dont le balayage est convenablement étalonné.

- a) Relier la fiche SORTIE SYNCHRO à l'entrée de l'amplificateur vertical et à l'entrée synchro de l'oscillosynchroscope.
- b) Placer le contacteur MODULATION sur la position INT. \overline{J}
- c) La fréquence de récurrence est donnée par la mesure de l'intervalle de temps séparant deux impulsions consécutives.

Si les réajustements sont nécessaires.

- a) Placer le cadran F. RECURRENCE sur la position "100" et le contacteur SYNCHRO sur la position "x10" (c'est à dire à une fréquence de 1000 Hz).
- b) Régler le balayage de l'oscilloscope pour obtenir un temps de balayage convenable (par exemple 100 μ S/cm pour un écran de 10 cm de diamètre utile).
- c) Régler le potentiomètre R316 (100 K) pour obtenir deux impulsions consécutives séparées par un intervalle de 1 ms.
- d) Placer le cadran F. RECURRENCE sur la position "10", choisir le temps de balayage convenable sur l'écran de l'oscilloscope.
- e) Régler la résistance semi-fixe R302 (12 K) pour obtenir un intervalle de temps de 10 mS entre deux impulsions consécutives.
- f) Vérifier de la même façon, en mettant le contacteur SYNCHRO sur les positions "x1" et "x100" que l'étalonnage du cadran

F. RECURRENCE est correct.

Éventuellement, décaler le cadran pour obtenir les moindres écarts sur les trois gammes.

REMARQUE. - Si on dispose d'un compteur dont la fréquence d'utilisation est comprise entre 10 Hz et 10 kHz au moins, il est inutile d'utiliser un oscillosynchroscope.

IV,2,3 - Vérification de l'étalonnage largeur -

Le remplacement du tube V 310 (E188CC) peut diminuer la précision d'étalonnage de la largeur d'impulsion qui est d'ailleurs donnée à 20 % près. Si on désire vérifier l'étalonnage, on opérera comme suit :

a) Connecter un détecteur coaxial à large bande à la fiche SORTIE XHF du générateur et envoyer la tension détectée dans l'amplificateur vertical d'un oscillosynchroscope dont le balayage est convenablement étalonné.

b) Synchroniser le balayage à l'aide de l'impulsion SORTIE SYNCHRO

c) Régler le cadran FREQUENCE à 9,3 GHz.

d) Régler le cadran LARGEUR à 0,5 μ S.

e) Régler R 362 (100 k Ω) de manière à avoir une largeur d'impulsion de 0,5 μ S mesurée sur l'oscilloscope.

f) Vérifier l'étalonnage de la position 10 μ S

Si nécessaire, ajuster la position du cadran sur son axe de façon à obtenir une indication exacte.

g) Recommencer les réglages précédents afin d'obtenir la meilleure précision.

REMARQUE 1. - L'étalonnage de la LARGEUR d'impulsions peut légèrement varier au long de la gamme de fréquences du générateur. Dans le cas de mesures précises, on peut effectuer cet étalonnage à la fréquence d'utilisation.

REMARQUE 2. - Il est souvent nécessaire, pour avoir un temps de montée correct sur les impulsions brèves détectées, de mettre, en dérivation sur l'entrée (à haute impédance) de l'oscilloscope, une résistance de l'ordre de 100 Ω .

IV,9 - ENTRETIEN DU FILTRE A AIR -

TRES IMPORTANT. Dans le cas d'un usage continu du générateur, le filtre à air doit être nettoyé une fois par mois. Lorsque le filtre est "encrassé", le refroidissement de l'appareil n'est plus suffisant et l'accroissement de l'échauffement peut provoquer des pannes.

Démontage du filtre à air.

- Dévisser les 3 vis cruciformes qui maintiennent le bâti du filtre à air au coffret.
- Tirer le bâti du filtre à air
- Enlever le filtre de son bâti et le nettoyer.

Nettoyage du filtre à air.

- Tremper le filtre dans de l'eau additionnée d'un produit de lessive (genre Teepol).
- Rincer et laisser sécher
- Réimprégner le filtre avec de l'huile à machine très fluide.

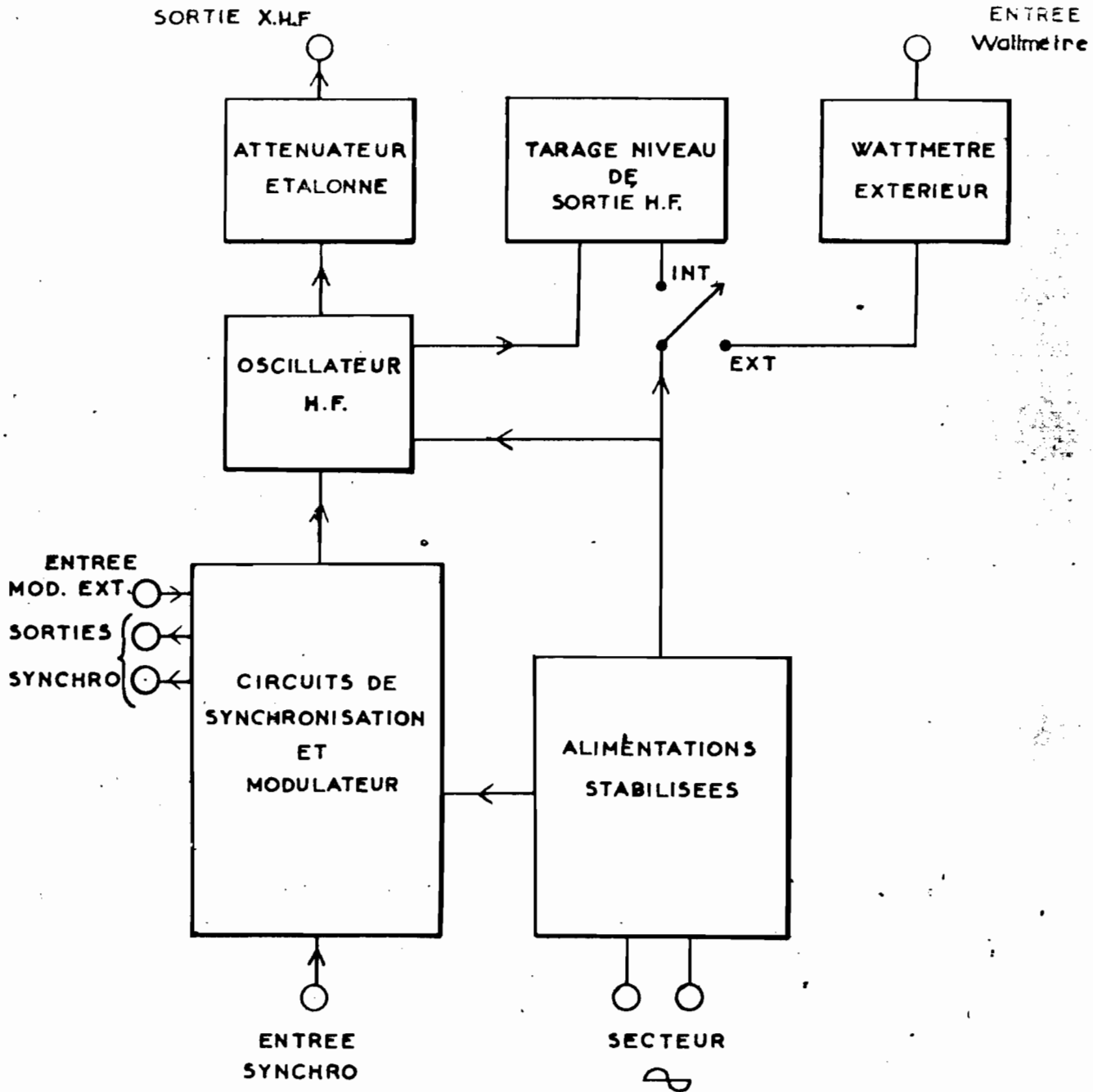
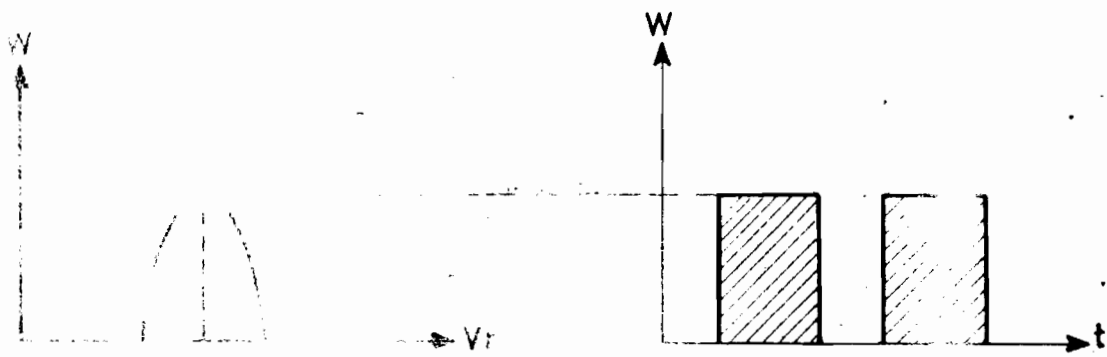
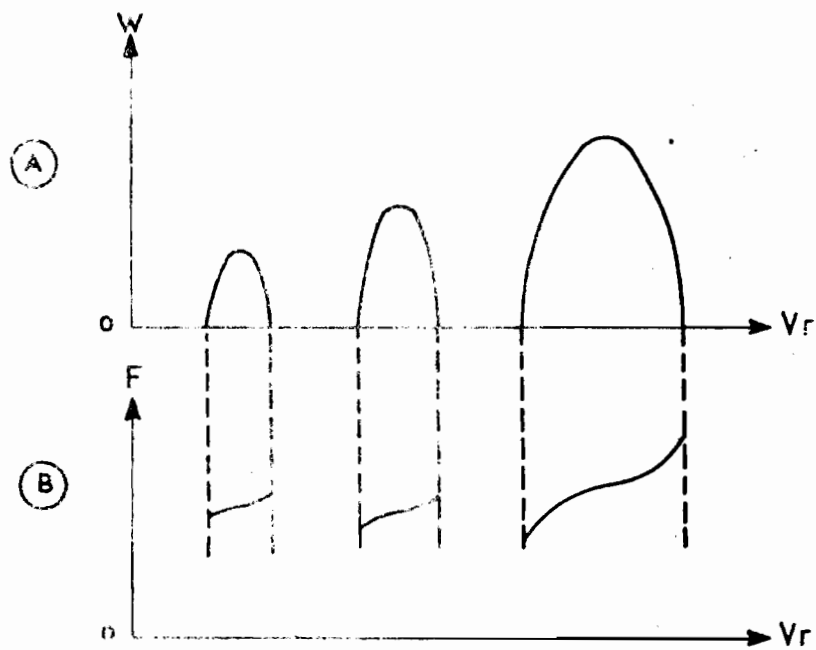
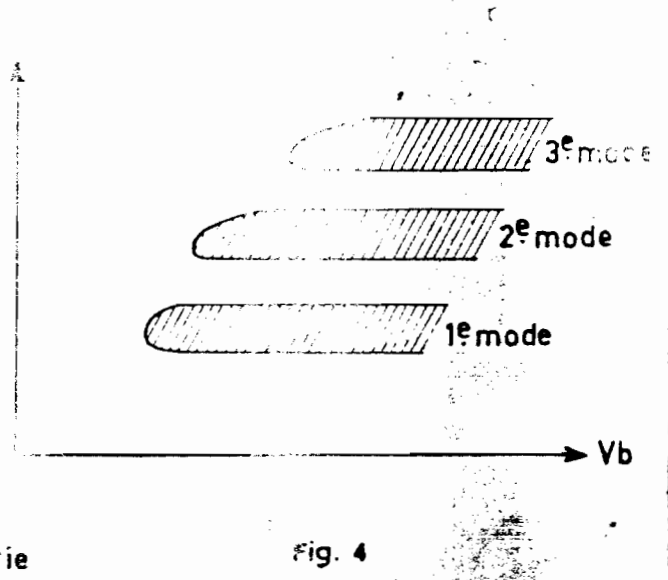
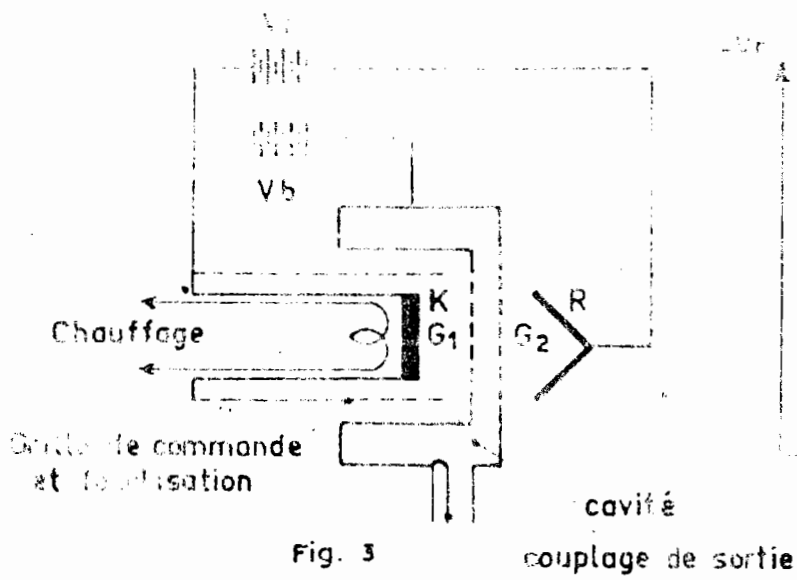


FIG. 2



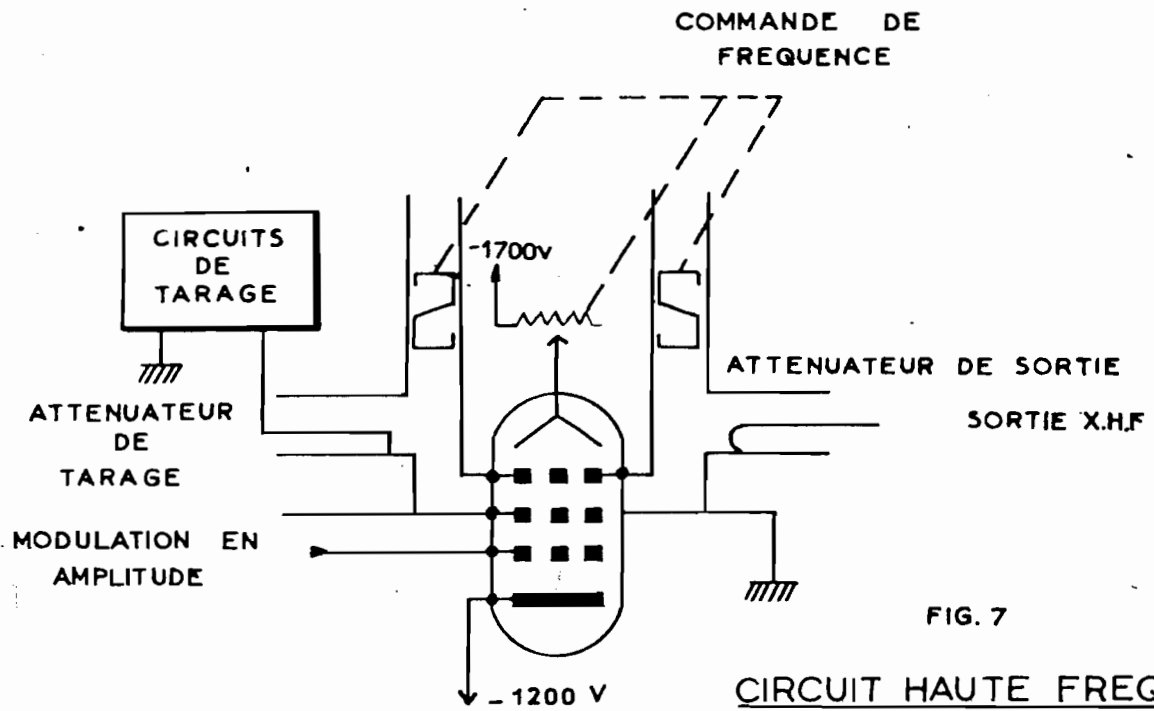


FIG. 7

CIRCUIT HAUTE FREQUENCE
DU GENERATEUR

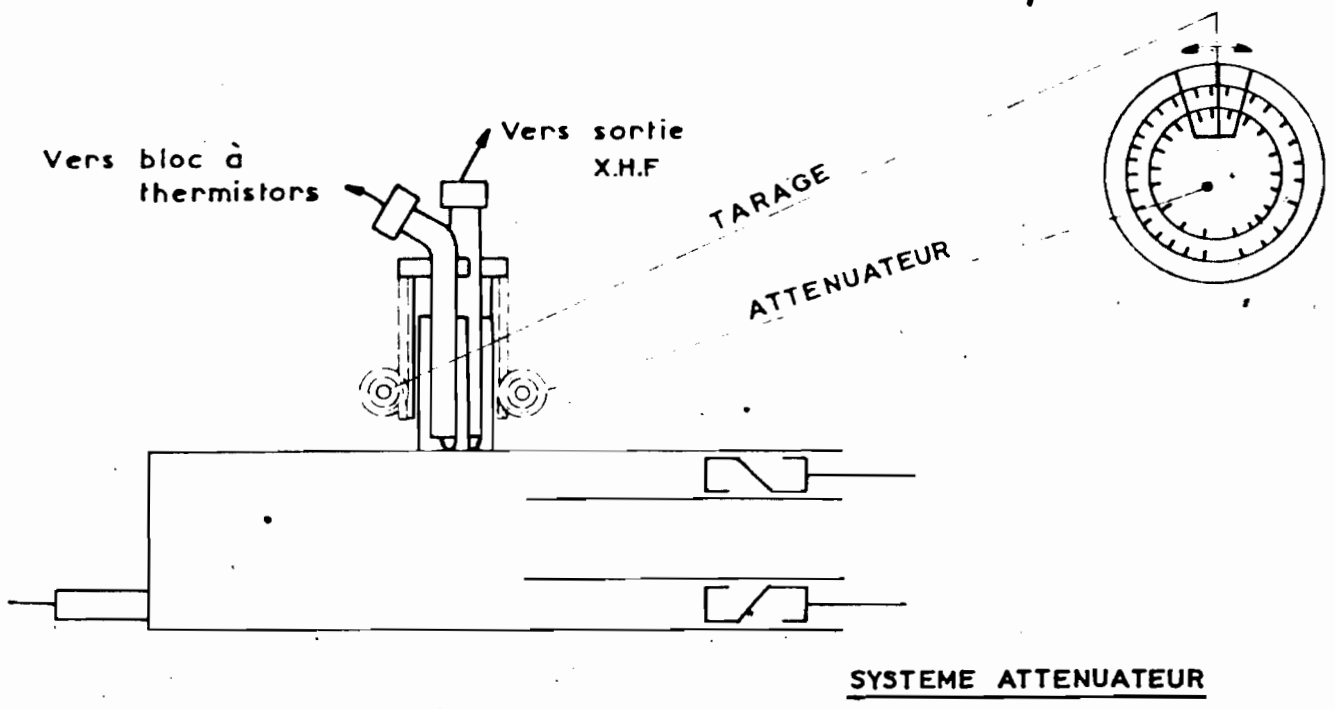
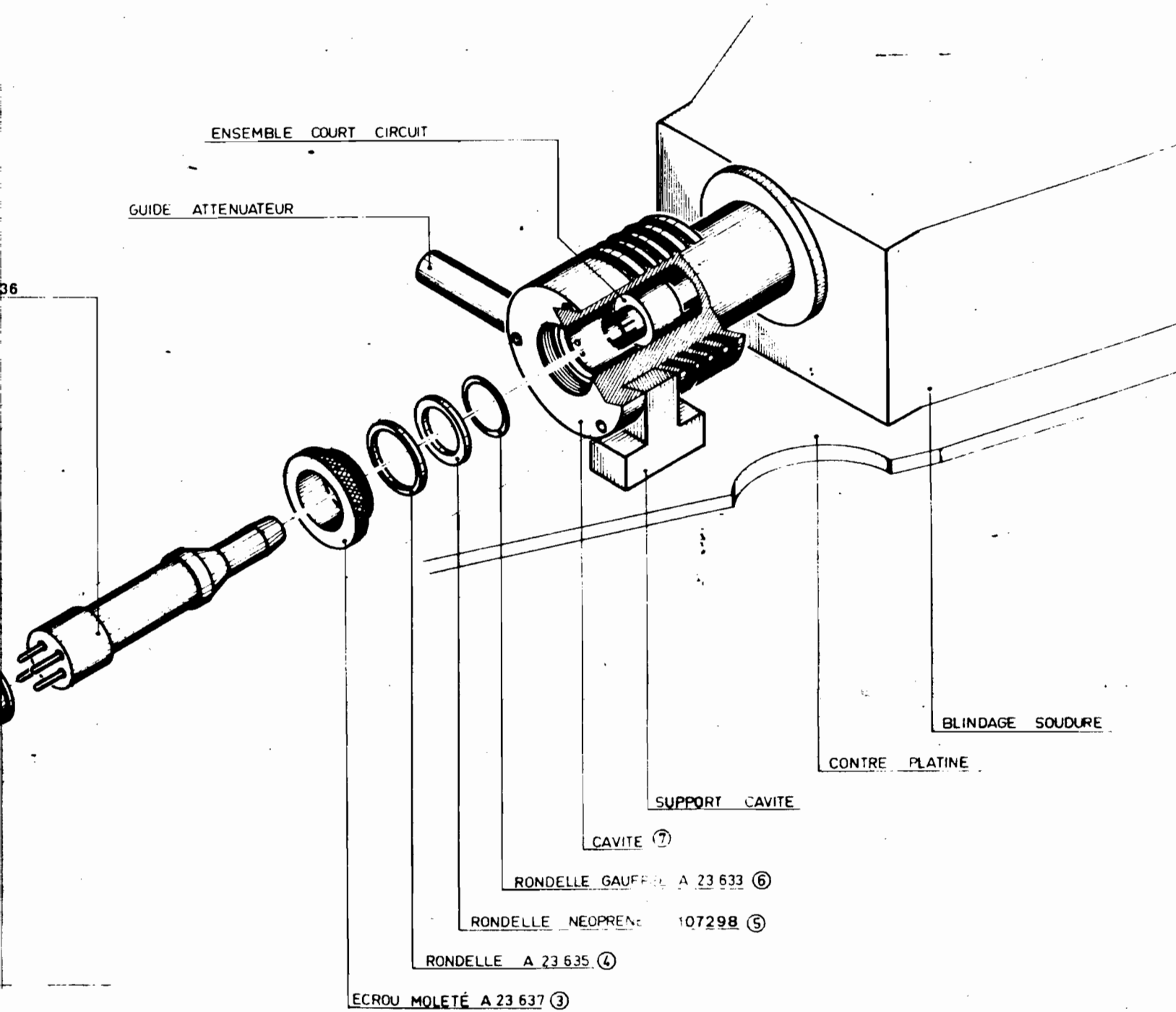


Fig. 8

ENSEMBLE COURT CIRCUIT

GUIDE ATTENUATEUR

36



BLINDAGE SOUDURE

CONTRE PLATINE

SUPPORT CAVITE

CAVITE ⑦

RONDELLE GAUFFEE A 23 633 ⑥

RONDELLE NEOPRENE 107298 ⑤

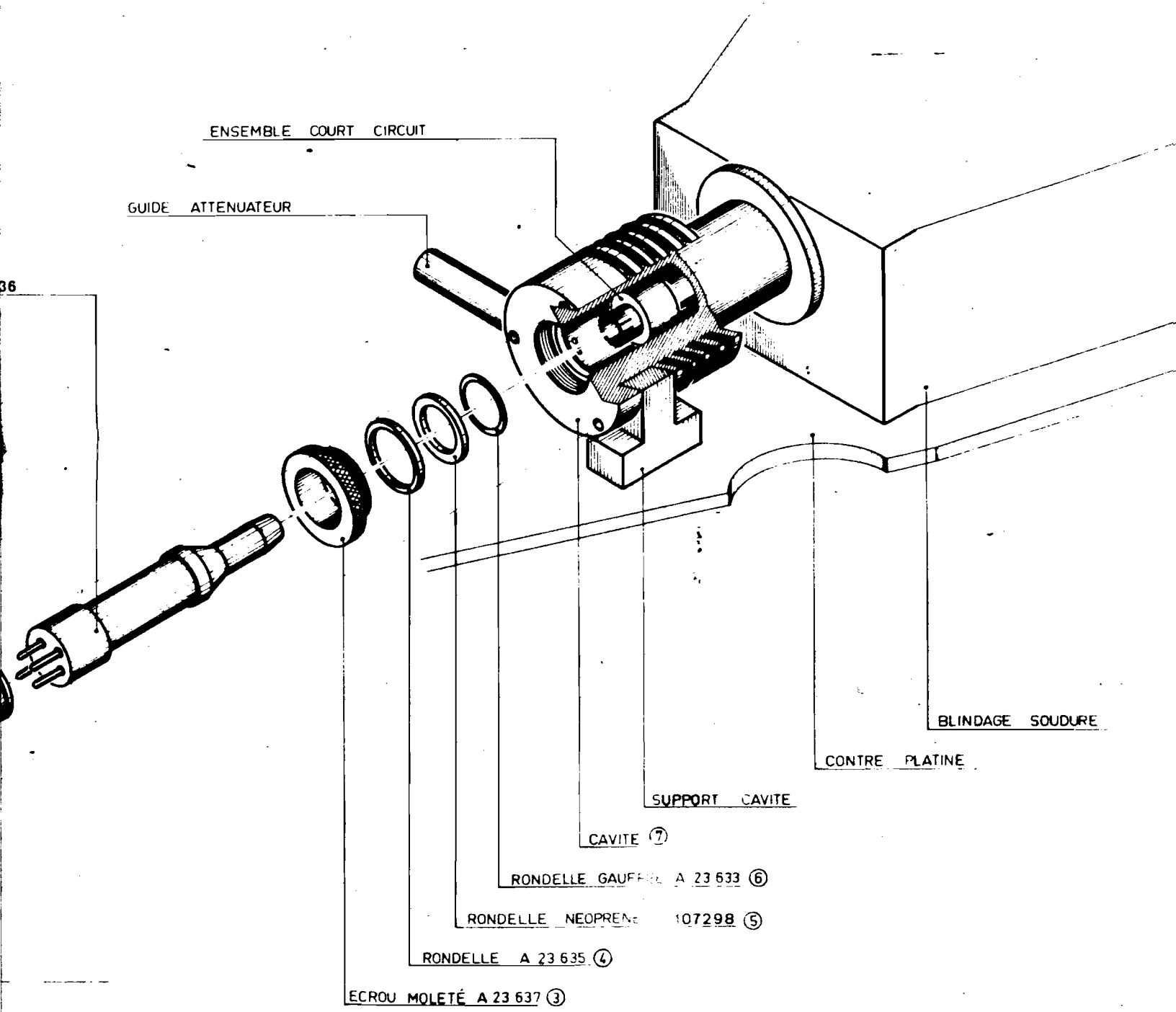
RONDELLE A 23 635 ④

ECROU MOLETÉ A 23 637 ③

36

ENSEMBLE COURT CIRCUIT

GUIDE ATTENUATEUR



BLINDAGE SOUDURE

CONTRE PLATINE

SUPPORT CAVITE

CAVITE ⑦

RONDELLE GAUFRE A 23 633 ⑥

RONDELLE NEOPRENE 107298 ⑤

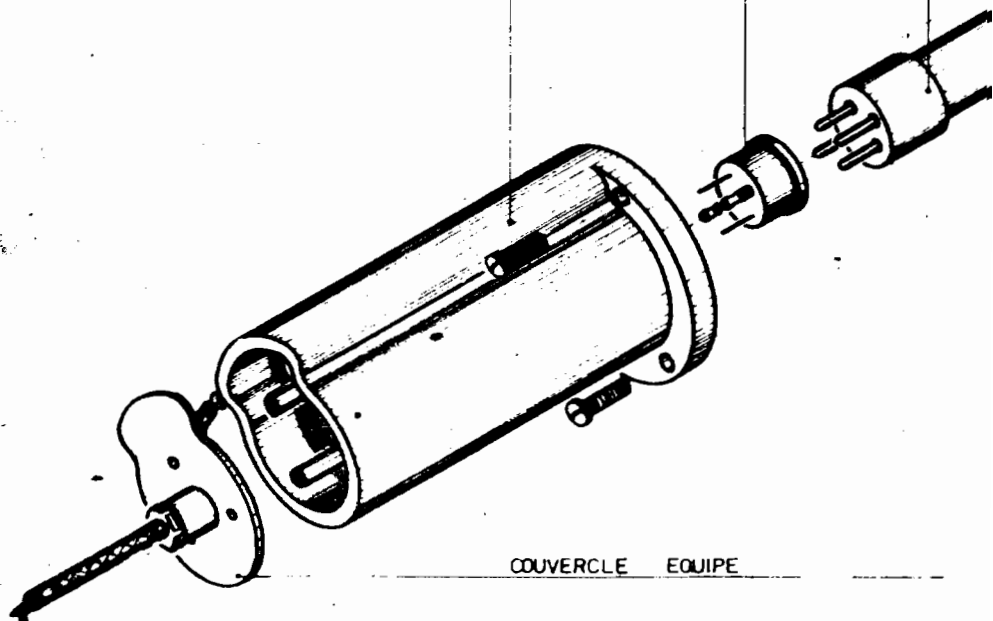
RONDELLE A 23 635 ④

ECROU MOLETÉ A 23 637 ③

KLYSTRON 6236

② SUPPORT 4 BROCHES 106 206

① LAPOT A 24 459



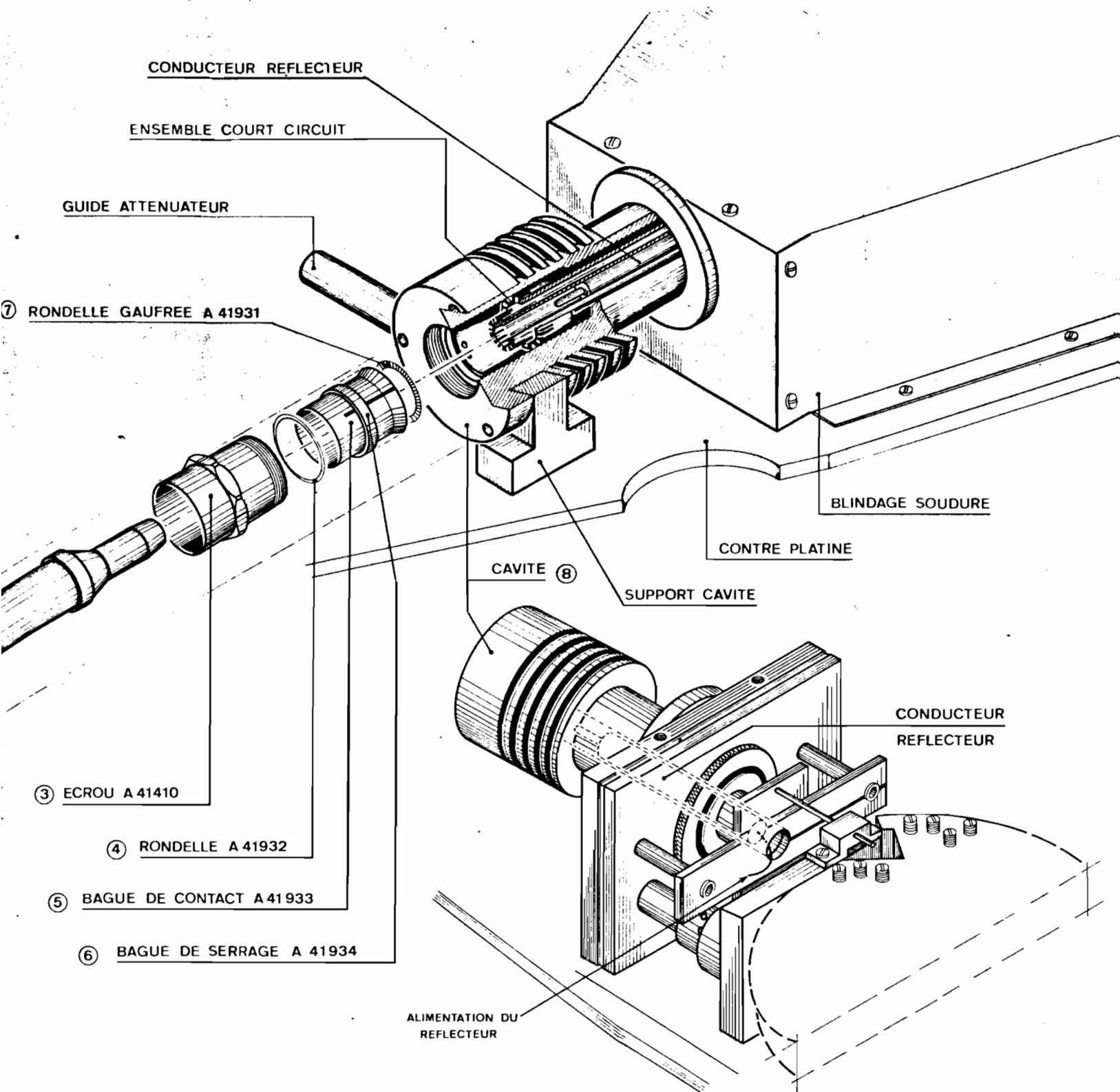
COUVERCLE EQUIPE



GENERATEUR S.H.F.

Type GS 117 A

E-MONTAGE DU KLYSTRON



CON

ENSEM

GUIDE ATTENU

KLYSTRON QKK 860

⑦ RONDELLE GAUFRE

② SUPPORT 4 BROCHES 106206

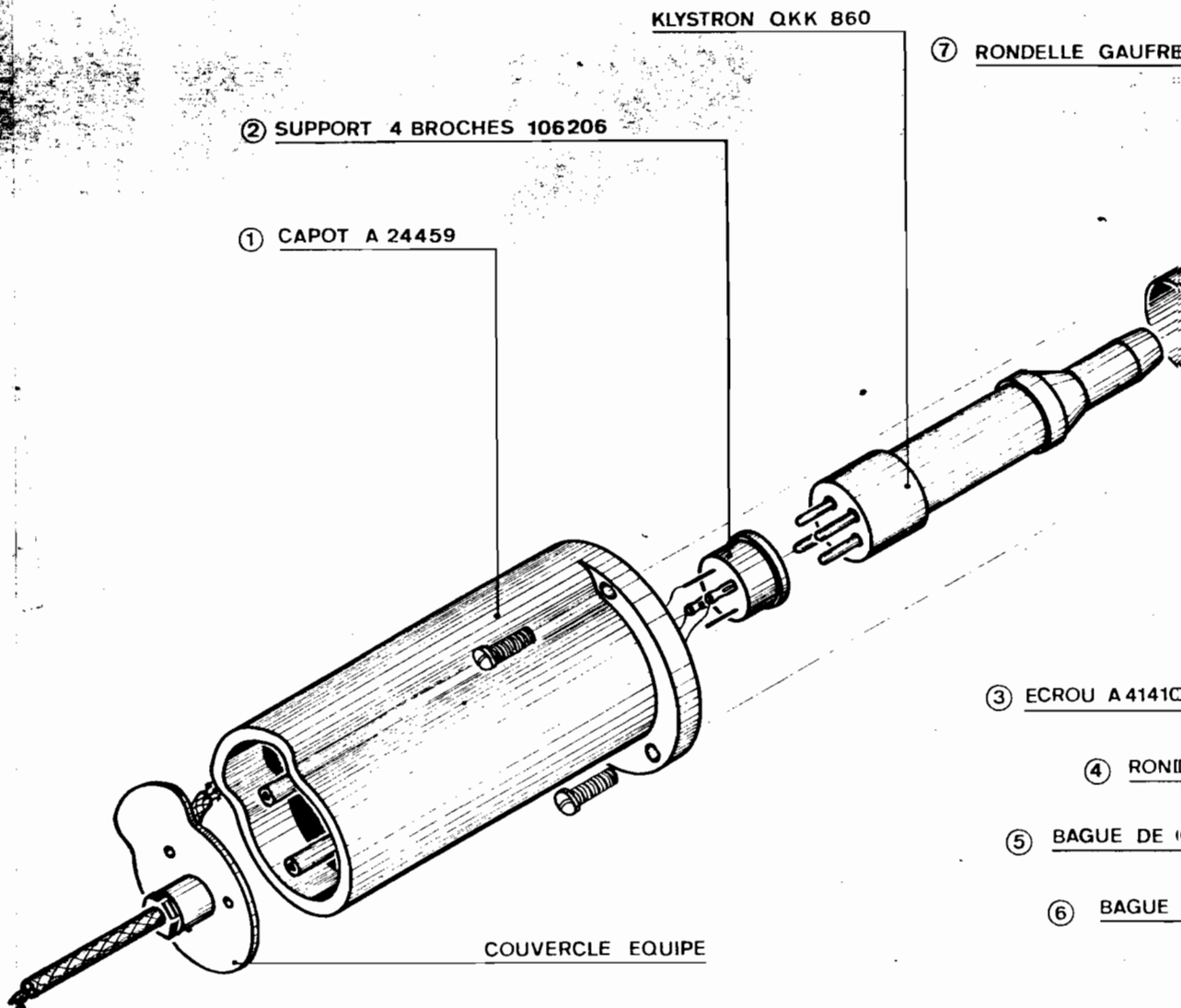
① CAPOT A 24459

③ ECROU A 41410

④ RONDELLE

⑤ BAGUE DE

⑥ BAGUE



COUVERCLE EQUIPE

PARIS

F

IRON



CONST

PARIS

GENERATEUR X.H.F

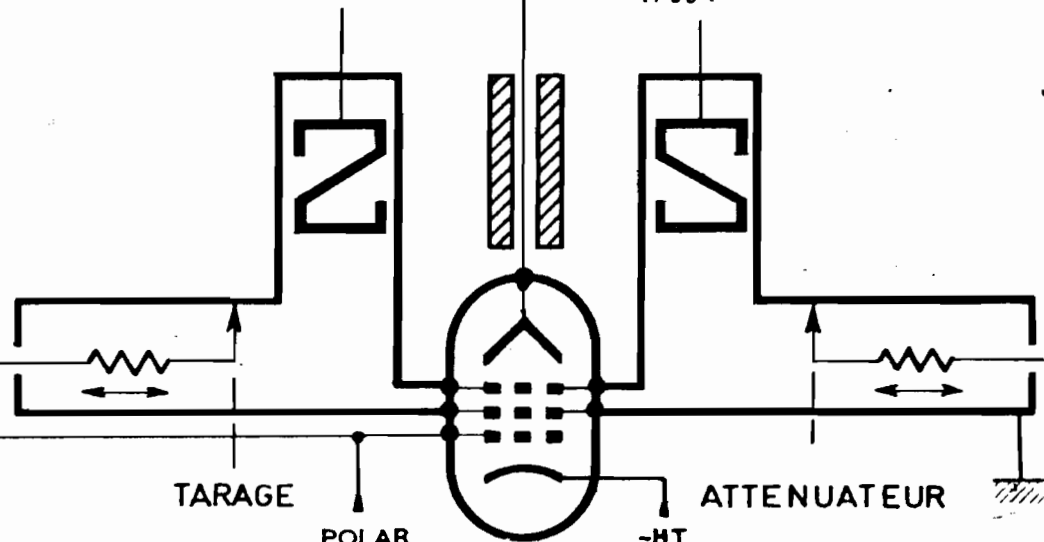
Type GS 117 B

DEMONTAGE DU KLYSTRON

MODULATION
DE
FREQUENCE

(B)

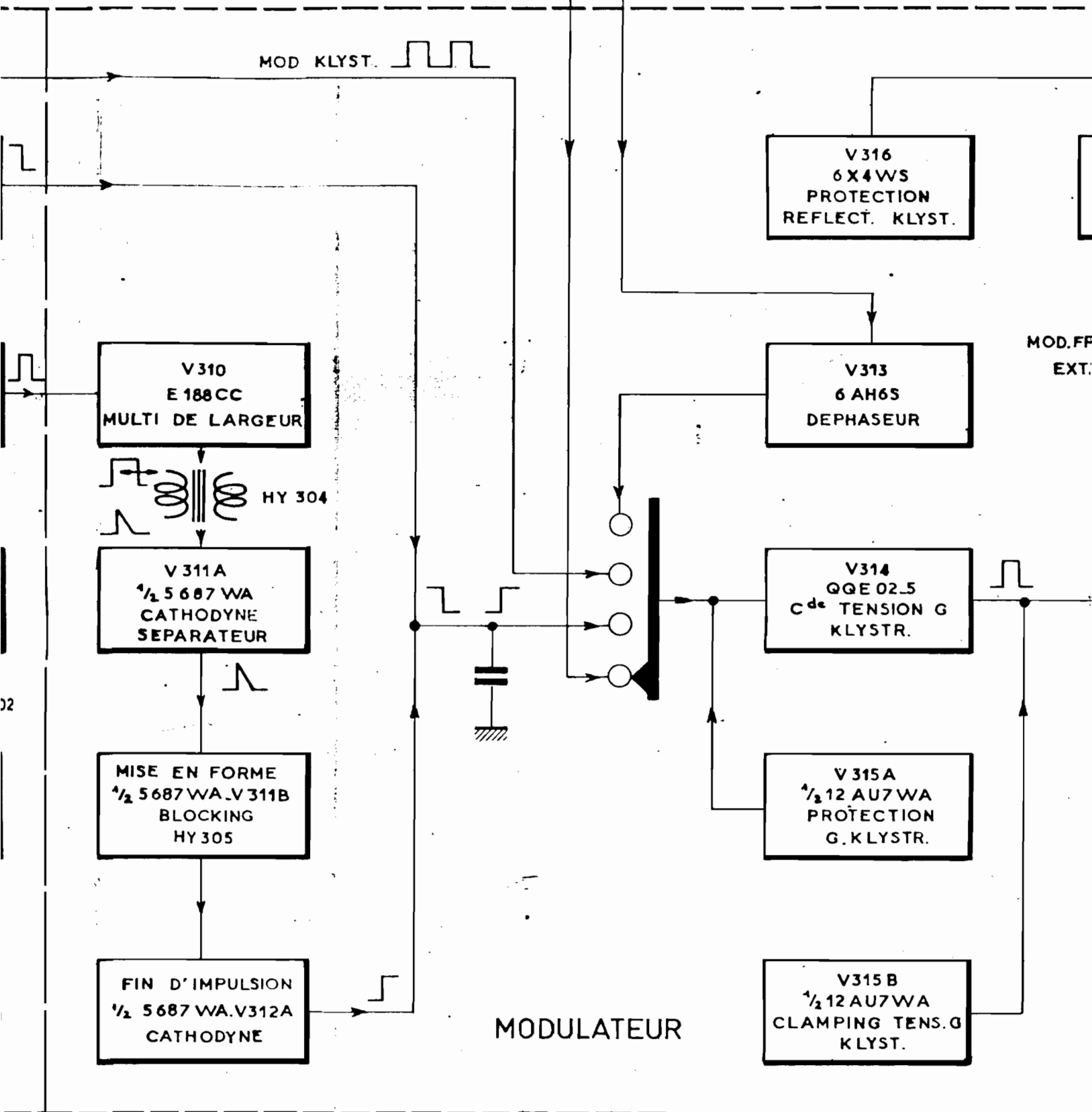
-HT
-17 00 V



WATTMETRE
INTERIEUR

CIRCUIT HYPERFREQUENCE

ENTREE
WATTMETRE EXT.



MOD KLYST.

V 310
E 188 CC
MULTI DE LARGEUR



V 311 A
1/2 5 687 WA
CATHODYNE
SEPARATEUR

MISE EN FORME
1/2 5 687 WA V 311 B
BLOCKING
HY 305

FIN D'IMPULSION
1/2 5 687 WA V 312 A
CATHODYNE

MODULATEUR

V 316
6 X 4 WS
PROTECTION
REFLECT. KLYST.

V 313
6 AH 6 S
DEPHASEUR

V 314
QGE 02.5
C de TENSION G
KLYSTR.

V 315 A
1/2 12 AU 7 WA
PROTECTION
G. KLYSTR.

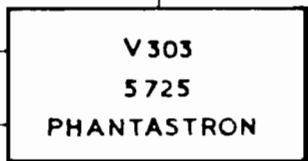
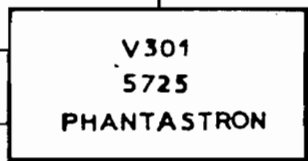
V 315 B
1/2 12 AU 7 WA
CLAMPING TENS. G
KLYST.

MOD.FP
EXT.

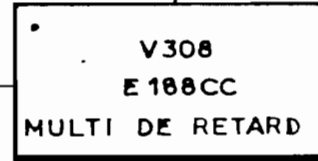
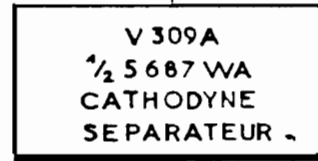
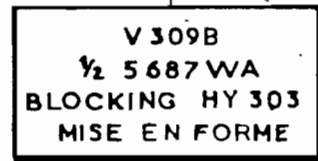
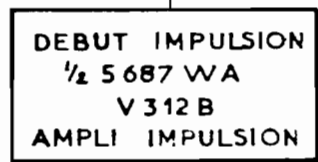
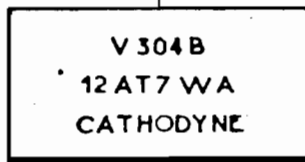
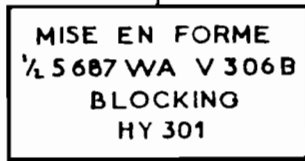
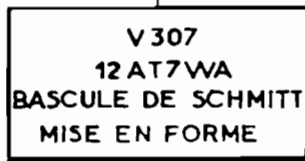
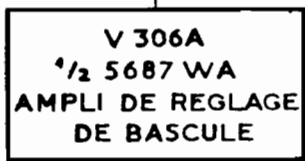
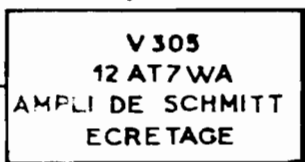
ENTREE SYNCHRO J 301

SORTIE SYNCHRO RETARDEE J303

MODUL. FREQ. KLYST.



DE BASE



CIRCUITS DE SYNCHRONISATION

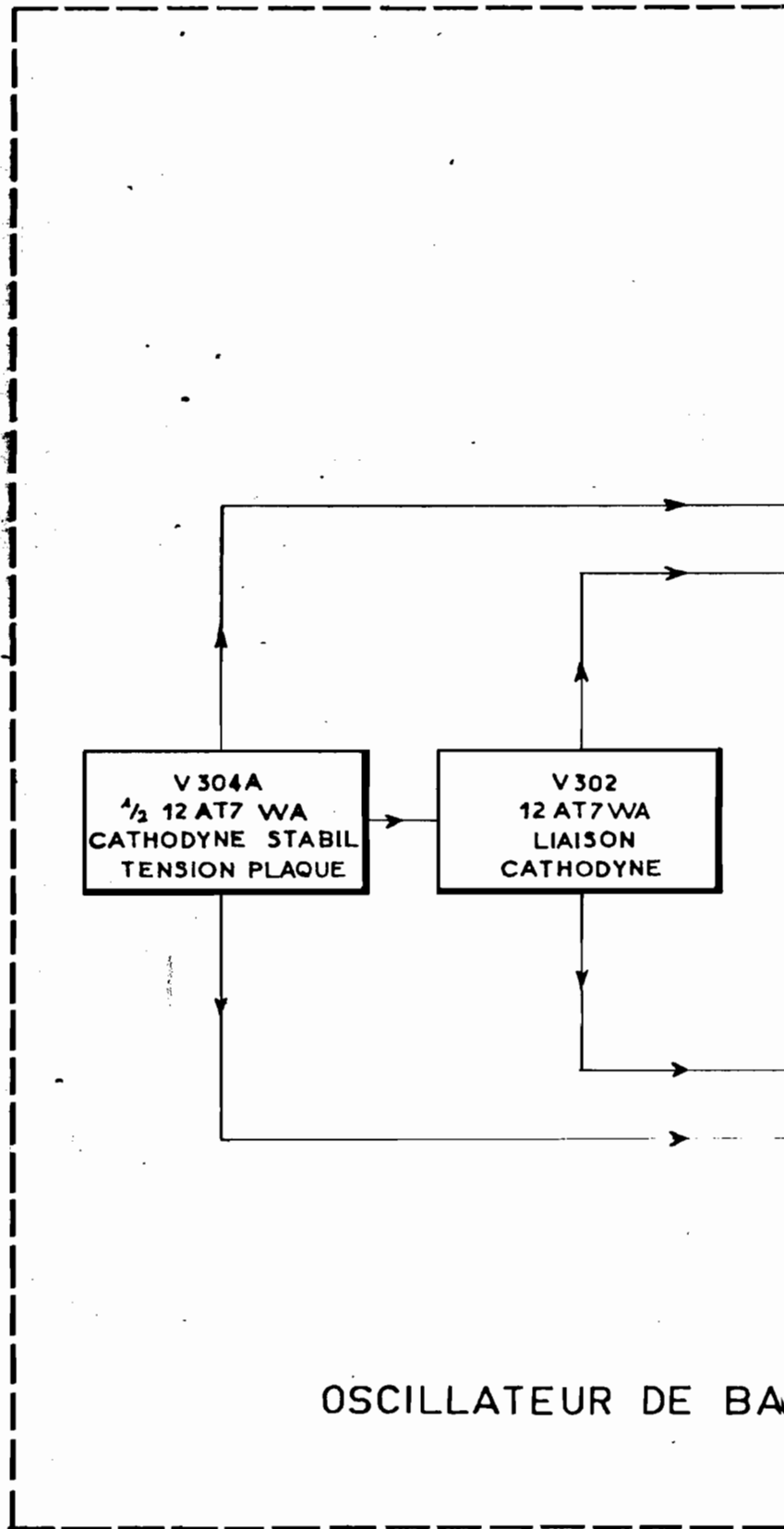
SORTIE SYNCHRO J 302



GENERATEUR
type GS117 A

SCHEMA SYNOPTIQUE DU MODULATEUR
ET DU CIRCUIT HYPERFREQUENCE

PLANCHE N°10



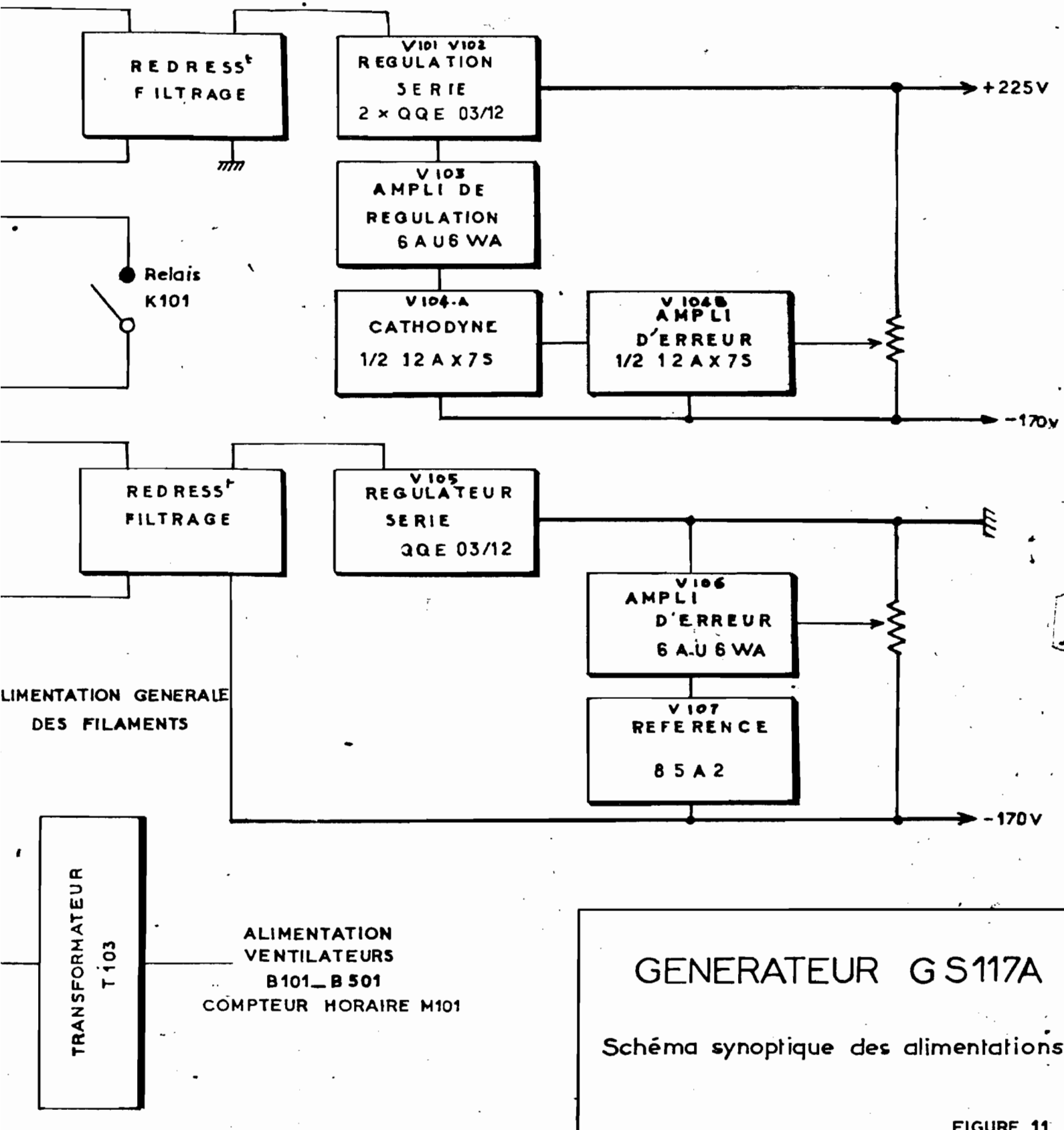
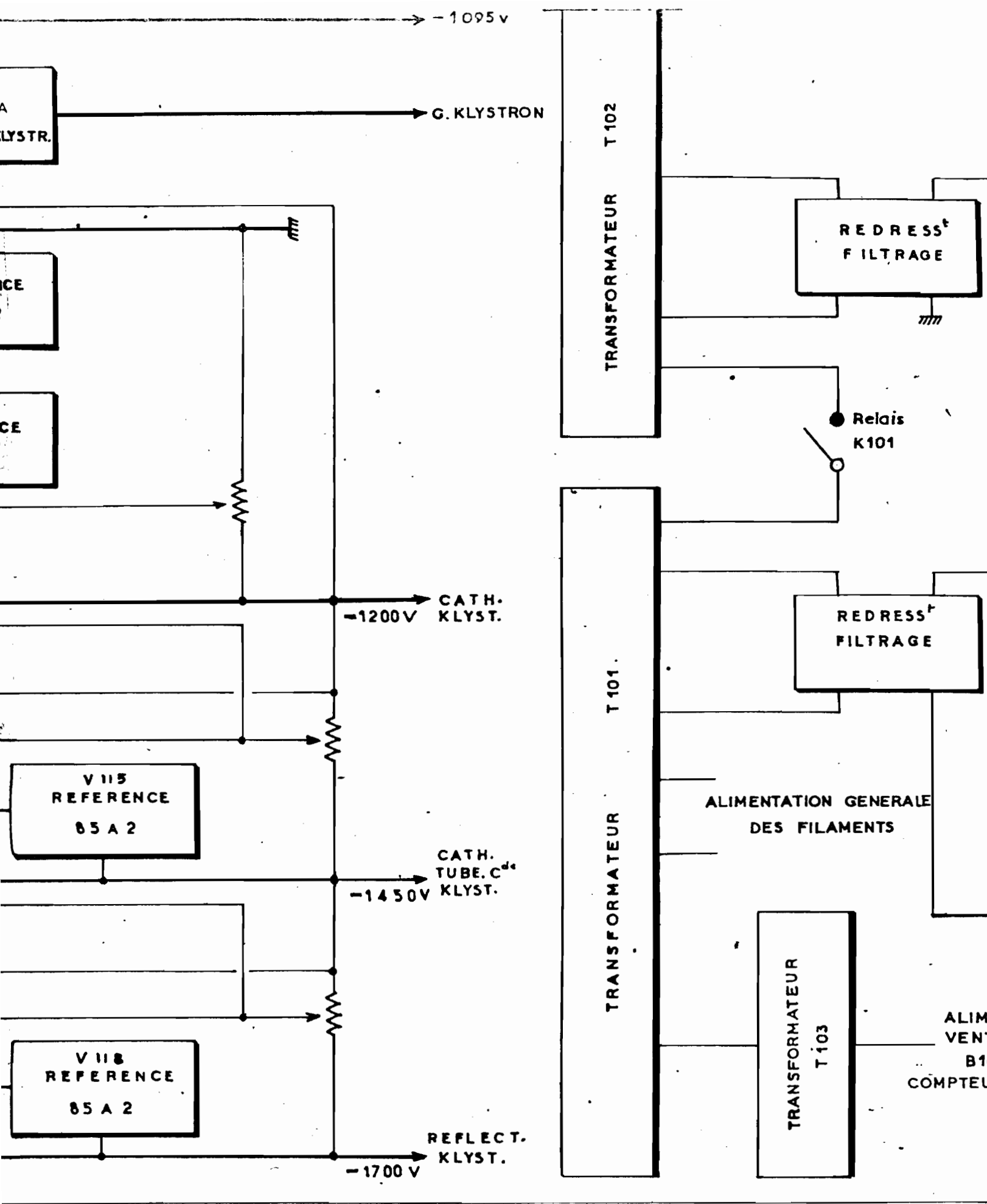


FIGURE 11



T.102

T R A N S F O R M A T E U R

REDRESS^b
FILTRAGE

V120
0B2WA
REFERENCE

V113
6AU6WA
CLAMPING G KLYSTR.

REDRESS^c
FILTRAGE

V108
REGULATION
SERIE
5933

V110
REFERENCE
85A2

V109A
C^{de} DE
REGULATION
1/2 12AX7S

V111
REFERENCE
85A2

V109B
AMPLI
D'ERREUR
1/2 12AX7S

REDRESS^c
FILTRAGE

V112 - V113
REGULATION
SERIE
2xQQE03/12

V114A
C^{de} DE
REGULATION
1/2 12AX7S

V114B
AMPLI
D'ERREUR
1/2 12AX7S

REDRESS^b
FILTRAGE

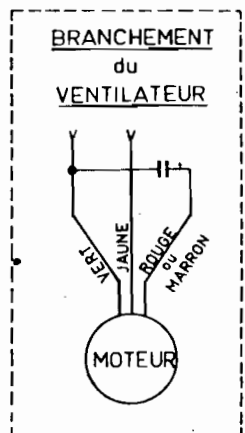
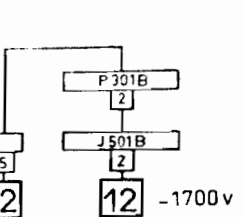
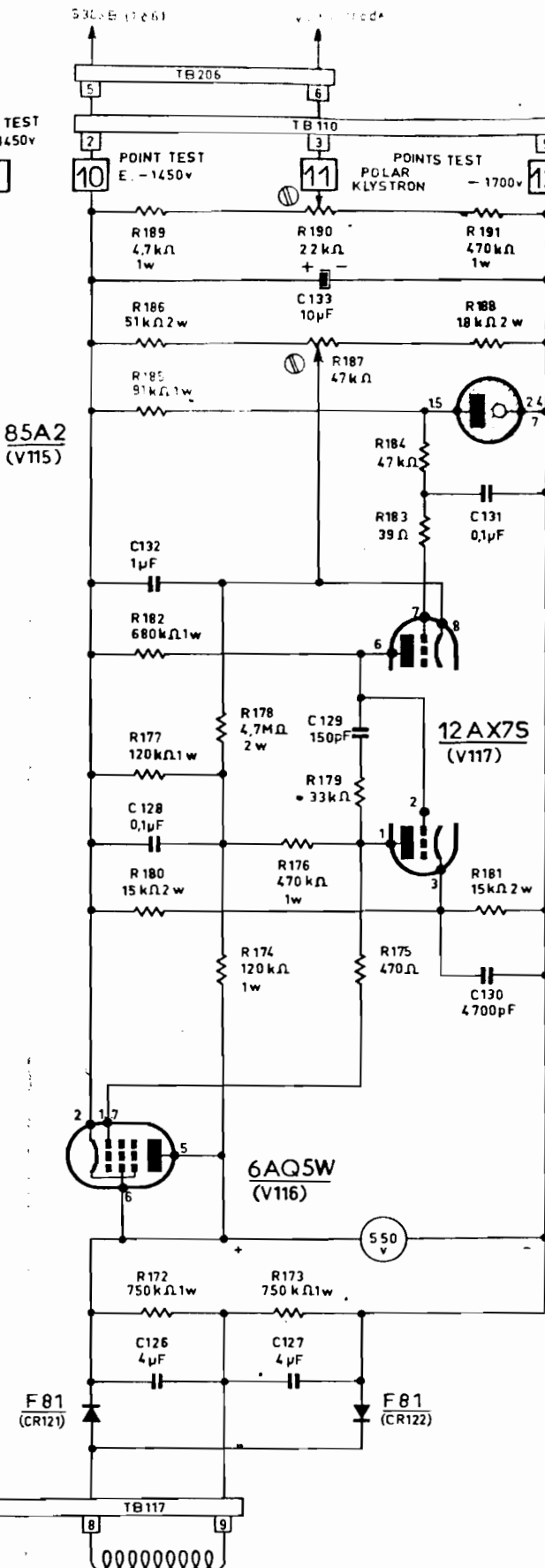
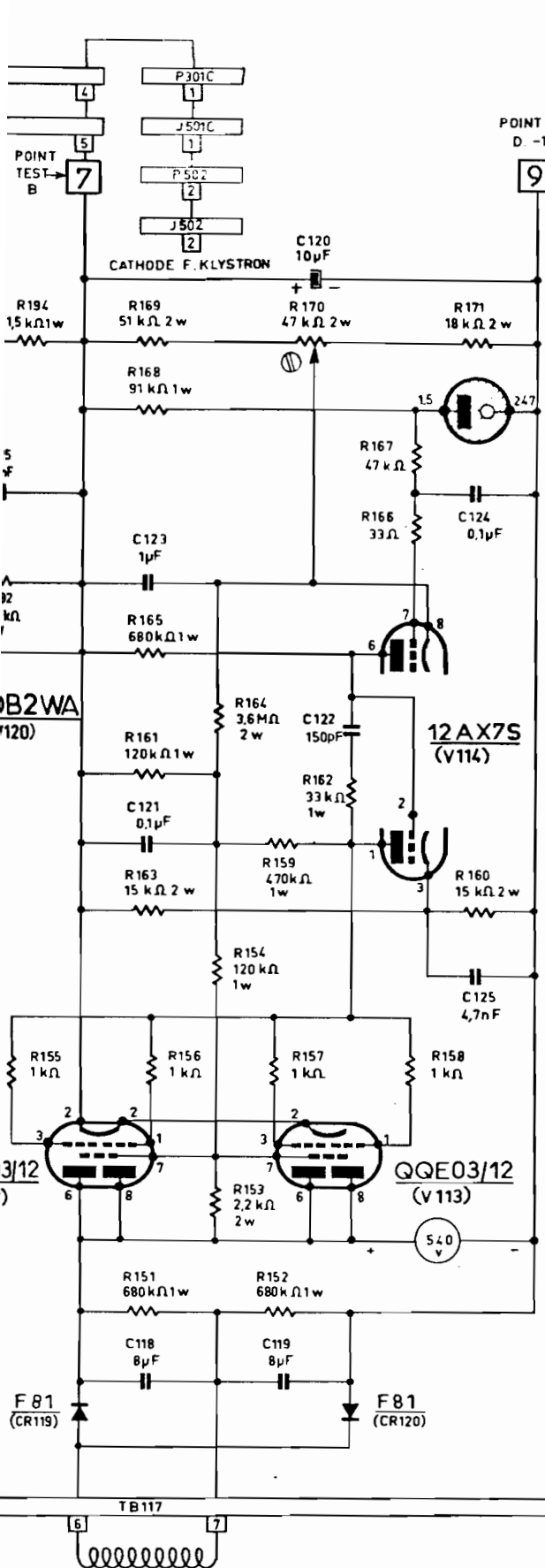
V116
REGULATION
SERIE
6005

V117A
C^{de} DE
REGULATION
1/2 12AX7S

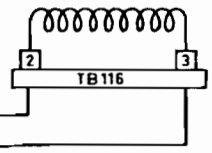
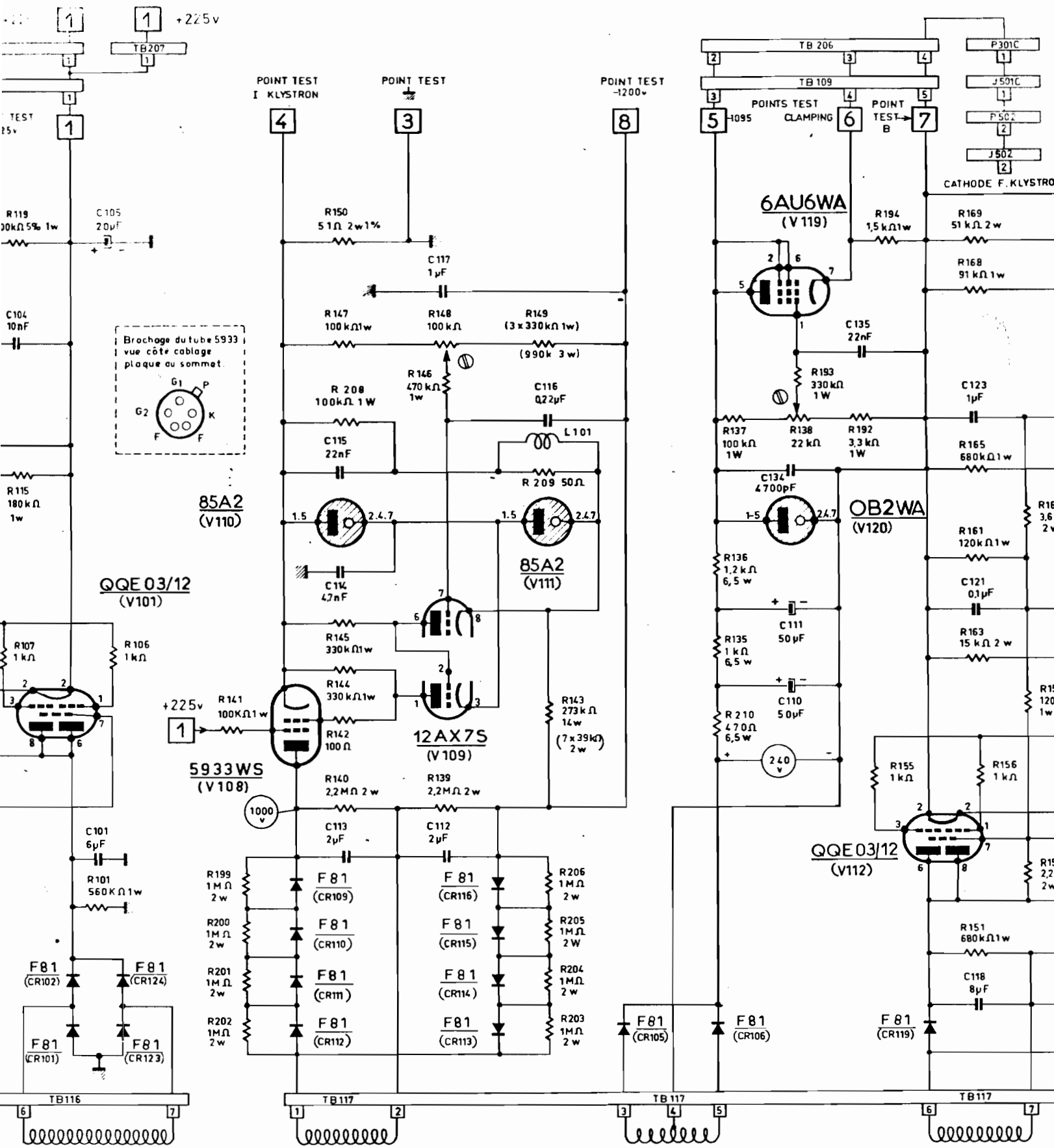
V117B
AMPLI
D'ERREUR
1/2 12AX7S

RE

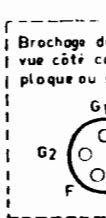
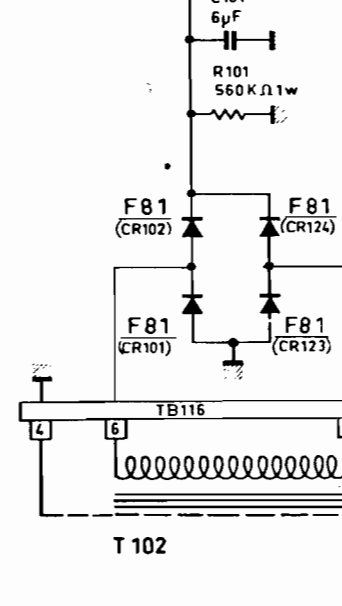
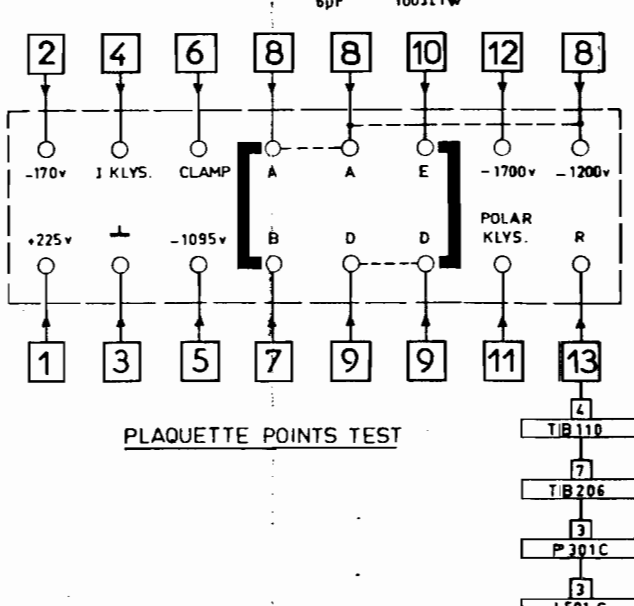
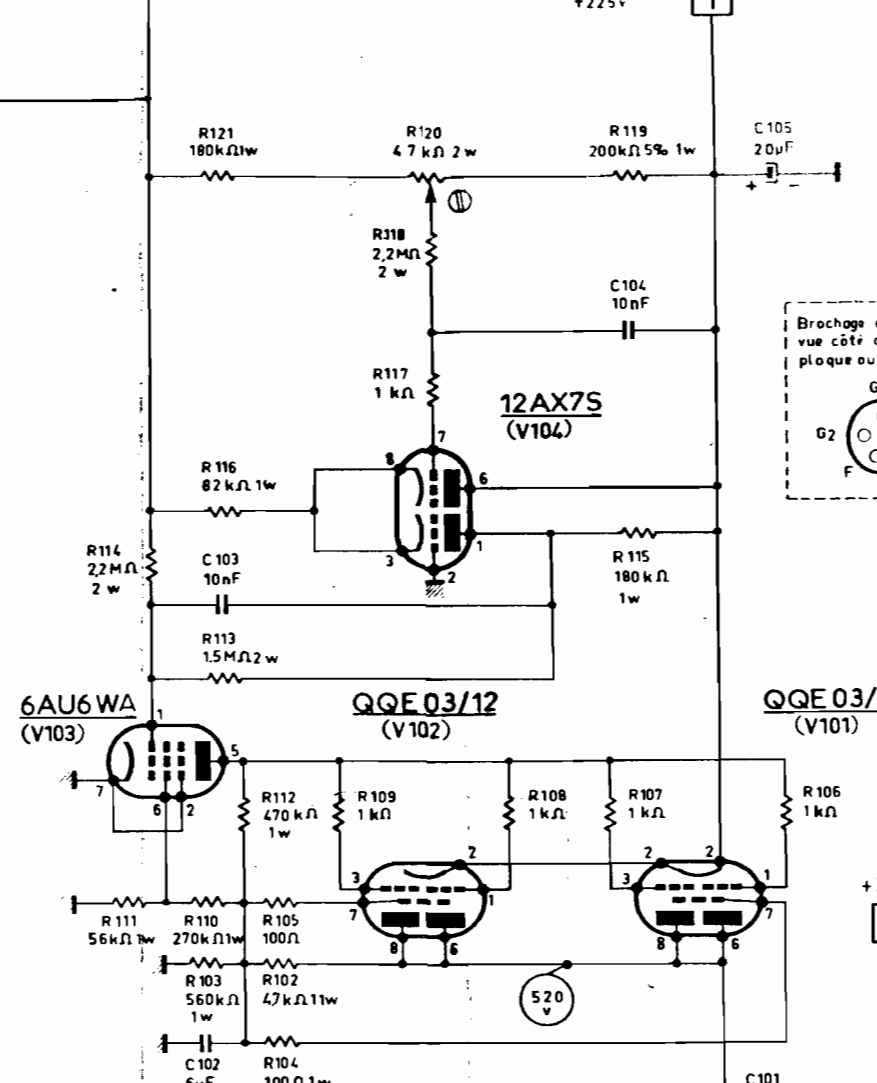
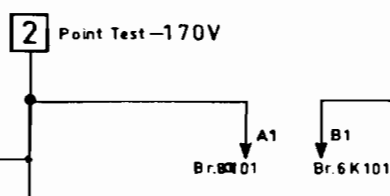
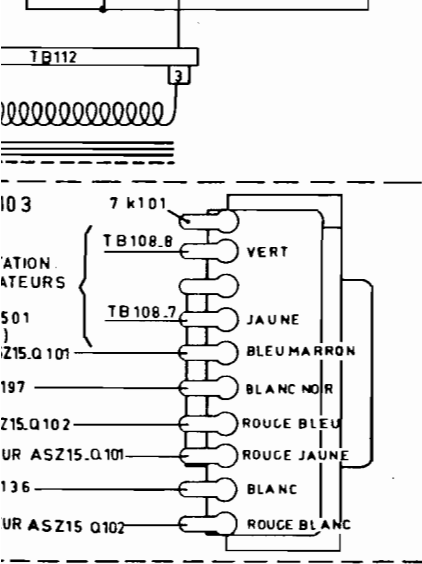
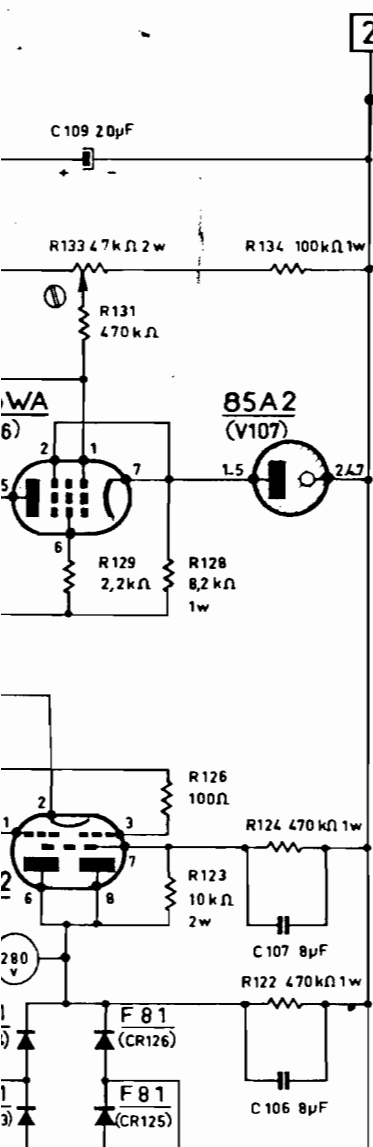
RE

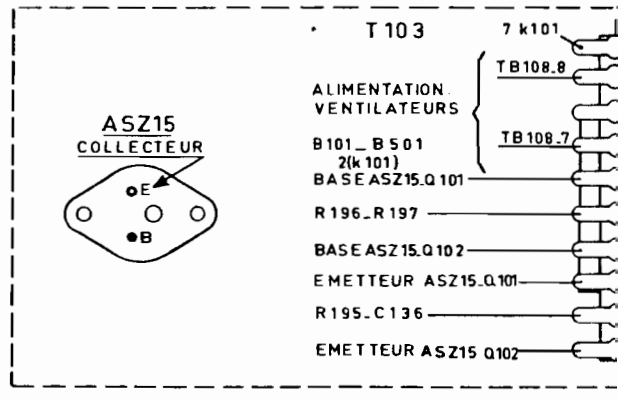
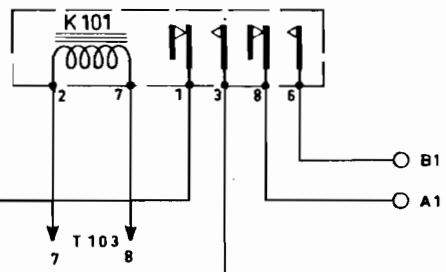
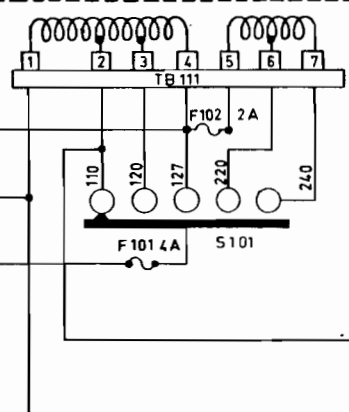
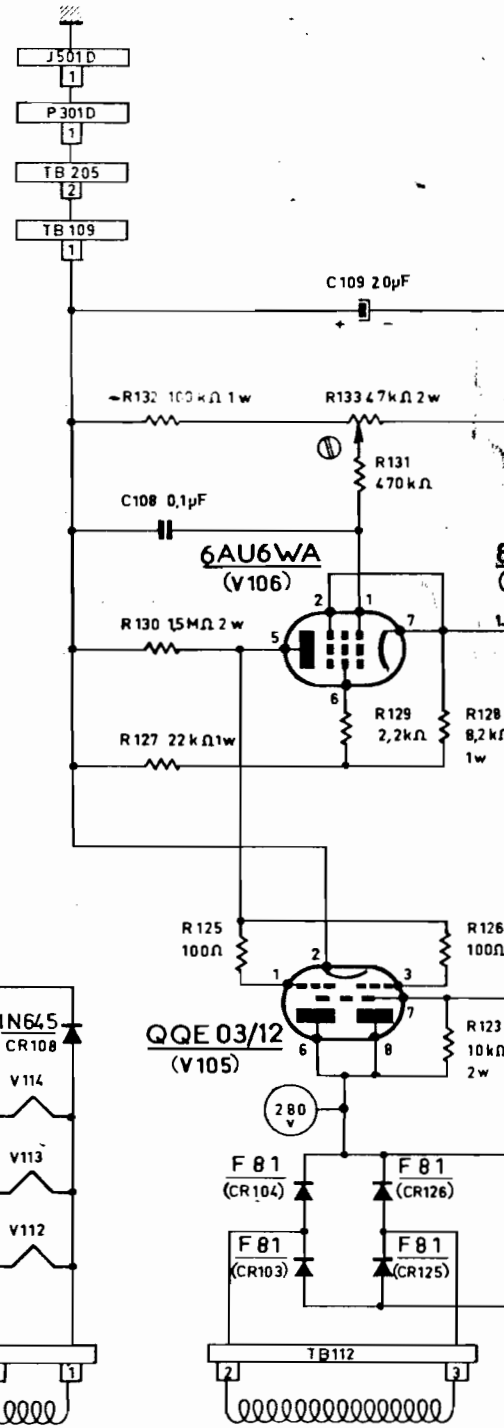
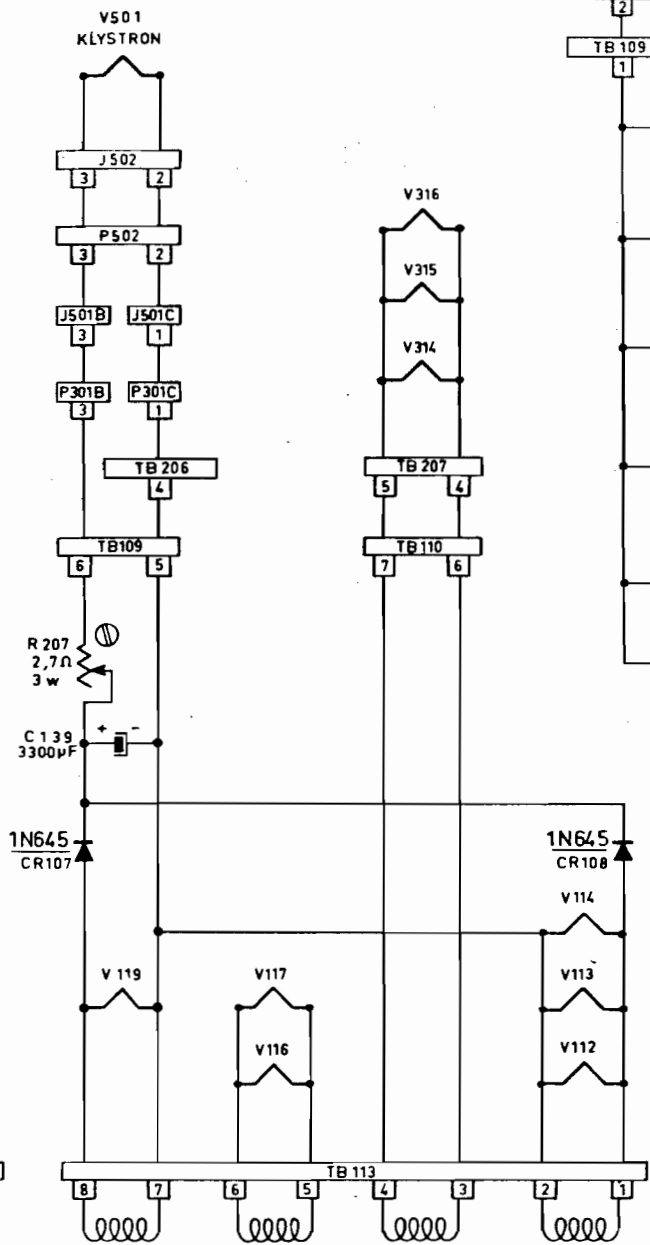
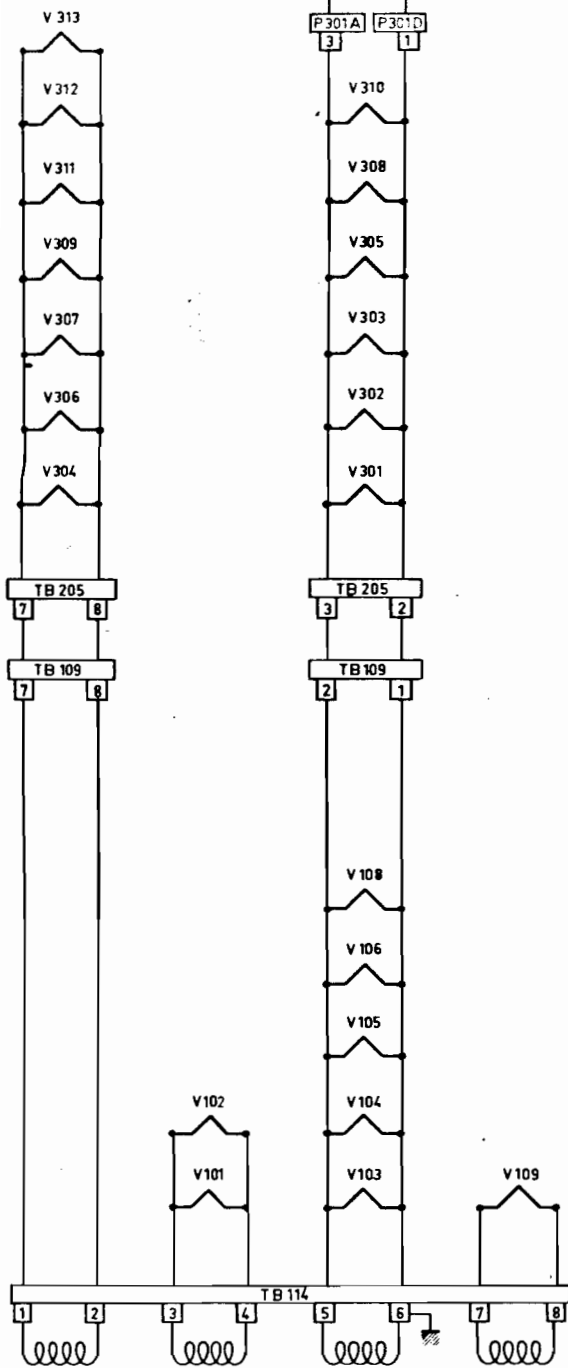


...res, avec un voltmètre à lampes
 ...mpédance d'entrée
 ...ur MODULATION sur INT.
 ...e Récurrance 500 Hz



○ Tensions mesurées, avec un voltmètre à l'ampère de 100MΩ d'impédance d'entrée
 — Commutateur MODULATION sur INT.
 — Fréquence de Réurrence 500 Hz
 — Retard 0



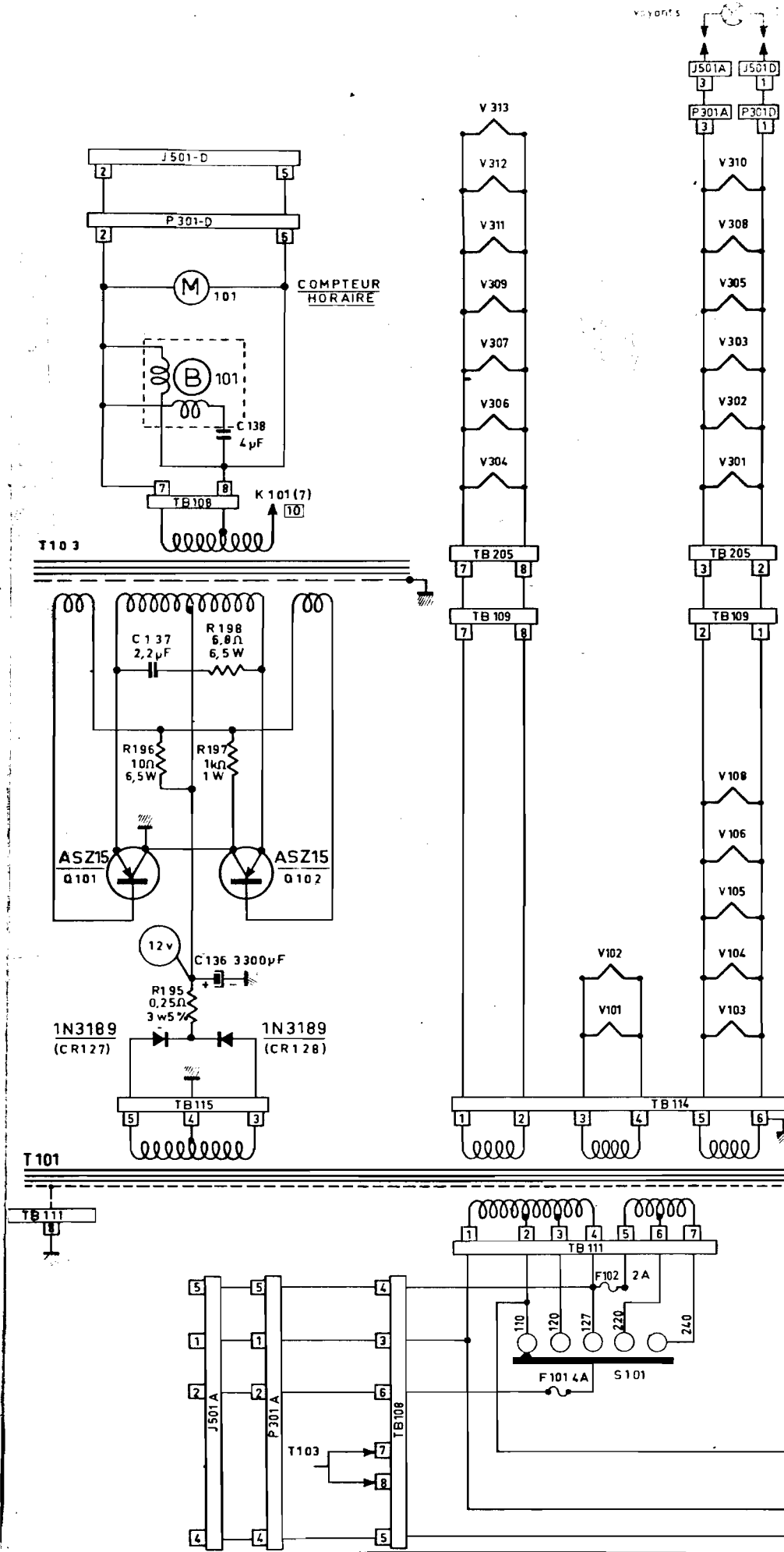




CONST^e PARIS

GENERATEURS X.H.F
 type GS 117A
 CHASSIS ALIMENTATION
 Z100

PLANCHE N° 12



DEPHASEUR

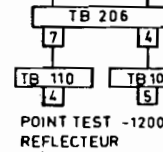
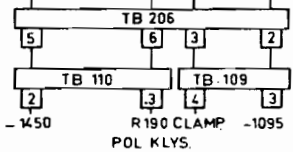
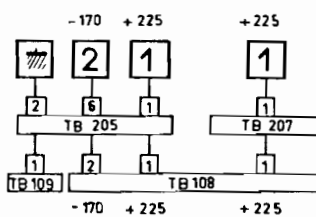
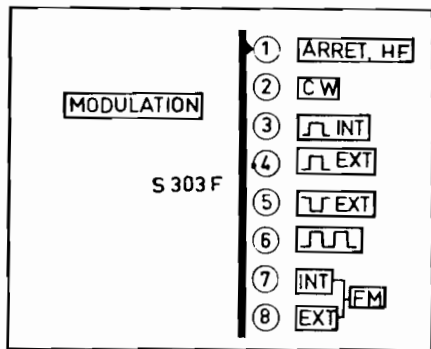
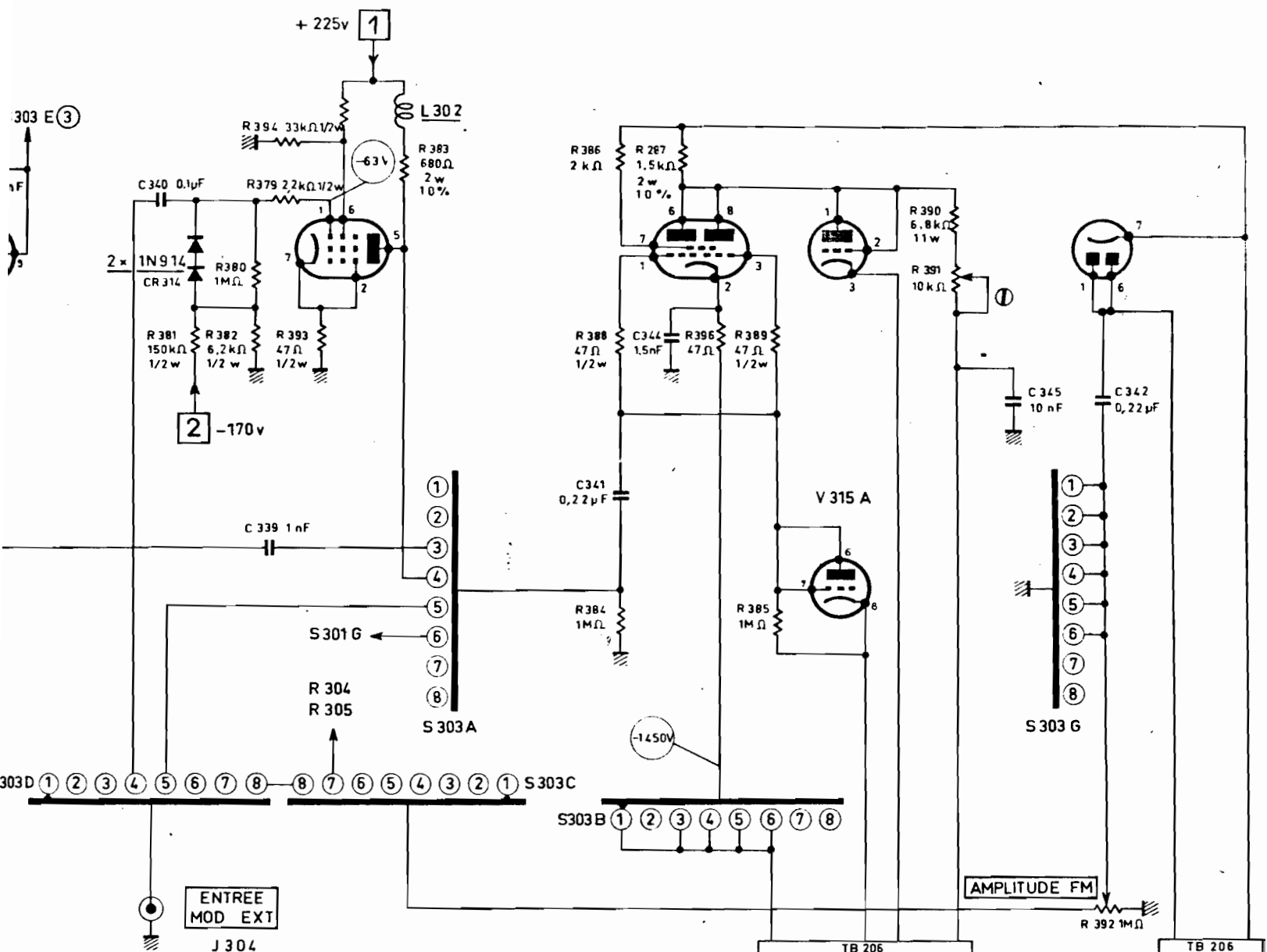
6AH6SWA
V 313

COMMUTANCE GRILLE KLYSTRON

QGE 02 / 5
V 314

12AU7WA
V 315 B

6X4WS
V 316



NOTA : RESISTANCES | PUISSANCES NON INDIQUEES 1w
TOLERANCES NON INDIQUEES ± 5%

TENSIONS DE MESURE AVEC UN VOLTMETRE
A LAMPES DE 100MΩ D'INPEUDANCE D'ENTREE
COMMUTATEUR MODULATION SUR INT.
— FREQUENCE DE RECURENCE 500Hz
— RETARD "0"

HY 305

MISE EN FORME
5687 WA

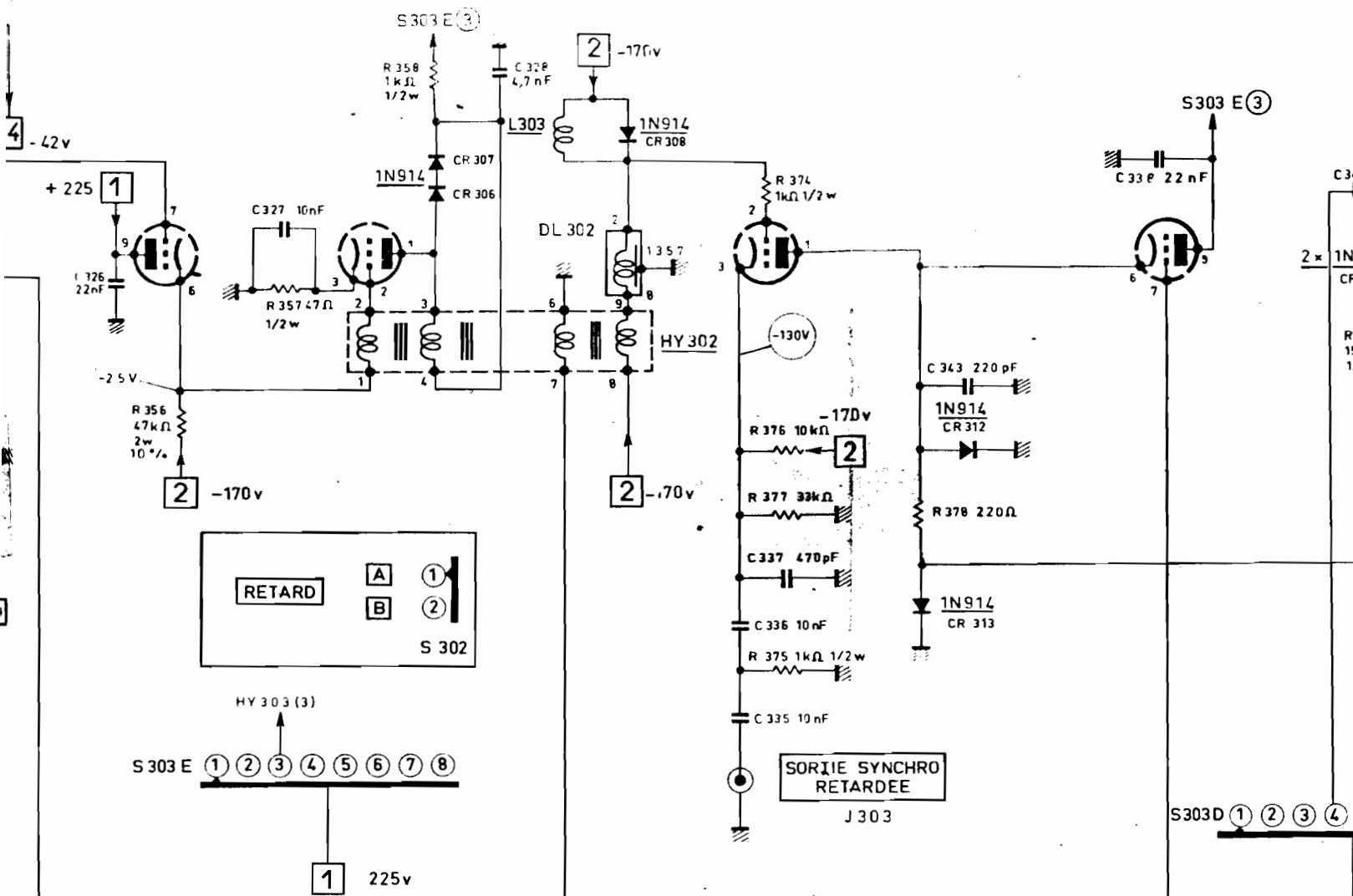
IMPULSIONS
5687 WA

V309 A

V 309 B

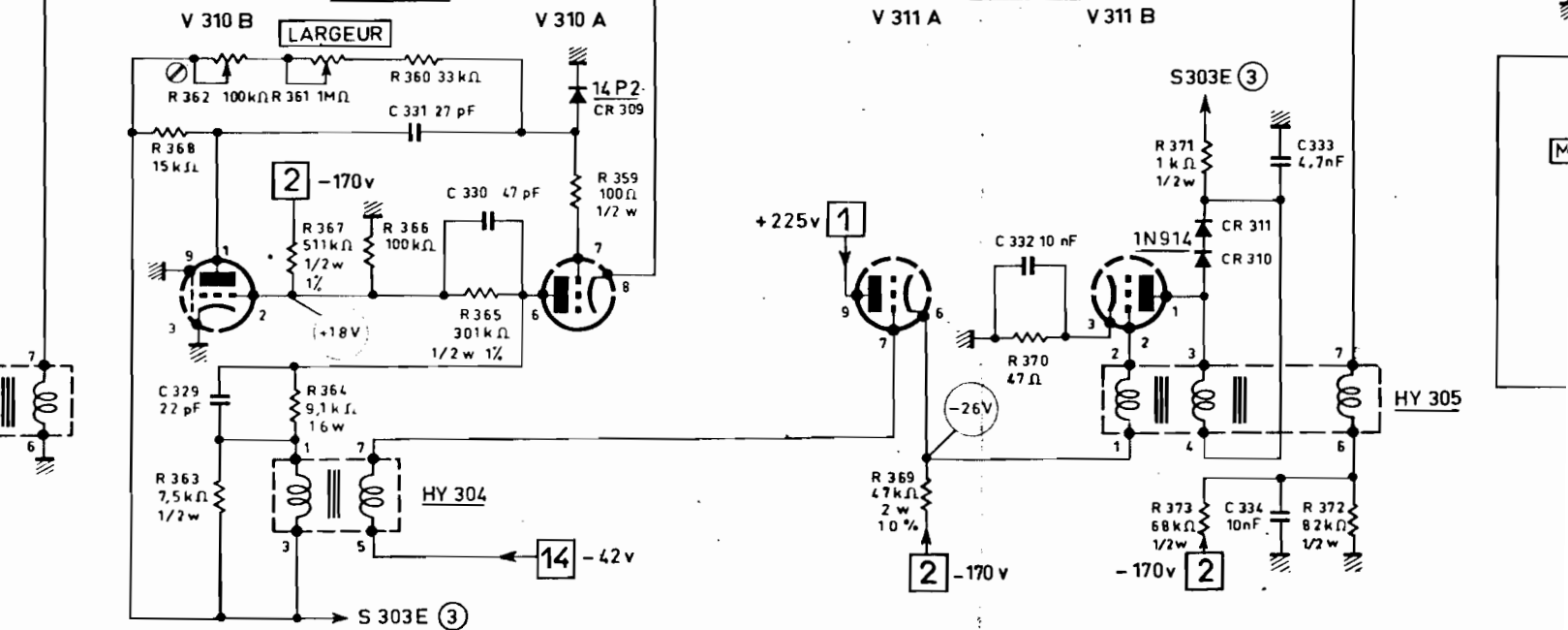
V312 B

V312 A

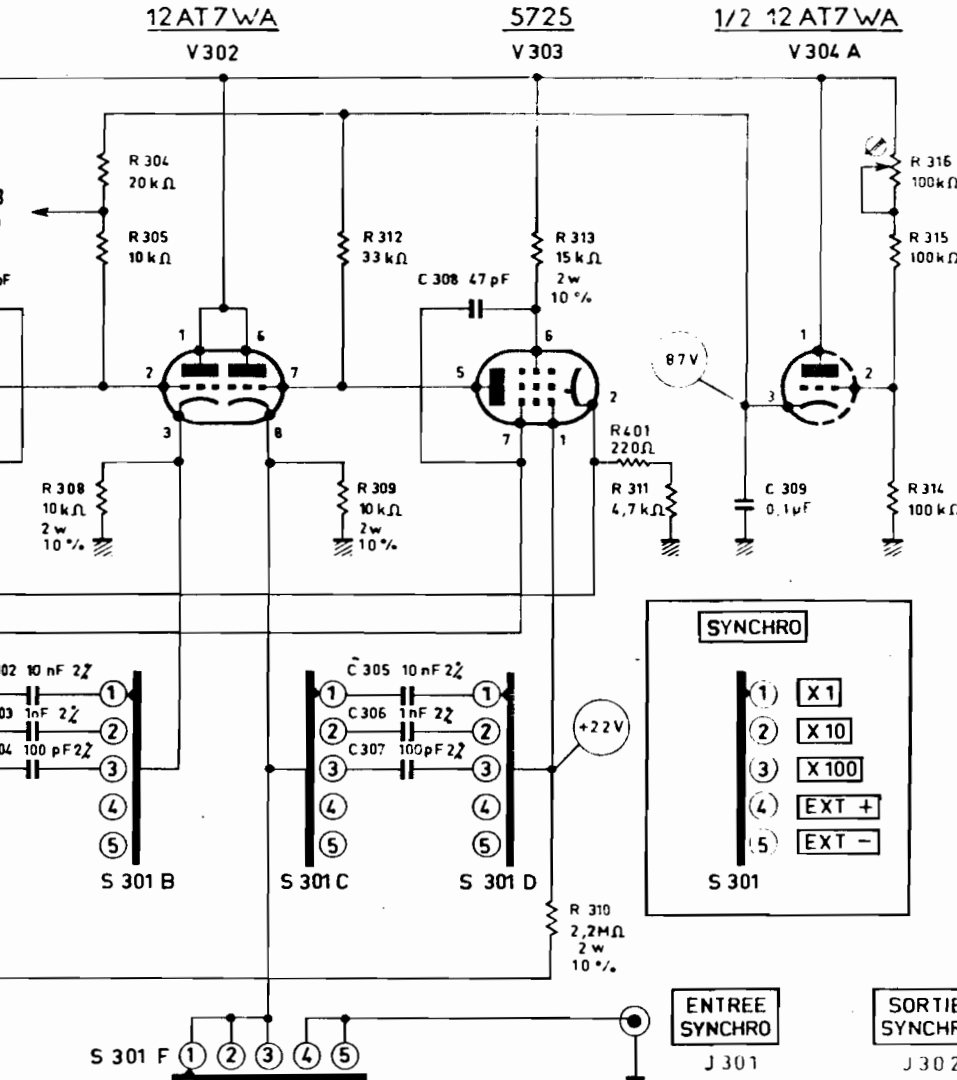


MULTIVIBRATEUR DE LARGEUR
E188CC

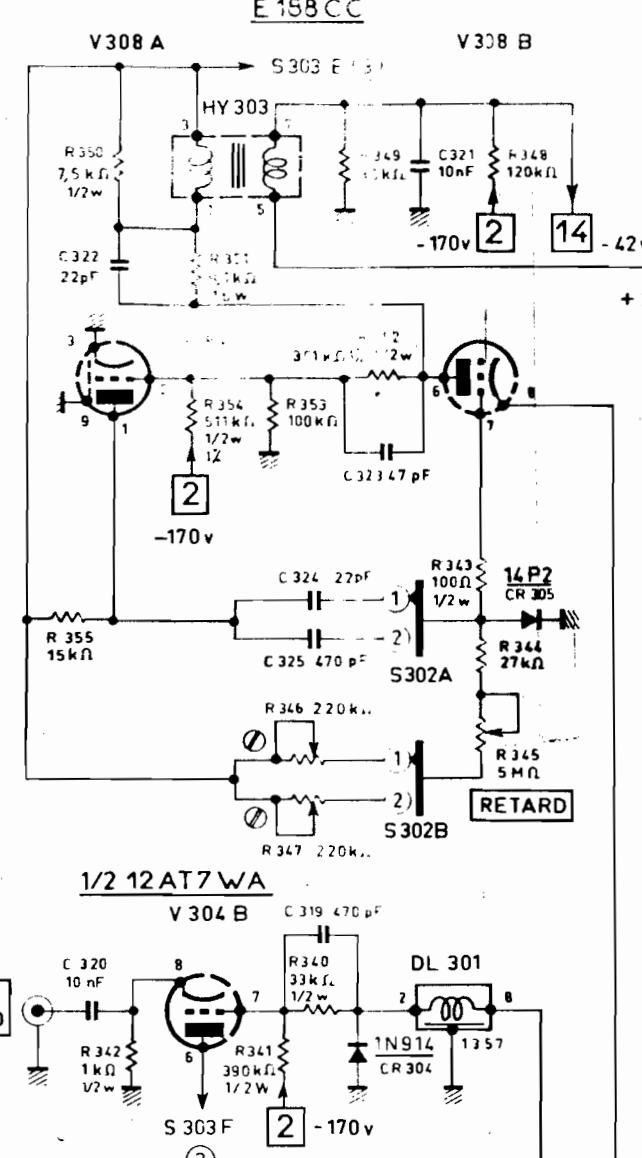
MISE EN FORME
5687 WA



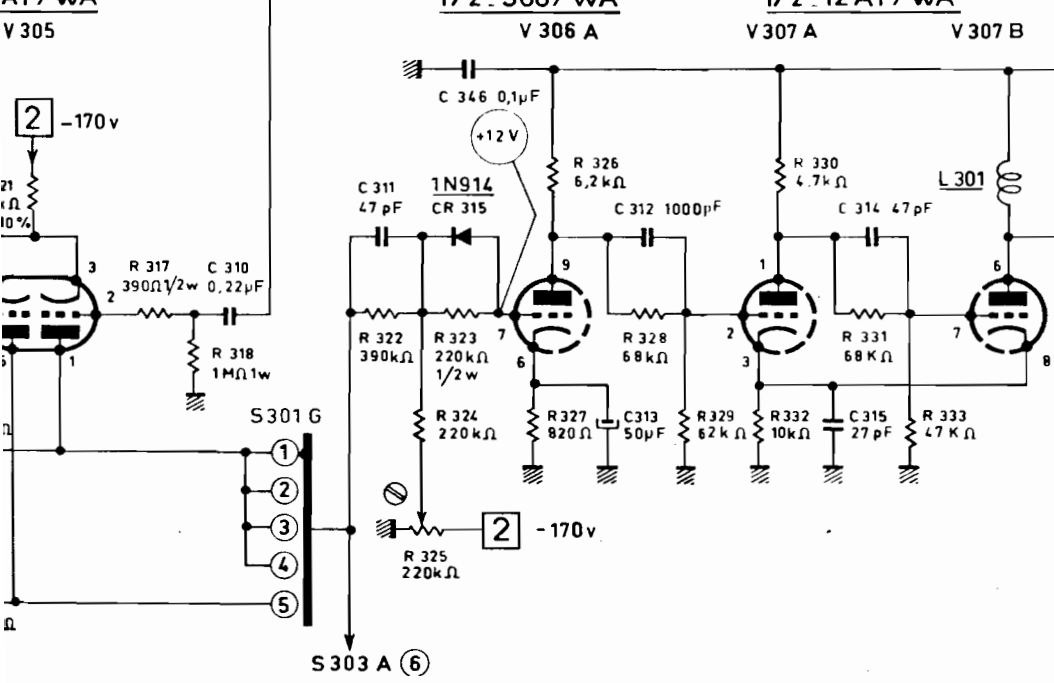
OSCILLATEUR DE BASE



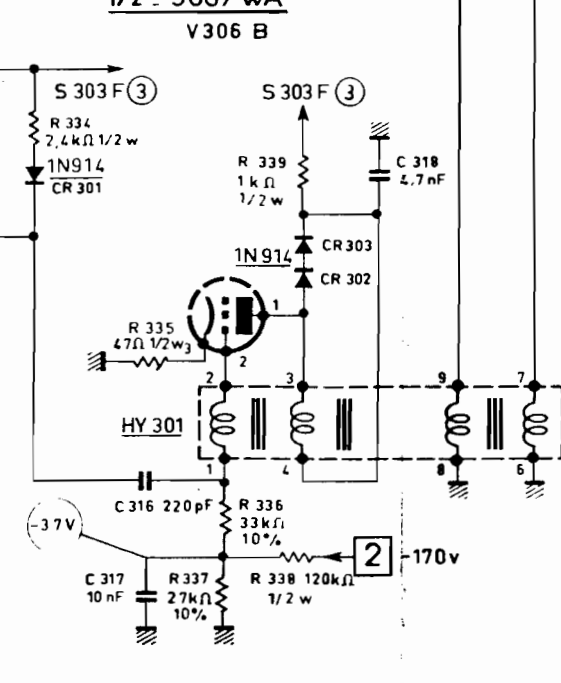
MULTIVIBRATEUR DE RETARD



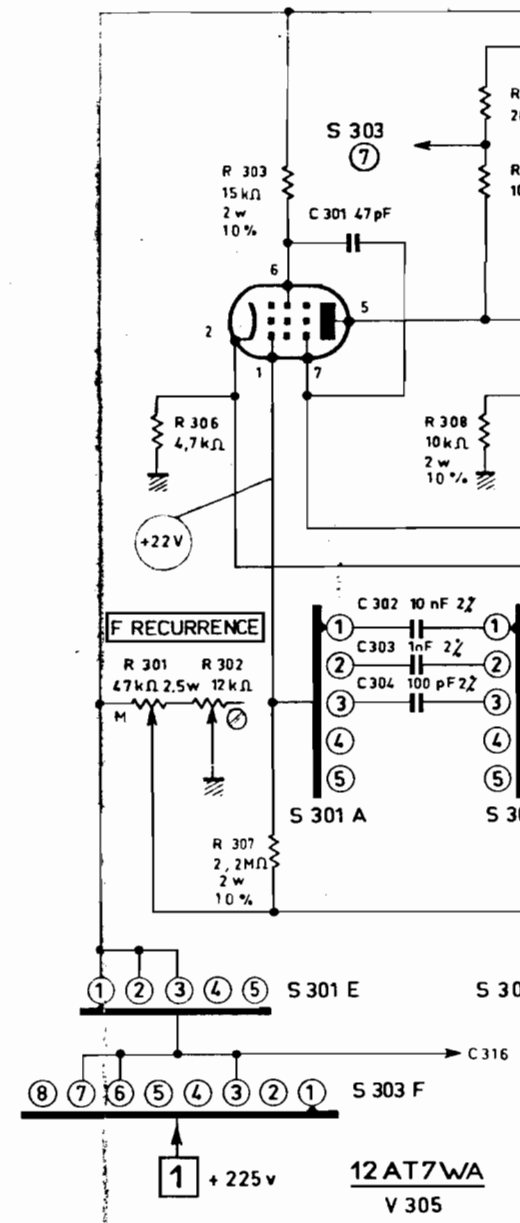
AMPLIFICATEUR DE REGLAGE MISE EN FORME



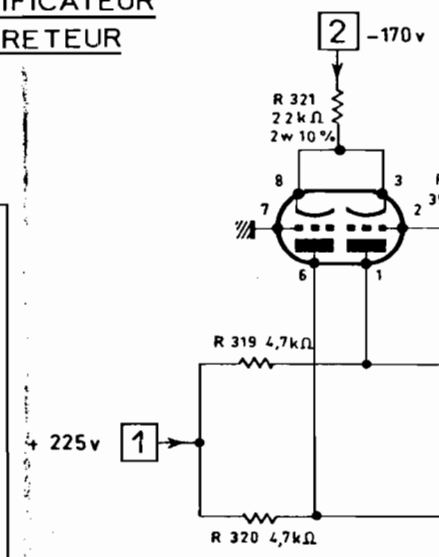
BLOCKING



V301



AMPLIFICATEUR
ÉCRETEUR





CONST^e PARIS

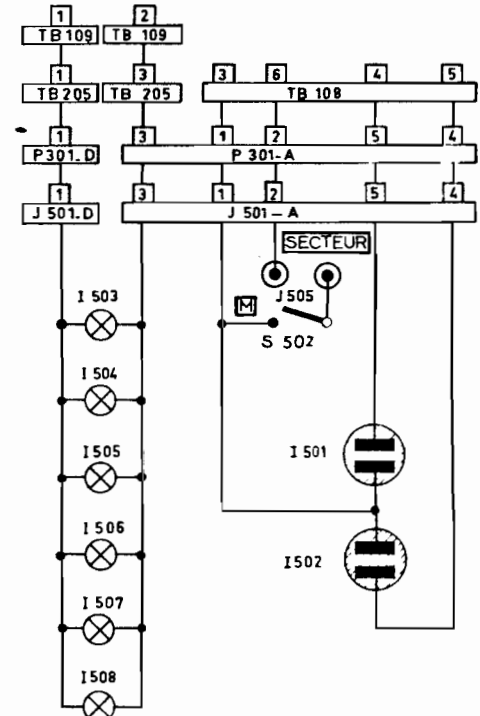
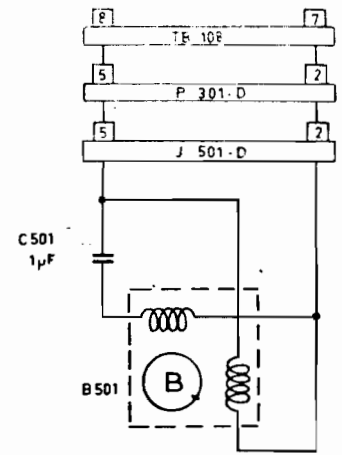
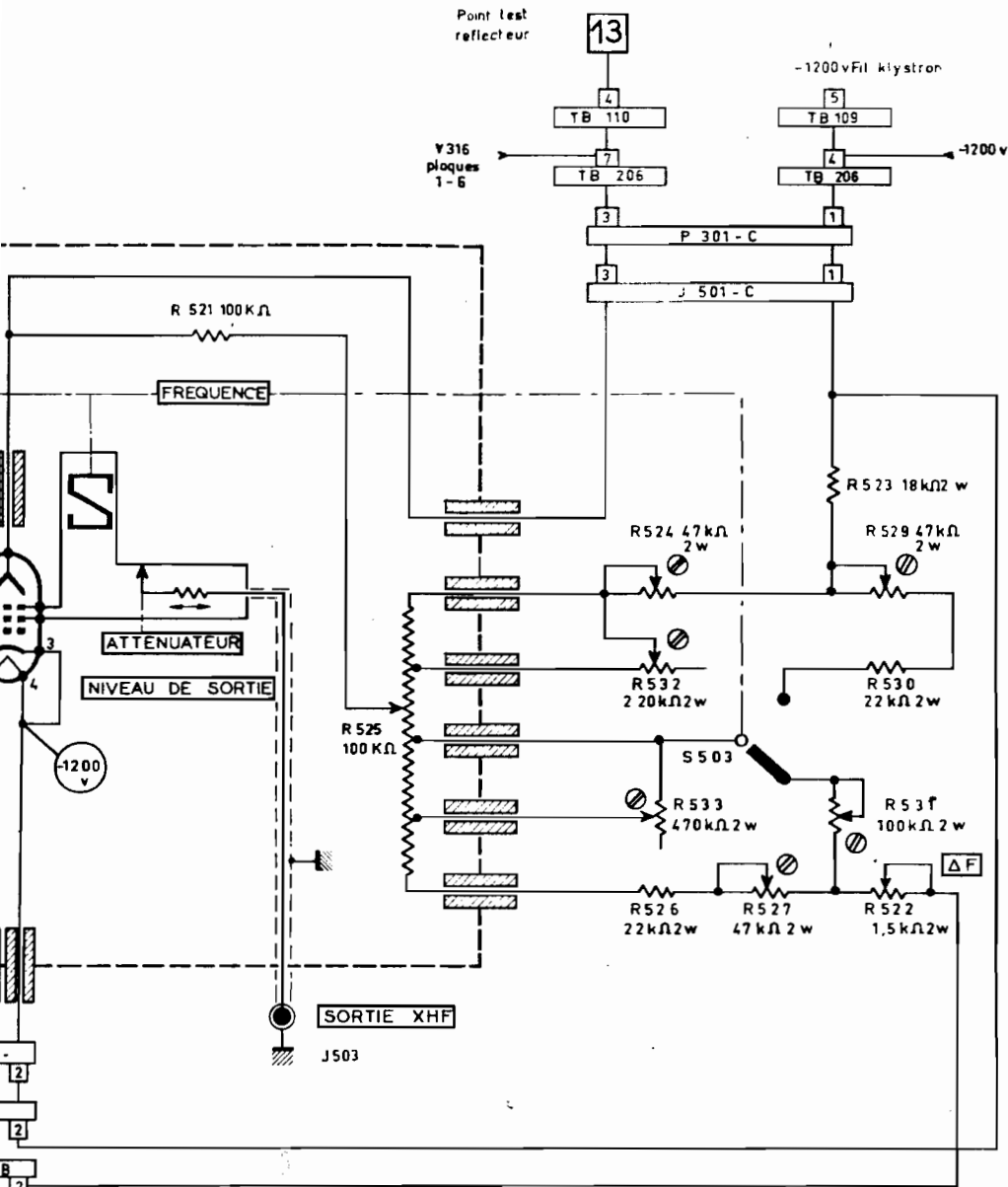
GENERATEURS X.H.F

type GS117A

CHASSIS IMPULSIONS

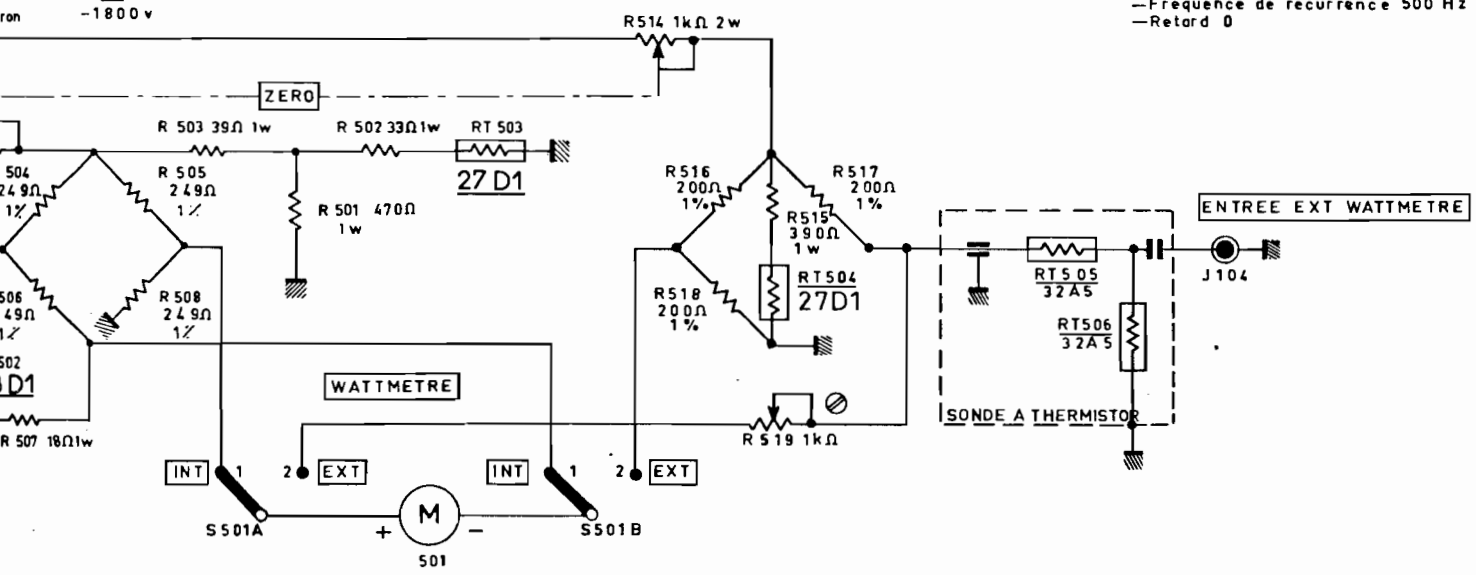
Z300

4.166
PLANCHE N°13

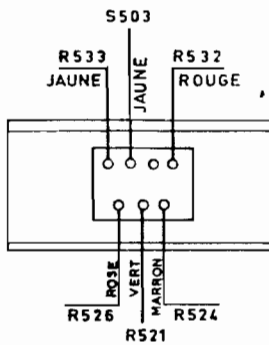


I 503 à I 508

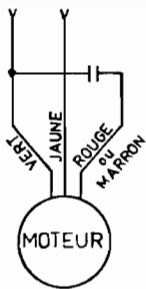
○ Tensions mesurées avec un voltmètre à lampes de 100MΩ d'impédance d'entrée
 - Commutateur MODULATION sur INT!
 - Fréquence de recurrence 500 Hz
 - Retard 0



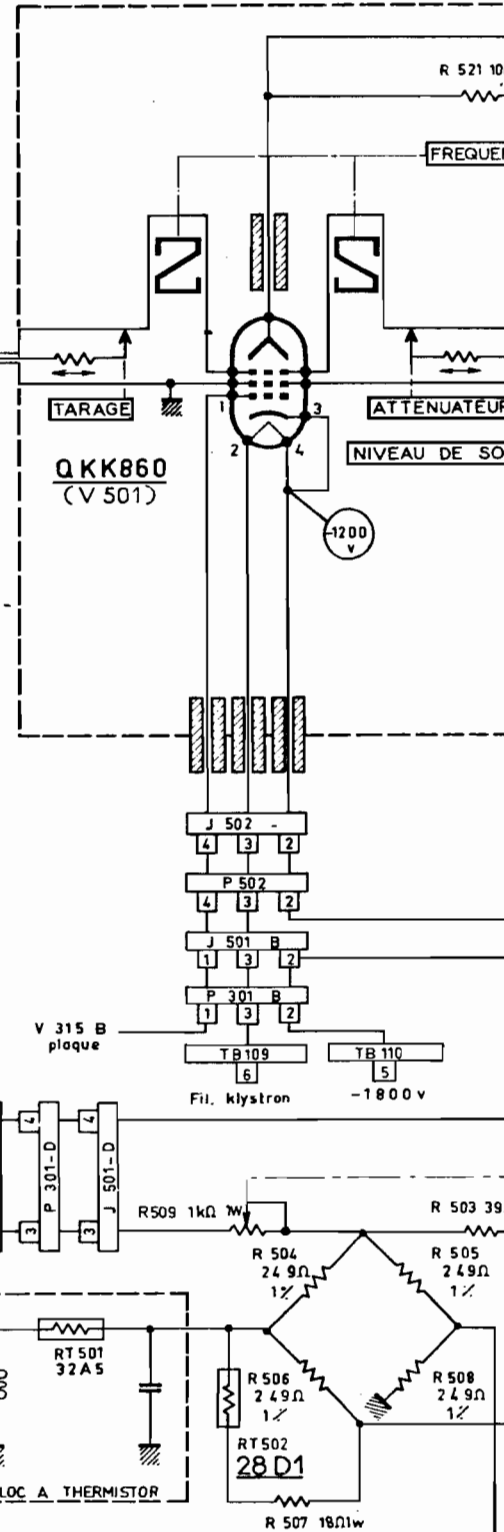
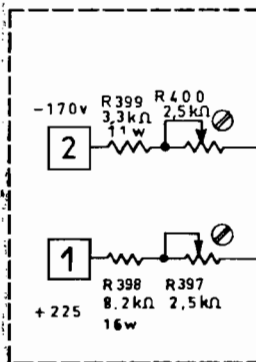
BRANCHEMENT
DU ROTAPOT
R 525



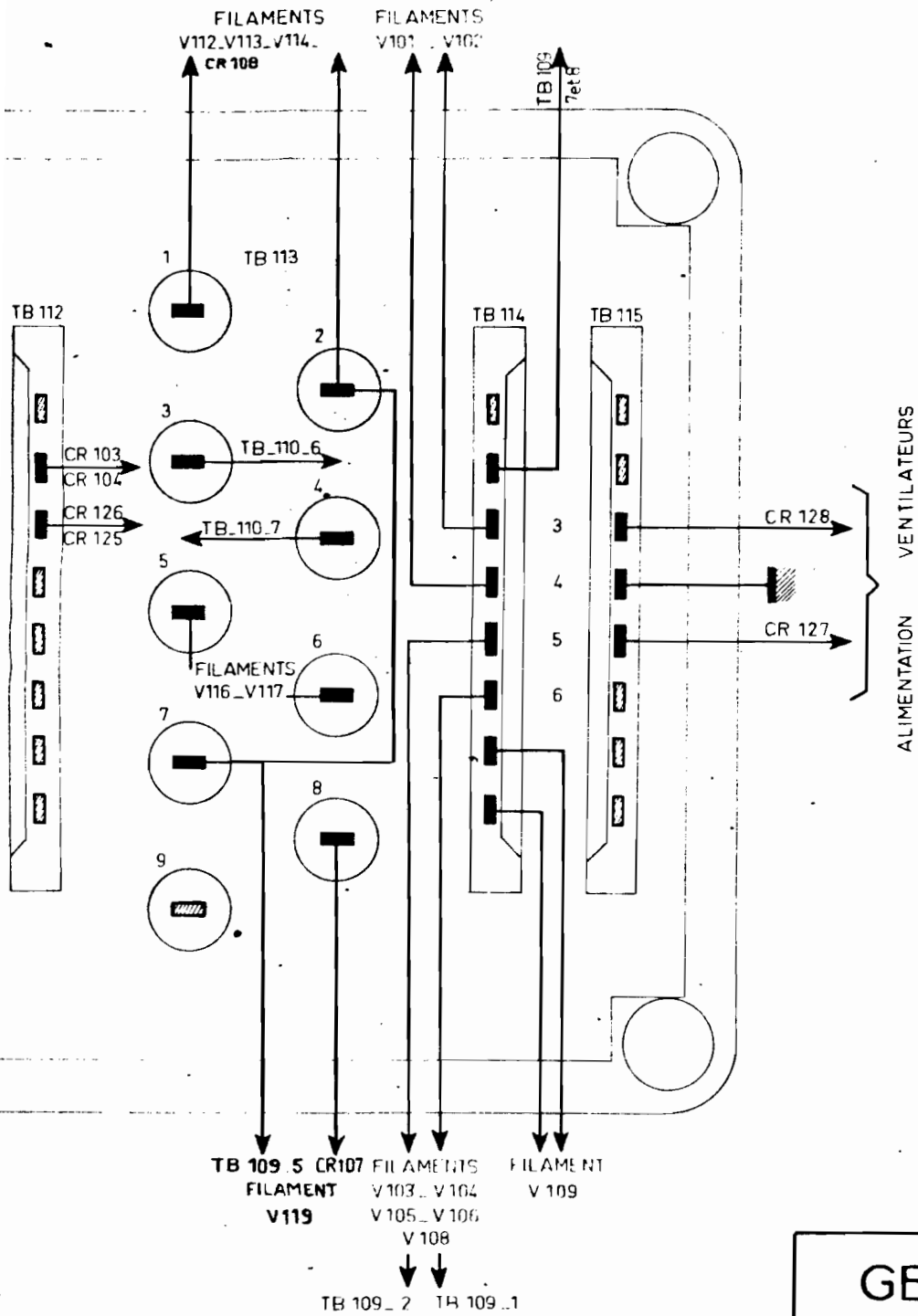
BRANCHEMENT
du
VENTILATEUR B 501



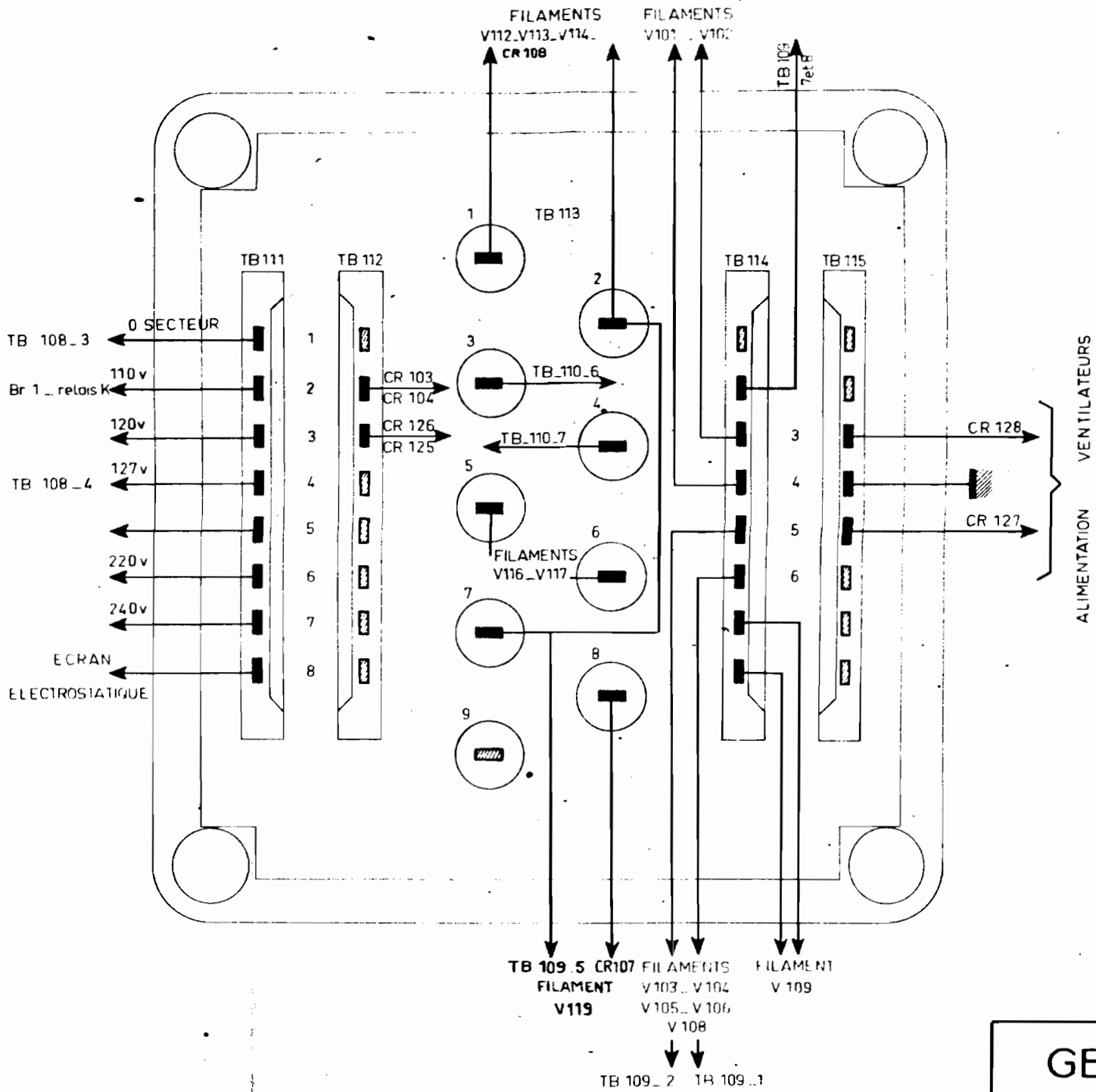
CES ELEMENTS SONT CABLES
SUR LE CHASSIS IMPULSIONS



GENERATEURS X.H.F.
type GS117A
TETE HF
Z500

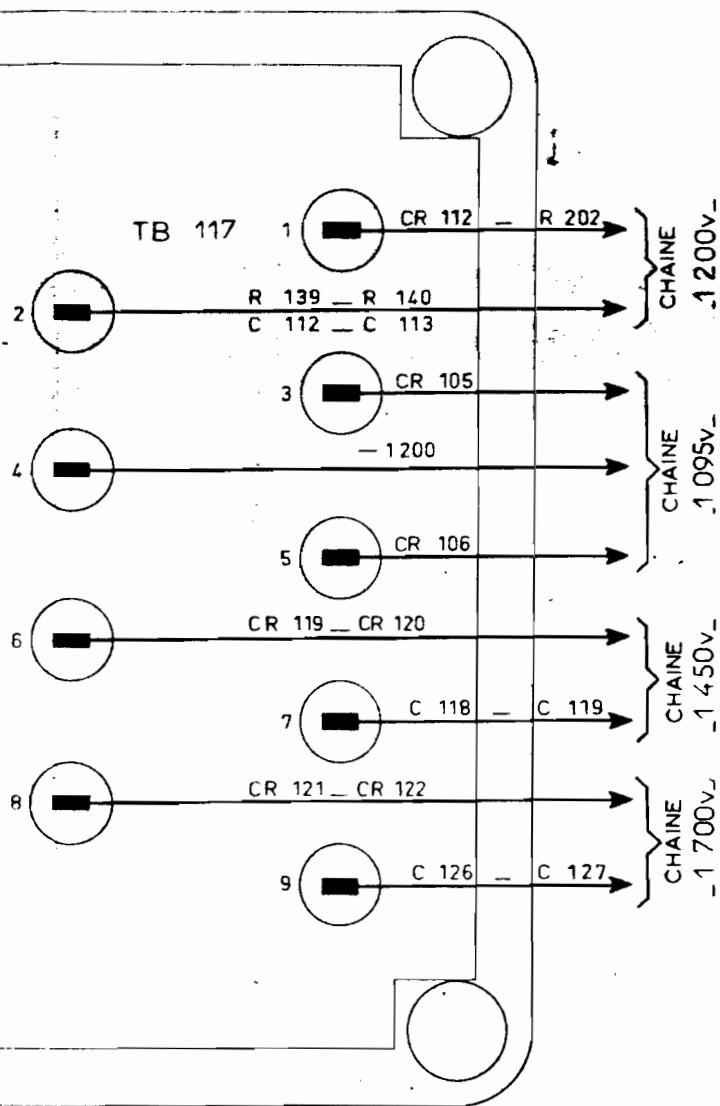


GENERATEUR X.H.F.
TYPE GS 117A
 Plan de câblage du transformateur T101



GE

Plan de



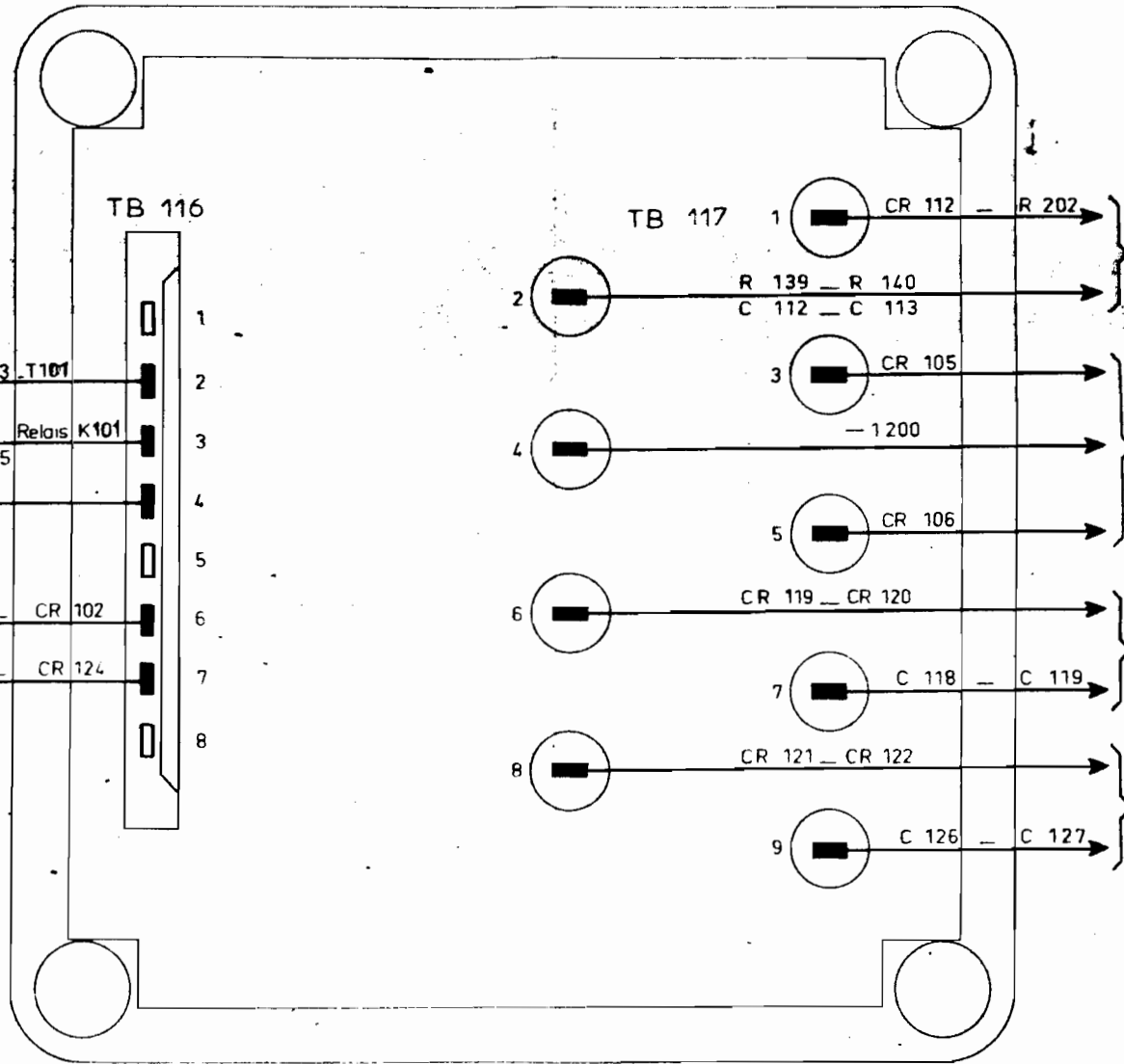
GENERATEUR X H F
TYPE GS 117 A

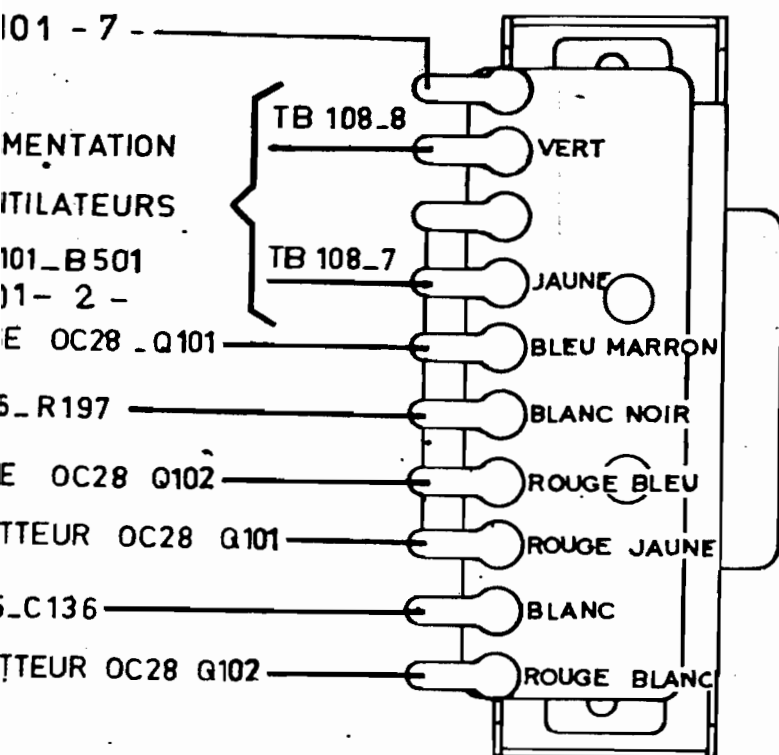
Plan de câblage du transformateur T102

110v
40/400Hz

SECTEUR ...

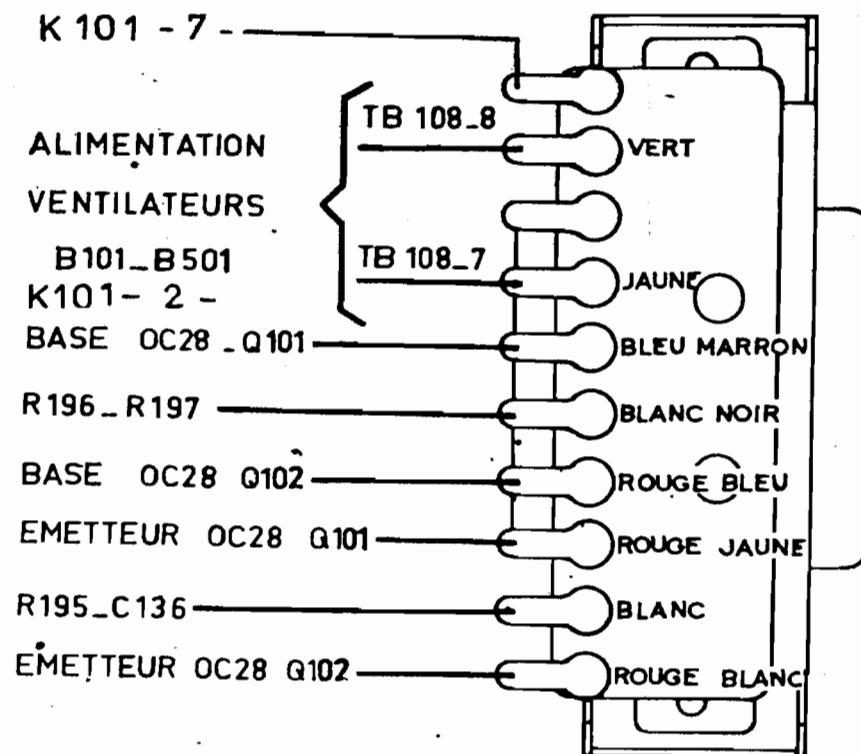
CHAINE +225v





GENERATEUR X H F
TYPE GS 117 A

Plan de cablage du transformateur T10

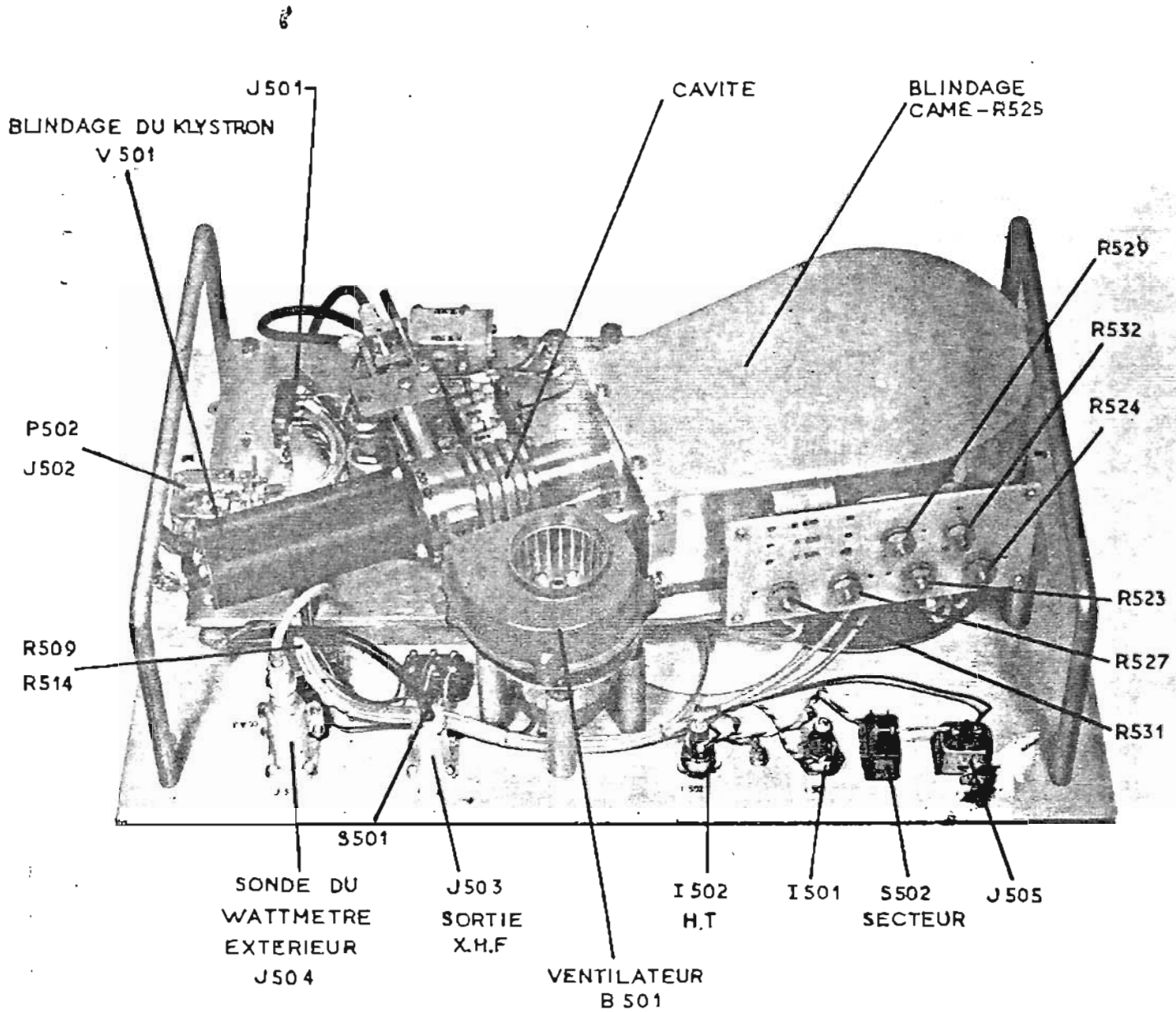


GENE
 TYF
 Plan de cab

GENERATEUR GS117 A

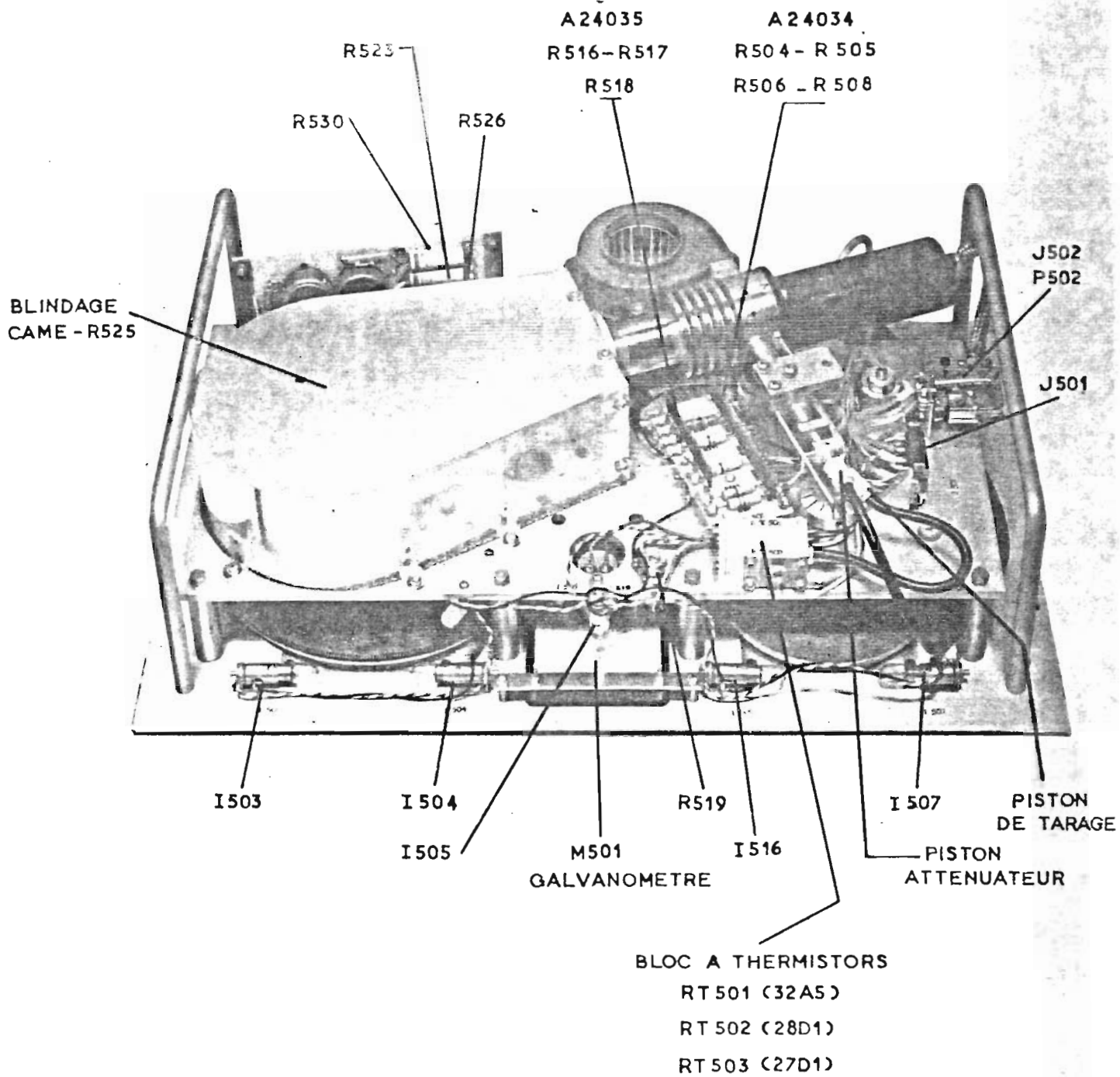
CHASSIS Z500 - TIROIR X.H.F AMOVIBLE

VUE INTERIEURE



GENERATEUR GS47A
CHASSIS Z500-TIROIR X.H.F AMOVIBLE

VUE INTERIEURE

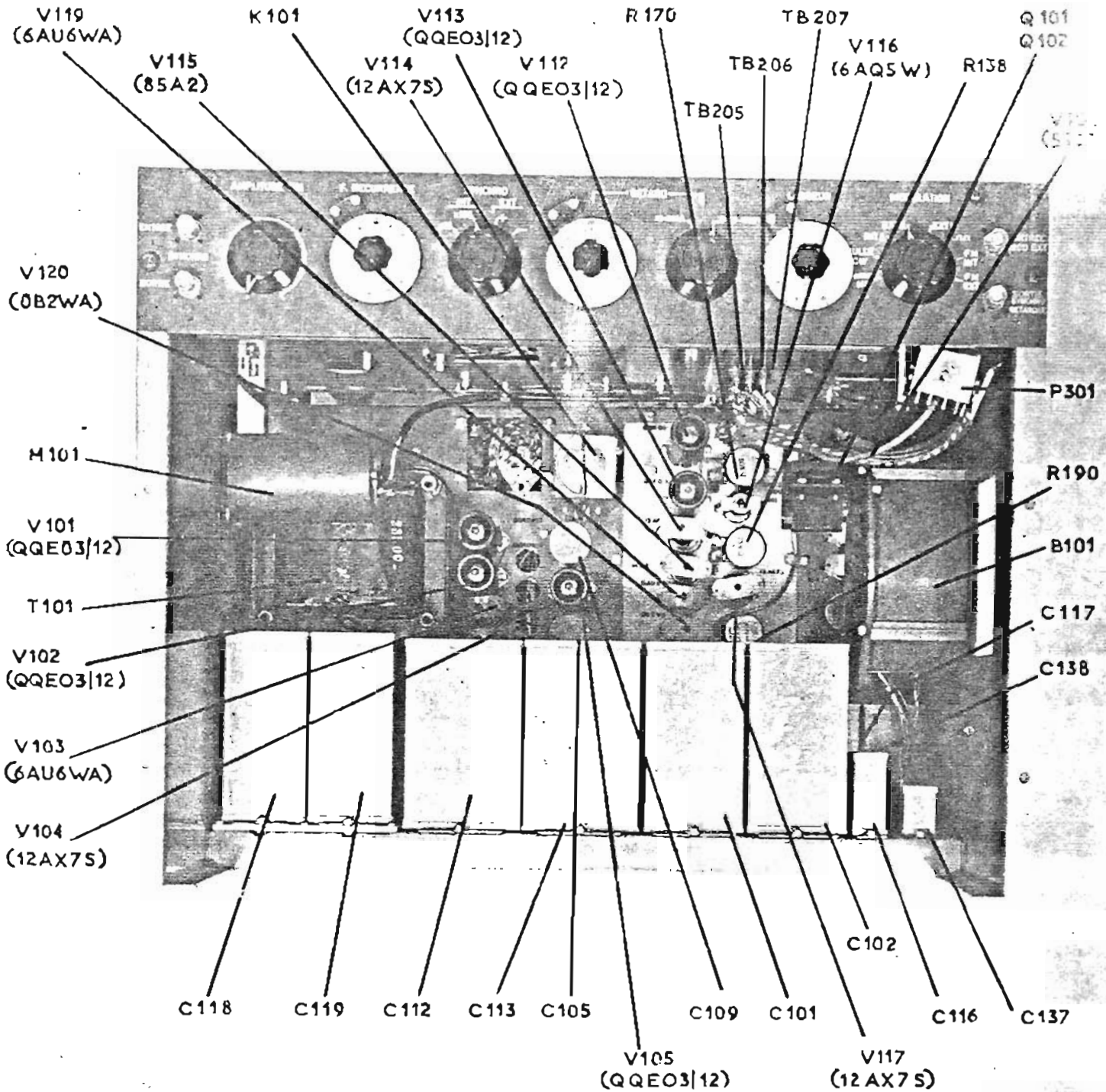


GENERATEUR GS117A

CHASSIS Z100 ALIMENTATION

VUE DE FACE

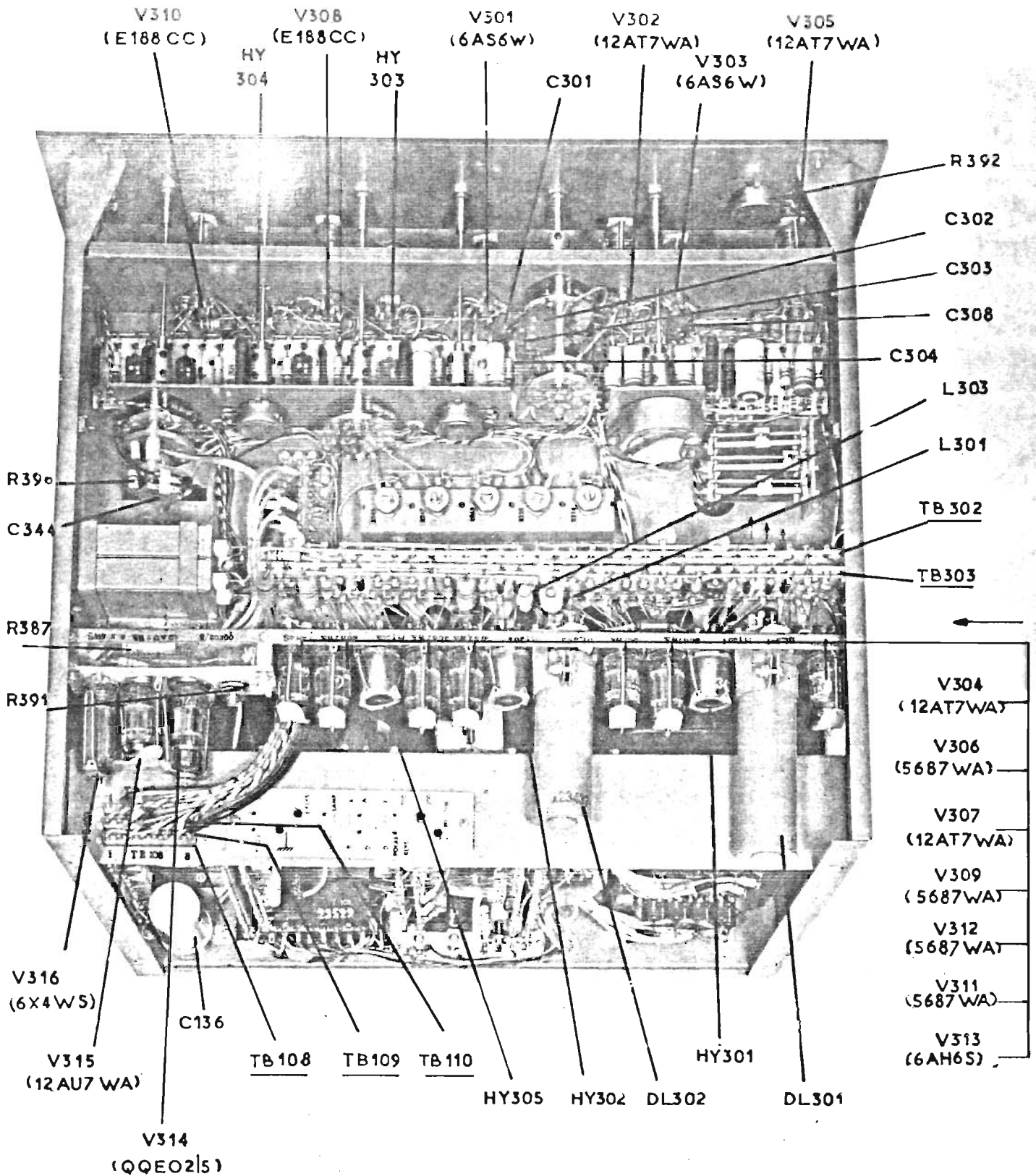
TIROIR HYPERFREQUENCES ENLEVE



GENERATEUR GS117A

CHASSIS Z300 - MODULATEUR

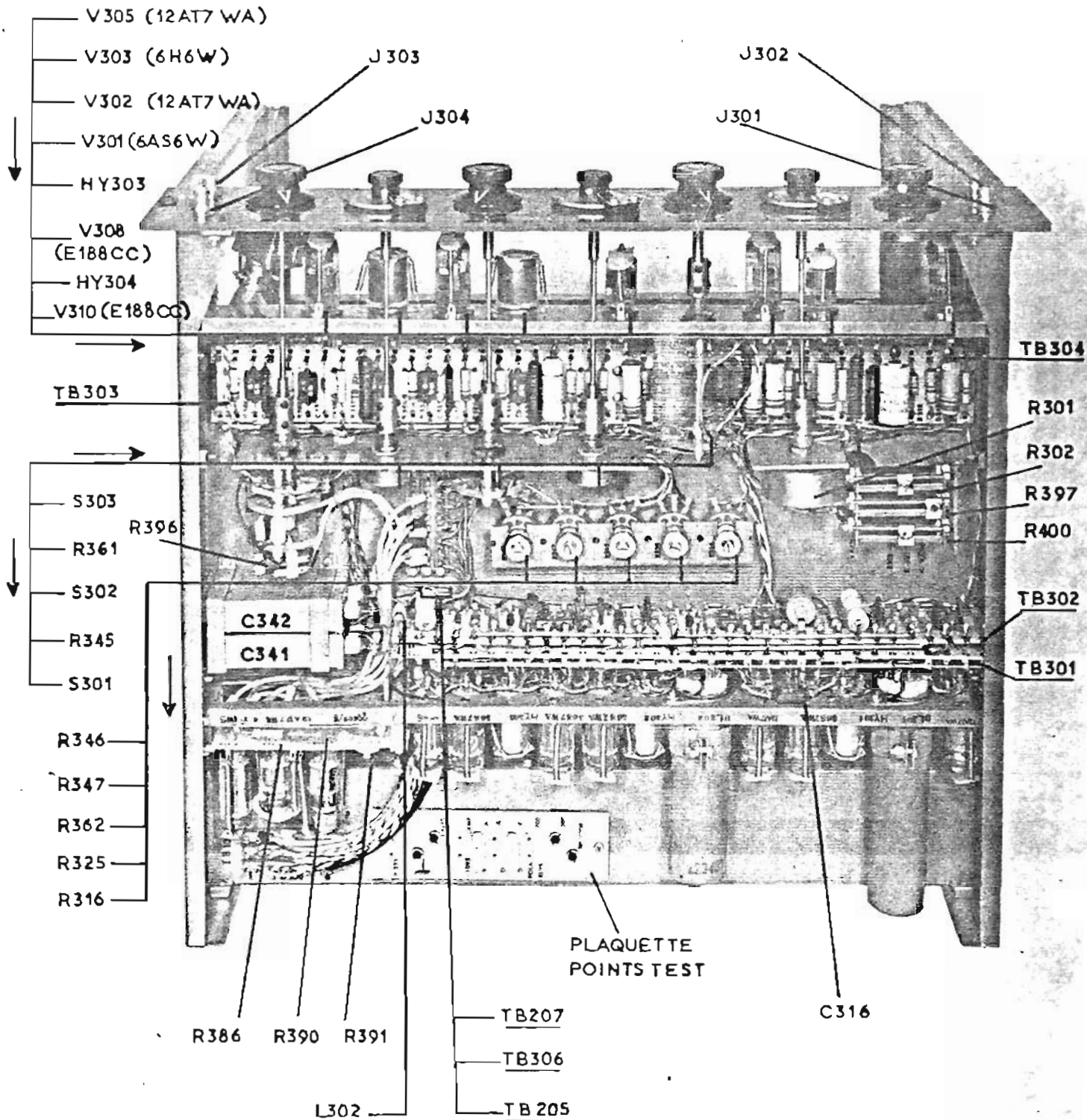
VUE DE DESSUS - CABLAGE



GENERATEUR GS117A

CHASSIS Z300 MODULATEUR

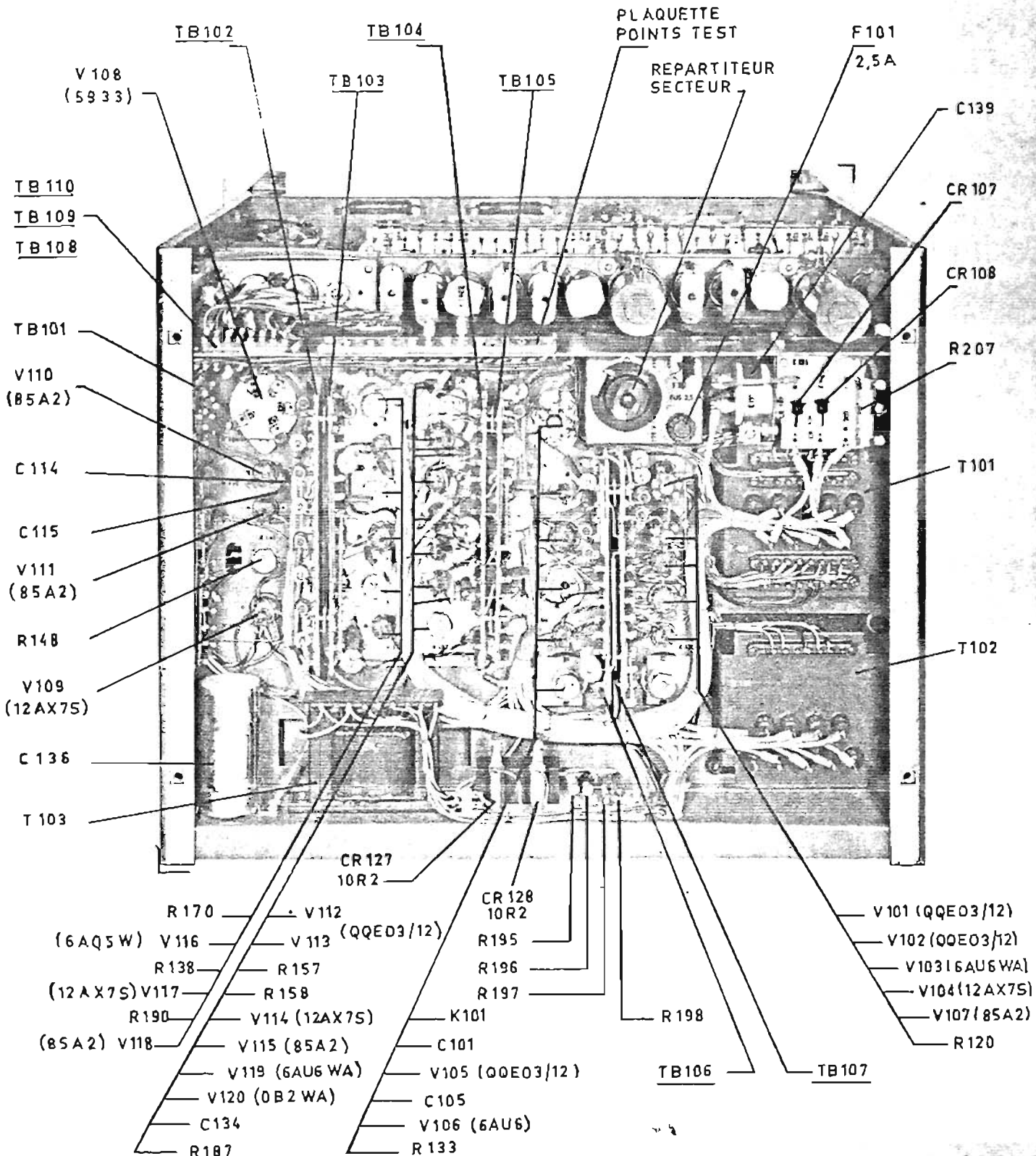
VUE DE DESSUS - CABLAGE



GENERATEUR GS117A

CHASSIS Z100 ALIMENTATION

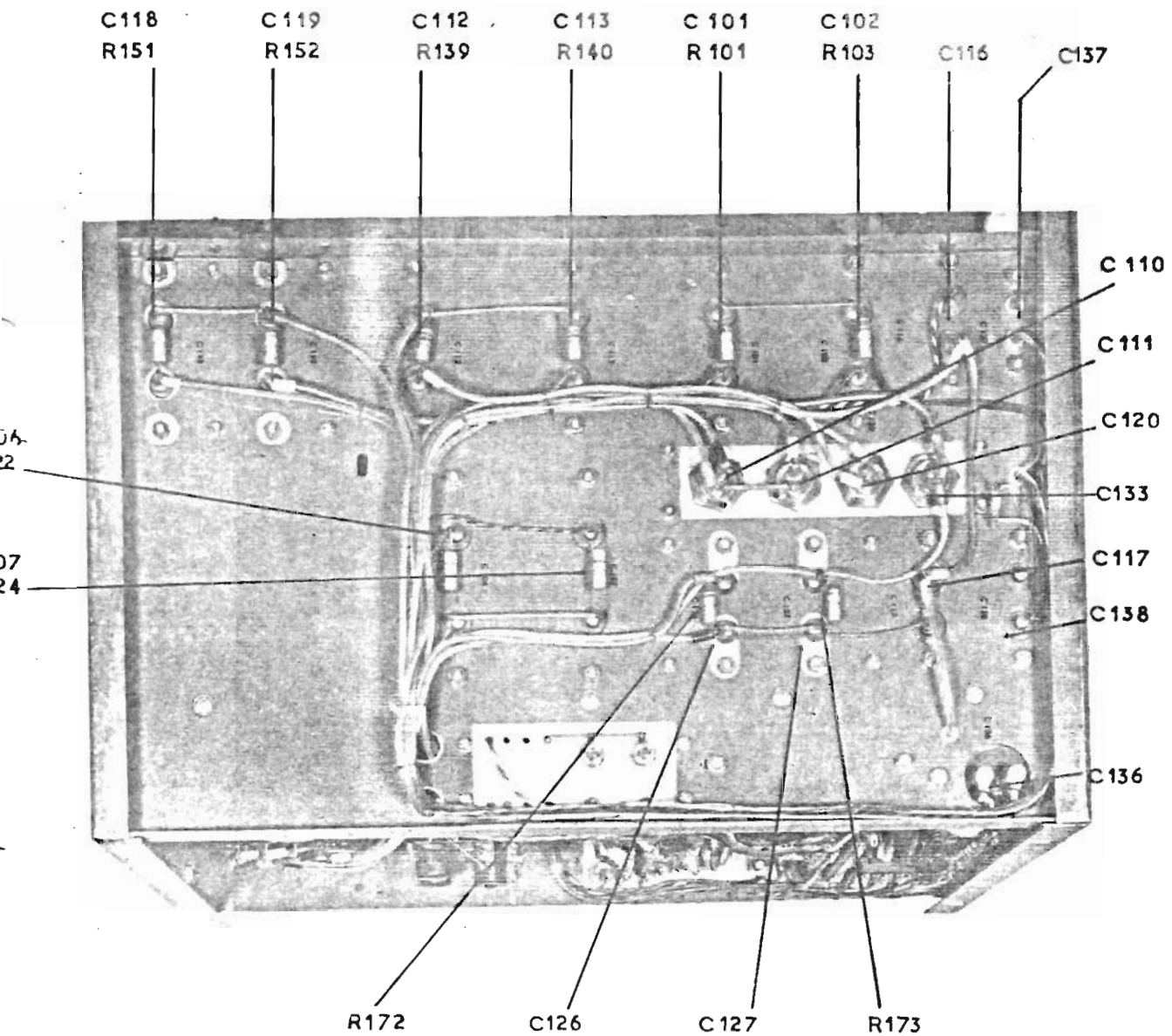
VUE ARRIERE CABLAGE



GENERATEUR GS117A

CHASSIS Z100 ALIMENTATION

VUE DE DESSOUS CABLAGE



de la tension reflecteur_cathode
 en fonction de la fréquence

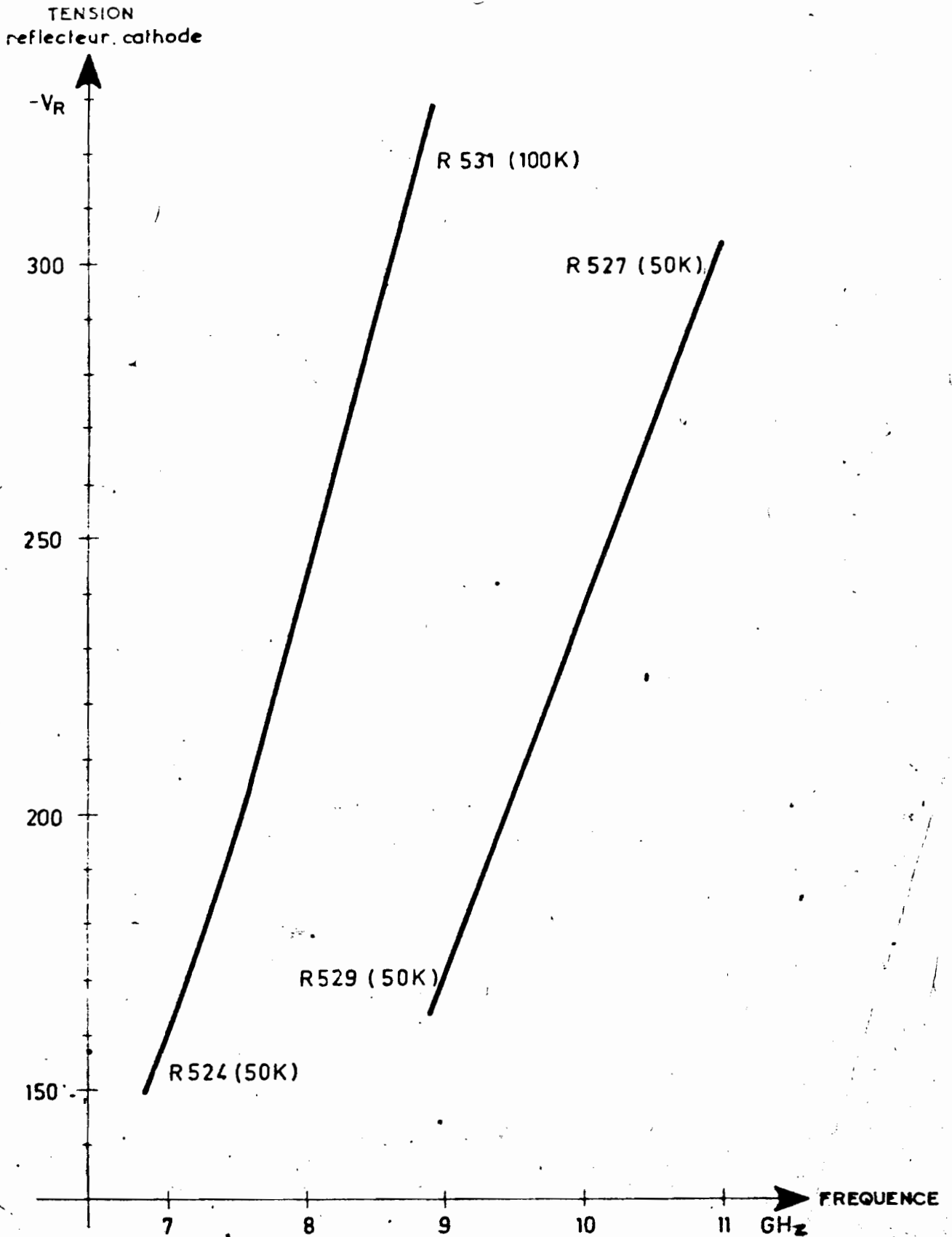


FIG. 22

Figure 23

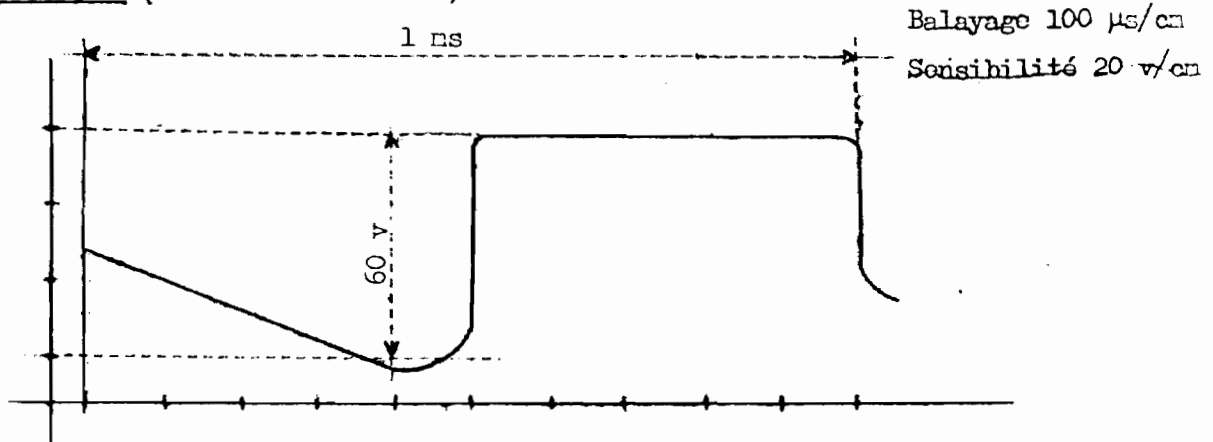
MODULATEUR DU GÉNÉRATEUR XHF

Type GS 117 A

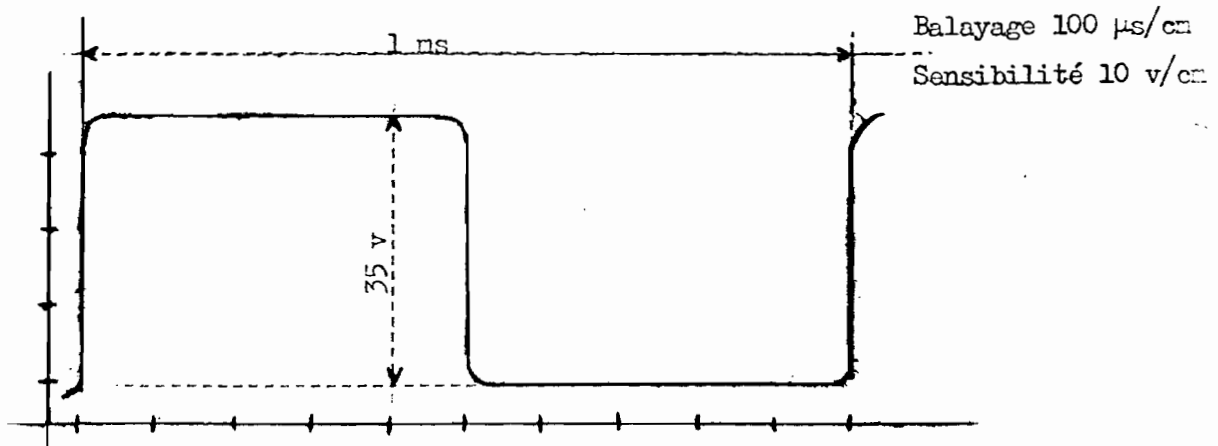
Observation des signaux sur les étages du modulateur

A MODULATION INTERIEURE \square (commutateur MODULATION sur la position \square INT.)
Fréquence de récurrence sur 500 Hz (commutateur SYNCHRO sur la position $\bar{\lambda}$ 10
et cadran F. RECURRENCE sur la position 50)

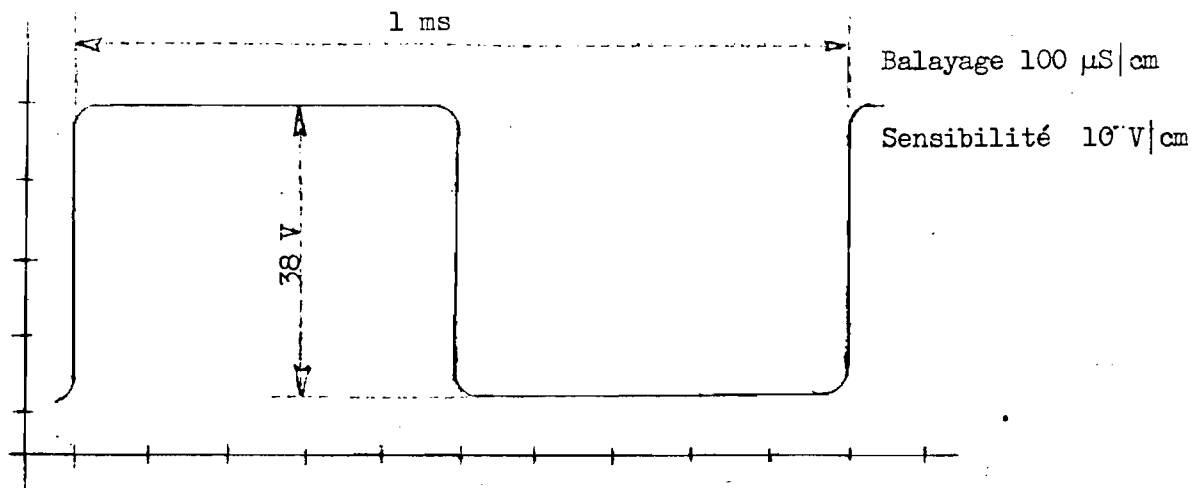
I Broche 8 de V.302 (oscillateur de base)



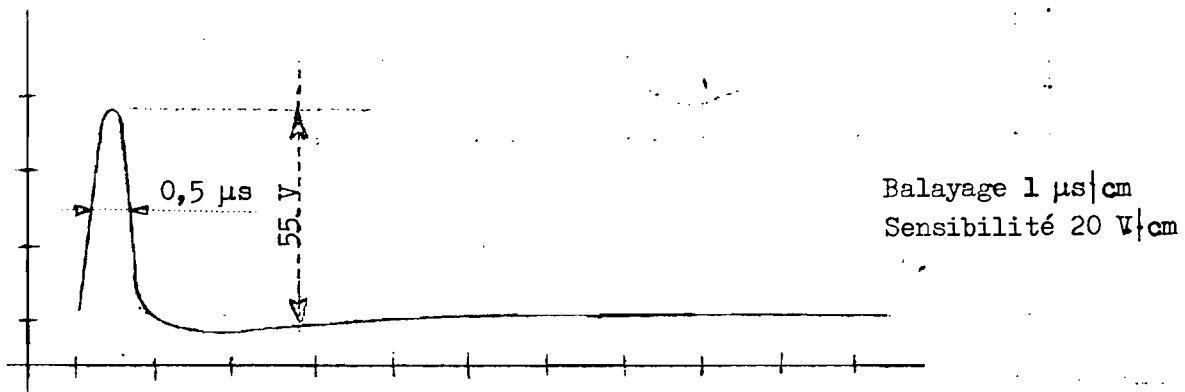
II Broche 1 de V.305 (amplificateur écreteur)



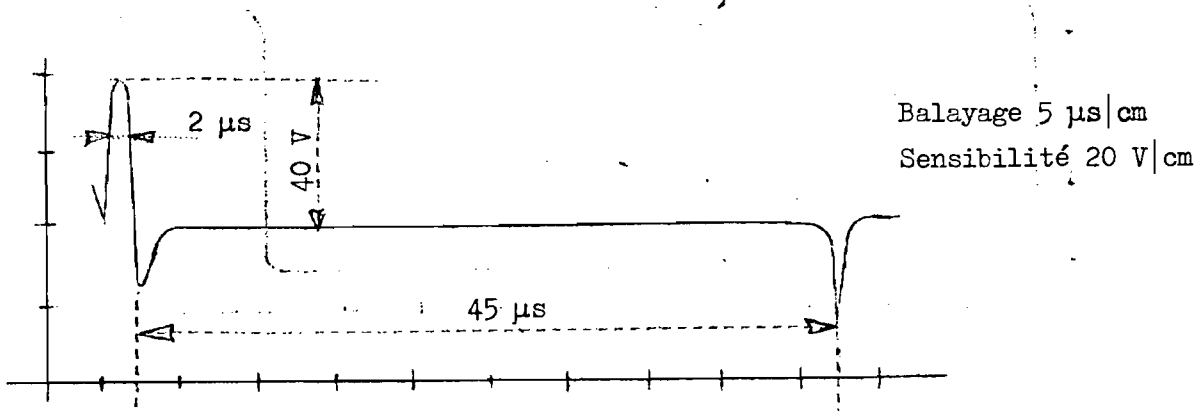
III - Broche 1 de V. 307 (mise en forme)



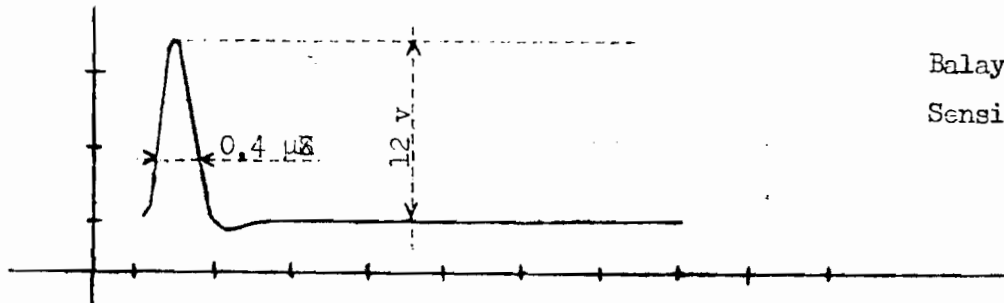
IV - SORTIE SYNCHRO



V - Broche 1 de HY 301 (blocking)



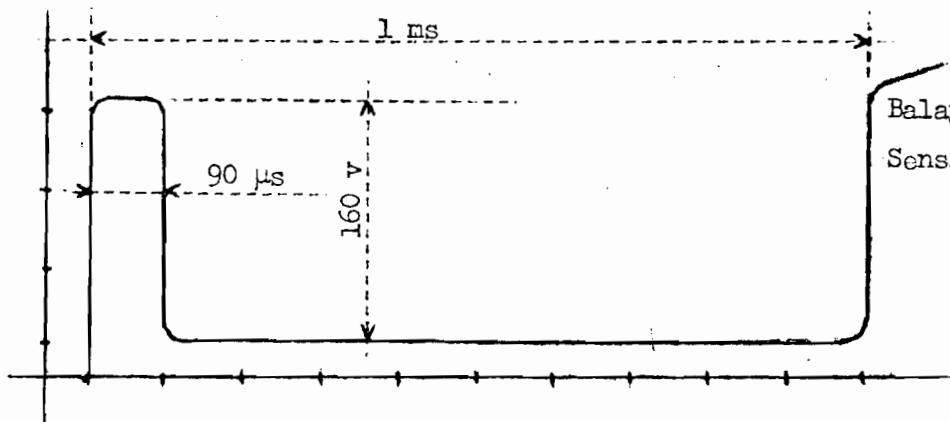
VI - Broche 8 de V.308 (multivibrateur de retard)



Balayage 1 μ s/cm
Sensibilité 5 v/cm

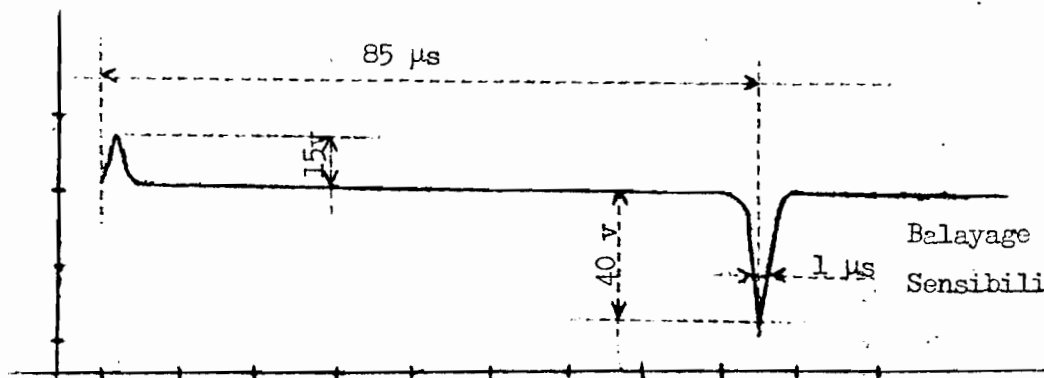
Retard sur 50 μ s (commutateur retard sur la position A (0 - 50) et cadran RETARD sur 50).

VII - Broche 6 de V.308 (multivibrateur de retard)



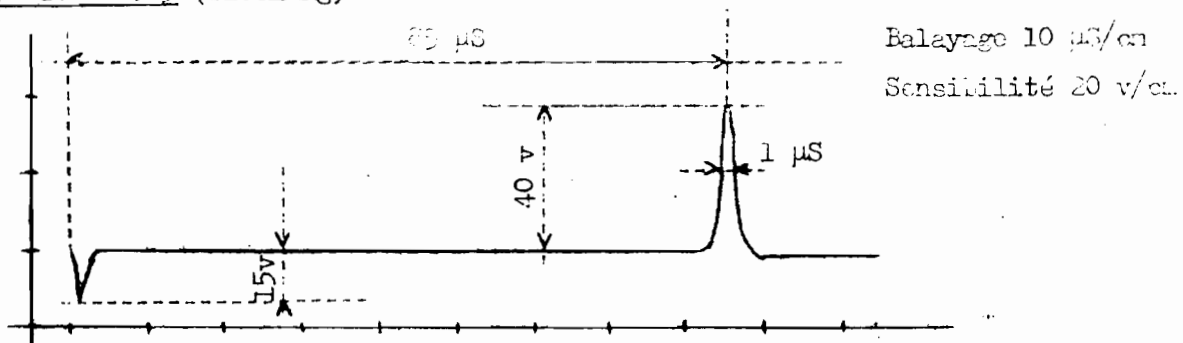
Balayage 100 μ s/cm
Sensibilité 50 v/cm

VIII - Broche 1 de HY 303 (entrée blocking)

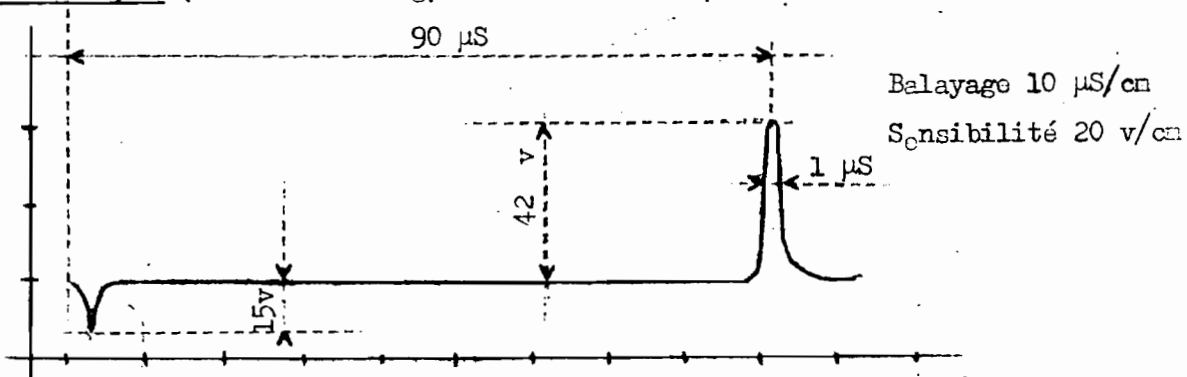


Balayage 10 μ s/cm
Sensibilité 20 v/cm

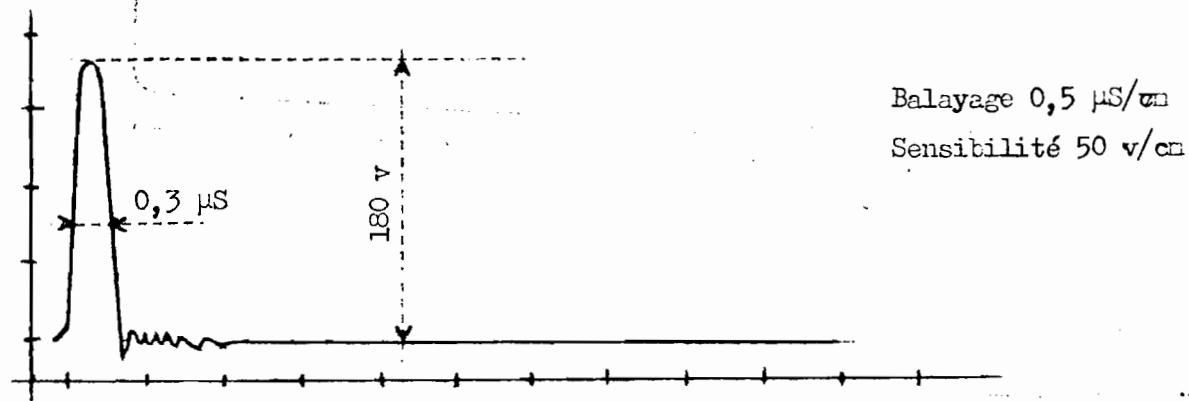
IX - Broche 7 de HY 303 (blocking)



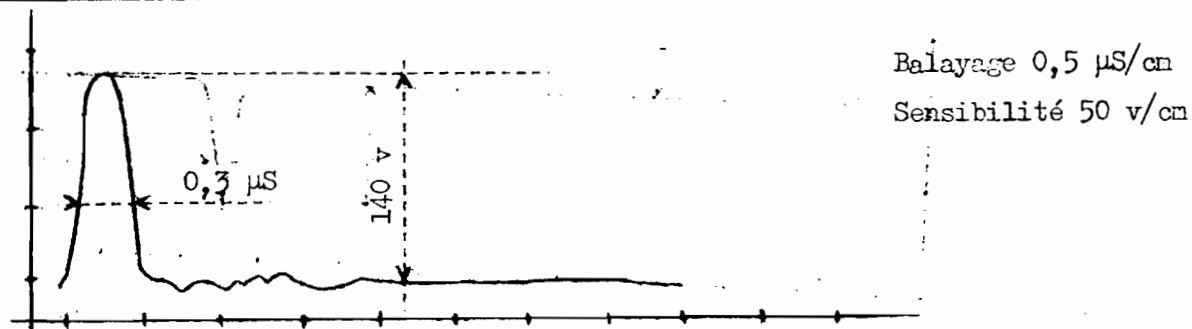
X - Broche 1 de HY 302 (entrée blocking)



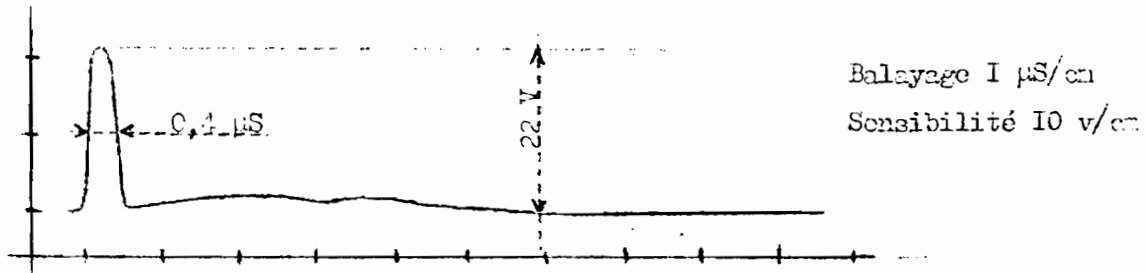
XI - Broche 9 de HY 302 (sortie blocking)



XII - Broche 2 de DL 202 (ligne à retard)

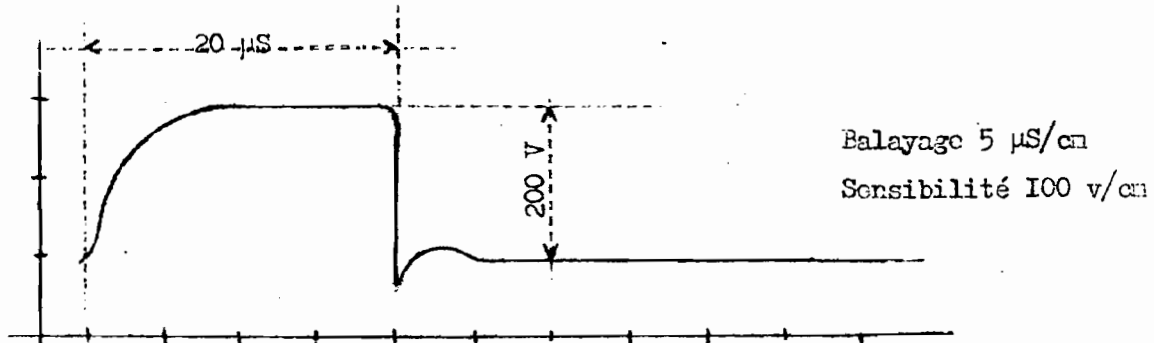


XIII - BROCHE 7 DE HY 302 (sortie blocking)

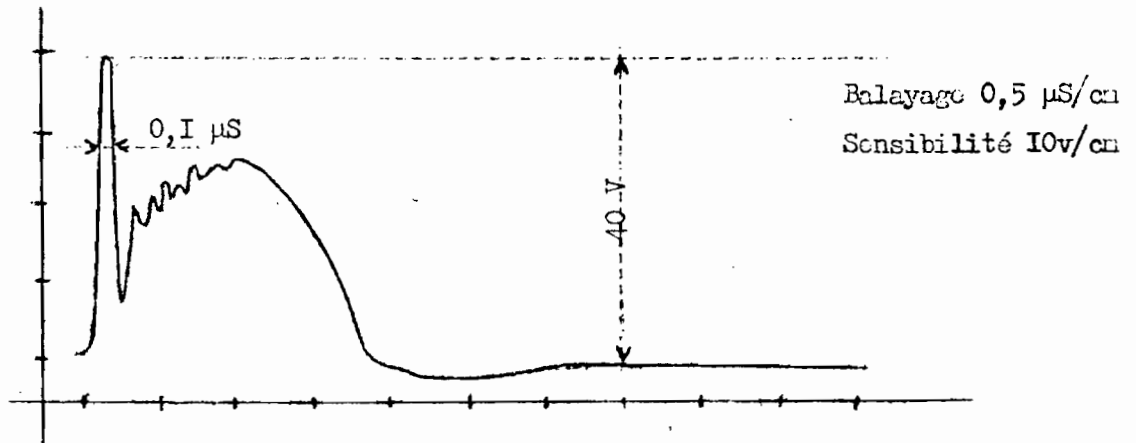


Largueur sur 10 μ S (cadran LARGEUR sur la position 10 μ S)

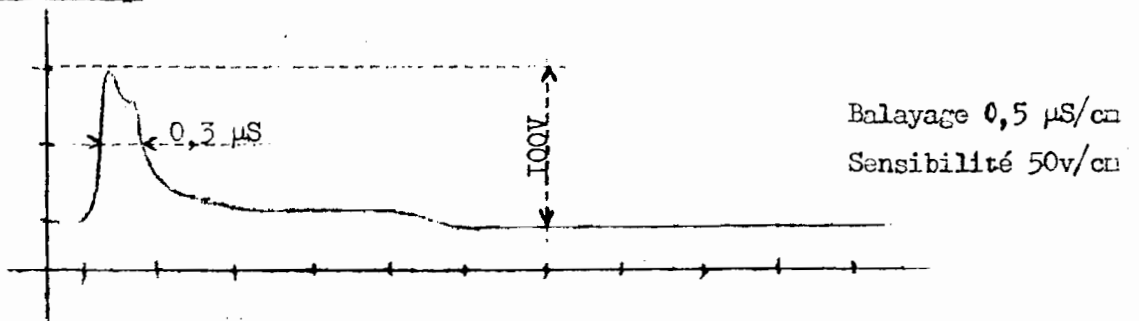
XIV - Broche 6 de V.510 A (multivibrateur de largeur)



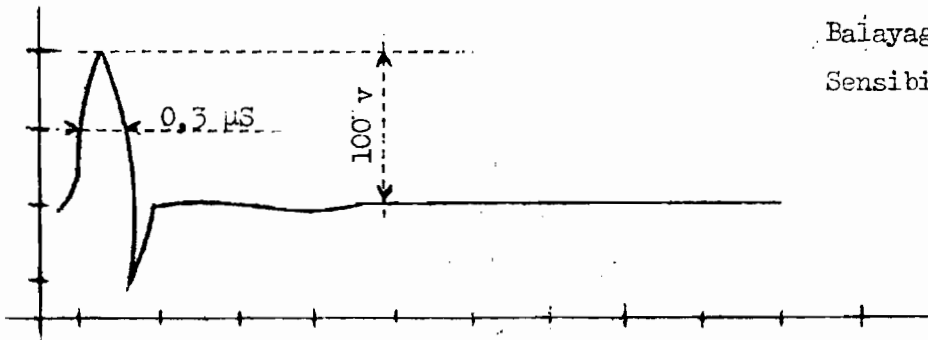
XV - Broche 7 de HY 304 (sortie blocking)



XVI - Broche 2 de V. 511 B (mise en forme)

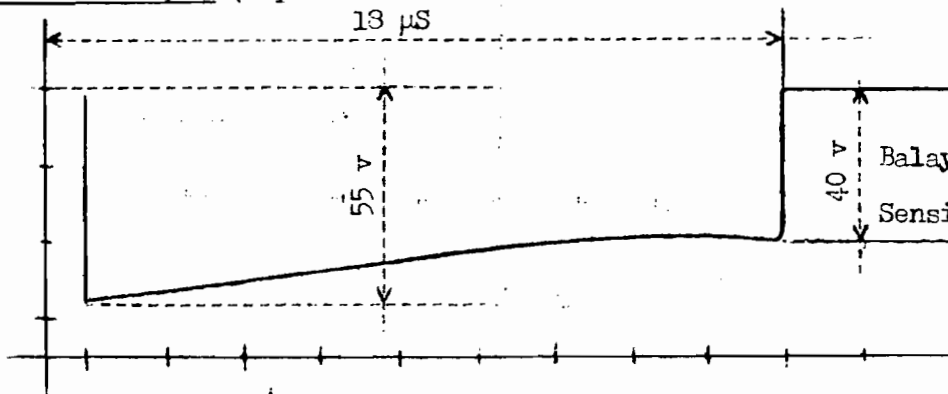


XVII - Broche 7 de HY 305 (sortie blocking)



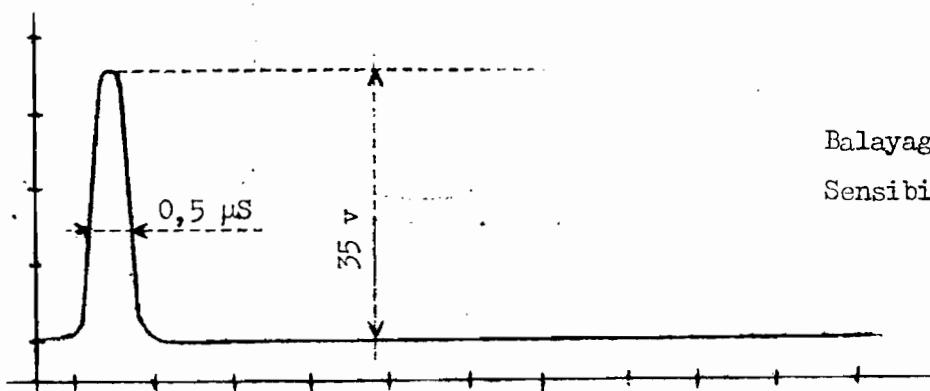
Balayage $0,5 \mu\text{S/cm}$
Sensibilité 50 v/cm

XVIII - Broche 1 et 6 de V.312 (impulsion de modulation)



Balayage $2 \mu\text{S/cm}$
Sensibilité 20 v/cm

XIX - Sortie synchro retardée



Balayage $1 \mu\text{S/cm}$
Sensibilité 10 v/cm

REPÈRE	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
	- <u>RESISTANCES</u> - (suite)			
R.129	2,2 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.130	1,5 MΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.131	470 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.132	100 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.134	100 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.135	1 KΩ ± 10 % 7 W 400 V		9	RWM 5-29
R.136	2,2 KΩ ± 10 % 7 W 400 V		9	RWM 5-29
R.137	100 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.139	2,2 MΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.140	2,2 MΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.141	100 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.142	100 Ω ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.143	39 KΩ ± 10 % 2 W		3	Type 10
R.144	330 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.145	330 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.146	470 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.147	100 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.149	330 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.150	50 Ω ± 5 % 1 W		3	Type 8
R.151	680 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.152	680 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.153	2,2 KΩ ± 10 % 2 W		3	Type 10
R.154	120 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.155	1 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.156	1 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.157	1 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.158	1 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.159	470 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.160	15 KΩ ± 10 % 2 W		3	Type 10
R.161	120 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.162	33 KΩ ± 10 % 1 W	.../...	3	Type 8

REPERE	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
- RESISTANCES - (suite)				
R.163	15 KΩ ± 10 % 2 W		3	Type 10
R.164	3,6 MΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.165	680 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.166	33 Ω ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.167	47 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.168	91 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.169	51 KΩ ± 10 % 2 W		3	Type 10
R.171	18 KΩ ± 10 % 2 W		3	Type 10
R.173	750 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.174	120 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.175	470 Ω ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.176	470 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.177	120 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.178	4,7 MΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.179	33 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.180	15 KΩ ± 10 % 2 W		3	Type 10
R.181	15 KΩ ± 10 % 2 W		3	Type 10
R.182	680 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.183	39 Ω ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.184	47 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.185	91 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.186	51 KΩ ± 10 % 2 W		3	Type 10
R.188	18 KΩ ± 10 % 2 W		3	Type 10
R.189	4,7 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.191	470 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.192	3,3 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.193	330 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.194	1,5 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.195	0,25 Ω ± 1 % 3 W	A.24 045	22	
R.196	10 Ω ± 1 % 3 W	A.24 046	22	
R.197	1 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.198	6,8 Ω ± 10 % 1 W	.../...	3	Type 8

REFERE	DESIGNATION					N° STOCK PERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
- <u>RESISTANCES</u> - (suite)								
R.199	1	MΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.200	1	MΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.201	1	MΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.202	1	MΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.203	1	MΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.204	1	MΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.205	1	MΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.206	1	MΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.303	15	KΩ	+ -	10 %	2 W		3	Type 10
R.304	20	KΩ	+ -	5 %	1 W		3	Type 8
R.305	10	KΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.306	4,7	KΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.307	2,2	MΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.308	10	KΩ	+ -	10 %	2 W		3	Type 10
R.309	10	KΩ	+ -	10 %	2 W		3	Type 10
R.310	2,2	MΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.311	4,7	KΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.312	33	KΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.313	15	KΩ	+ -	10 %	2 W		3	Type 10
R.314	100	KΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.315	100	KΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.317	390	Ω	+ -	10 %	1/2 W		3	Type 9
R.318	1	MΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.319	4,7	KΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.320	4,7	KΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.321	22	KΩ	+ -	10 %	2 W		3	Type 10
R.322	390	KΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.323	220	KΩ	+ -	10 %	1/2 W		3	Type 9
R.324	220	KΩ	+ -	10 %	1 W		3	Type 8
R.326	6,2	KΩ	+ -	10 %	1 W	.../...	3	Type 8

REPÈRE	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
	- <u>RESISTANCES</u> - (suite)			
R.327	820 Ω ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.328	68 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.329	62 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.330	4,7 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.331	68 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.332	10 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.333	47 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.334	2,4 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.335	47 Ω ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.336	33 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.337	30 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.338	120 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.339	1 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.340	33 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.341	390 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.342	1 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.343	100 Ω ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.344	27 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.348	120 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.349	39 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.350	7,5 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.351	18 KΩ ± 10 % 10 W 450 V		9	RWM 6-34
R.352	307 KΩ ± 1 % 1/2 W		9	RHS
R.353	100 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.354	510 KΩ ± 1 % 1/2 W		9	RHS
R.355	15 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.356	47 KΩ ± 10 % 2 W		3	Type 10
R.357	47 Ω ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.358	1 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.359	100 Ω ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.360	33 KΩ ± 10 % 1 W	.../...	3	Type 8

REPÈRE	DESIGNATION	N° STOCK FÉRISOL	CODE	REFFÉRENCES NORMALES
- RESISTANCES - (suite)				
R.363	7,5 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.364	18 KΩ ± 10 % 10 W 450 V		9	RHM 6-34
R.365	307 KΩ ± 1 % 1/2 W		9	RES
R.366	100 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.367	510 KΩ ± 1 % 1/2 W		9	RHS
R.368	15 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.369	47 KΩ ± 10 % 2 W		3	Type 10
R.370	47 Ω ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.371	1 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.372	82 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.373	68 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.374	1 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.375	1 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.376	10 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.377	33 KΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.378	220 Ω ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.379	2,2 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.380	1 MΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.381	150 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.382	6,2 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.383	680 Ω ± 10 % 2 W		3	Type 10
R.384	1 MΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.385	1 MΩ ± 10 % 1 W		3	Type 8
R.386	2 KΩ ± 5 % 2 W		3	Type 10
R.387	1,5 KΩ ± 10 % 2 W		3	Type 10
R.388	47 Ω ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.389	47 Ω ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.390	6,8 KΩ ± 10 % 7 W 400 V		9	RHM 5-29
R.393	47 Ω ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.394	33 KΩ ± 10 % 1/2 W		3	Type 9
R.395	15 KΩ ± 10 % 1/2 W	.../...	3	Type 9

REPERE	DESIGNATION				N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
<u>- RESISTANCES - (suite)</u>							
R.396	47	Ω	\pm	10 % 1 W		3	Type 8
R.398	8,2	K Ω	\pm	10 % 12 W		9	RMI 8-45
R.399	3,3	K Ω	\pm	10 % 7 W		9	RMI 5-29
R.501	470	Ω	\pm	10 % 1 W		3	Type 8
R.502	33	Ω	\pm	10 % 1 W		3	Type 8
R.503	39	Ω	\pm	10 % 1 W		3	Type 8
R.504	250	Ω	\pm	1 % 1 W	A.24 034	22	..
R.505	250	Ω	\pm	1 % 1 W	A.24 034	22	
R.506	250	Ω	\pm	1 % 1 W	A.24 034	22	
R.507	18	Ω	\pm	10 % 1 W		3	Type 8
R.508	250	Ω	\pm	1 % 1 W	A.24 034	22	
R.515	390	Ω	\pm	10 % 1 W		3	Type 8
R.516	200	Ω	\pm	1 % 1 W	A.24 035	22	
R.517	200	Ω	\pm	1 % 1 W	A.24 035	22	
R.518	200	Ω	\pm	1 % 1 W	A.24 035	22	
R.521	100	K Ω	\pm	10 % 1 W		3	Type 8
R.523	18	K Ω	\pm	10 % 2 W		3	Type 10
R.526	22	K Ω	\pm	10 % 2 W		3	Type 10
R.530	22	K Ω	\pm	10 % 2 W		3	Type 10
<u>- POTENTIOMETRES -</u>							
R.120	50	K Ω	\pm	20 % 2,25 W courbe linéaire	104 679	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
R.133	50	K Ω	\pm	20 % 2,25 W courbe linéaire	104 679	12	Type P.2 axe fente tournevis
R.138	25	K Ω	\pm	20 % 2,25 W courbe linéaire	104 560	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
R.148	100	K Ω	\pm	20 % 2,25 W courbe linéaire	104 678	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
R.170	50	K Ω	\pm	20 % 2,25 W courbe linéaire	104 679	12	Type P.2 axe fente tournevis lg 16 mm
					.../...		

REPÈRE	DESIGNATION	N° STOCK PERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
<u>- POTENTIOMÈTRES -</u>				
R.187	50 KΩ \pm 20 % 2,25 W courbe linéaire	104 679	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
R.190	25 KΩ \pm 20 % 2,25 W courbe linéaire	104 560	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
R.301	50 KΩ \pm 10 % 2 W courbe linéaire	104 510	4	Axe bout rond Lg 25 mm
R.302	Semi-fixe 12 KΩ \pm 10 % 3 W	A.4 198	22	
R.316	100 KΩ \pm 20 % 2,25 W courbe linéaire	104 678	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
R.325	250 KΩ \pm 20 % 2,25 W courbe linéaire	104 677	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
R.345	5 MΩ \pm 20 % 2,25 W courbe logarithmi- que A	106 103	36	Axe rond ϕ 6,35 mm Lg 25 mm (JA 2 N 100 P 505F)
R.346	250 KΩ \pm 20 % 2,25 W courbe linéaire	104 677	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
R.347	250 KΩ \pm 20 % 2,25 W courbe linéaire	104 677	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
R.361	1 MΩ \pm 20 % 2,25 W courbe logarithmi- que A	104 704	36	Axe rond ϕ 6,35 mm Lg 25 mm (JA2N 100 P 105 IA)
R.362	100 KΩ \pm 20 % 2,25 W courbe linéaire	104 678	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
R.391	10 KΩ \pm 20 % 2,25 W courbe linéaire	104 559	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
R.392	1 MΩ \pm 20 % 2,25 W courbe linéaire	104 687	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
R.397	Semi-fixe 2,5 KΩ \pm 10 % 3 W	A.4 198	22	
R.400	Semi-fixe 2,5 KΩ \pm 10 % 3 W	A.4 198	22	
R.509 R.514	Pot. double 2 x 1 KΩ \pm 20 % 2,25 W courbe linéaire	106 534	12	Type P.4 axe bout rond. Lg 1 mm
R.519	1 KΩ \pm 15 %	104 598	9	PE 25 LIS avec frein DBA
R.522	1,5 KΩ \pm 20 % 2,25 W courbe linéaire	106 209	12	Type P.1 axe Bout rond lon. 25 mm
R.524	50 KΩ \pm 20 % 2,25 W courbe linéaire	104 679 .../...	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm

REFERE	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
- <u>POTENTIOMETRES</u> - (suite)				
R.525	100 KΩ ± 10 % 5 W courbe linéaire	106 198	4	900 854 - CI 438 (joindre plan)
R.527	50 KΩ ± 20 % 2,25 W courbe linéaire	104 679	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
R.529	50 KΩ ± 20 % 2,25 W courbe linéaire	104 679	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
R.531	100 KΩ ± 20 % 2,25 W courbe linéaire	104 678	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
R.532	250 KΩ ± 20 % 2,25 W courbe linéaire	104 677	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
R.533	500 KΩ ± 20 % 2,25 W courbe linéaire	104 676	12	Type P.2 axe fente tournevis Lg 16 mm
- <u>CONDENSATEURS</u> -				
C.101	6 μF ± 10 % TS/1000 V papier		7	réf. BP série F
C.102	6 μF ± 10 % TS/1000 V papier		7	réf. BP série F
C.103	10 KpF - 20 % + 80 % TS/350 v céramique		3	réf. K 7004/811
C.104	10 KpF - 20 % + 80 % TS/350 v céramique		3	réf. K 7004/811
C.105	16 μF 350/400 v électrochimique		13	Type PX
C.106	8 μF ± 20 % TS/750 v papier		33	Type H 805 C
C.107	8 μF ± 20 % TS/750 v papier		33	Type H 805 C
C.108	0,1 μF ± 10 % 250/630 v papier		33	Type HUN 104 Y 2
C.109	16 μF 350/400 v électrochimique		13	Type PX
C.110	32 μF 350/400 v électrochimique		13	Type PX
C.111	32 μF 350/400 v électrochimique		13	Type PX
C.112	2 μF TS/2000 v TE/6000 v papier		7	réf. BP série H
C.113	2 μF TS/2000 v TE/6000 v papier		7	réf. BP série H
C.114	5 KpF - 20 % + 80 % TS/500 v céramique		3	K 3 500/811
C.115	20 KpF - 20 % + 80 % TS/400 v céramique		3	CD 115/817
C.116	0,25 μF ± 20 % TS/1500 V papier		7	série G
C.117	1 μF ± 20 % TS/1500 v papier		33	réf. H 105 G
		.../...		

REPÈRE	DESIGNATION	N° STOCK PERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
- CONDENSATEURS - (suite)				
C.118	8 μ F \pm 20 % TS/500 V papier		7	BP série D
C.119	8 μ F \pm 20 % TS/500 V papier		7	BP série D
C.120	8 μ F 350/400 V électrochimique		13	Type PX
C.121	0,1 μ F \pm 10 % 250/630 V papier		33	HUN 104 Y 2
C.122	150 pF \pm 10 % TS/500 Vcc mica		8	Type CA 17
C.123	1 μ F \pm 20 % TS/250 Vcc papier		10	AD 105 W 48
C.124	0,1 μ F \pm 10 % 530/1500 V papier		33	HUN 104 A 2
C.125	5 KpF - 20 % + 80 % TS/500 V céramique		3	K 3 500/811
C.126	4 μ F \pm 20 % 500/1500 V papier		33	H 405 A
C.127	4 μ F \pm 20 % 500/1500 V papier		33	H 405 A
C.128	0,1 μ F \pm 10 % 250/630 V papier		33	HUN 104 Y 2
C.129	150 pF \pm 10 % TS/500 Vcc mica		8	Type CA 17
C.130	5 KpF - 20 % + 80 % TS/500 Vcc céramique		3	K 3 500/811
C.131	0,1 μ F \pm 10 % 250/630 V papier		33	HUN 104 Y 2
C.132	1 μ F \pm 20 % TS/250 Vcc papier		10	AD 105 W 48
C.133	8 μ F 350/400 V électrochimique		13	Type PX
C.134	5 KpF - 20 % + 80 % TS/500 Vcc céramique		3	K 3 500/811
C.135	20 KpF - 20 % + 80 % TS/400 V céramique		3	CD 115/817
C.136	3000 μ F TS/25/30 V électrochimique		40	FELSIC N° 3
C.137	2 μ F \pm 20 % 160/240 Vcc papier		7	PMI
C.138	4 μ F 500/1500 V papier		33	série H réf. H405A
C.301	47 pF \pm 10 % TS/500 V mica		8	Classe C type E réf. CA 17
C.302	10 KpF \pm 2 % TS/500 V mica		8	CA 19
C.303	1 KpF \pm 2 % TS/500 V mica		8	CA 18
C.304	100 pF \pm 2 % TS/500 V mica		8	CA 17
C.305	10 KpF \pm 2 % TS/500 V mica		8	CA 19
C.306	1 KpF \pm 2 % TS/500 V mica		8	CA 18
C.307	100 pF \pm 2 % TS/500 V mica		8	CA 17
C.308	47 pF \pm 10 % TS/500 V mica		8	CA 17
/...	

REPÈRE	DESIGNATION	N° STOCK PERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
	- CONDENSATEURS - (suite)			
C.309	0,1 μ F $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 250/630 V papier		33	Type HUN 104 Y 2
C.310	0,22 μ F $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 160/400 V papier		33	HUN 224 Y 2
C.311	47 pF $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % TS/500 V mica		8	CA 17
C.312	22 pF $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % TS/500 V mica		8	CA 17
C.313	50 μ F TS/50 V électrochimique		13	Tortue
C.314	47 pF $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % TS/500 V mica		8	CA 17
C.315	27 pF $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % TS/500 V mica		8	CA 17
C.316	220 pF $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % TS/500 V mica		8	CA 17
C.317	10 KpF - 20 % + 80 % TS/350 V céramique		3	K 7004/811
C.318	5 KpF - 20 % + 80 % TS/500 V céramique		3	K 3500/811
C.319	470 pF $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % TS/500 V mica		8	CA 17
C.320	10 KpF - 20 % + 80 % TS/350 V céramique		3	K 7004/811
C.321	10 KpF - 20 % + 80 % TS/350 V céramique		3	K 7004/811
C.322	22 pF $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % TS/500 V mica		8	CA 17
C.323	47 pF $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % TS/500 V mica		8	CA 17
C.324	22 pF $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % TS/500 V mica		8	CA 17
C.325	470 pF $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % TS/500 V mica		8	CA 17
C.326	20 KpF - 20 % + 80 % TS/400 V céramique		3	CD 115/817
C.327	10 KpF - 20 % + 80 % TS/350 V céramique		3	K 7004/811
C.328	5 KpF - 20 % + 80 % TS/500 V céramique		3	K 3500/811
C.329	22 pF $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % TS/500 V mica		8	CA 17
C.330	47 pF $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % TS/500 V mica		8	CA 17
C.331	27 pF $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % TS/500 V mica		8	CA 17
C.332	10 KpF - 20 % + 80 % TS/350 V céramique		3	K 7004/811
C.333	5 KpF - 20 % + 80 % TS/500 V céramique		3	K 3500/811
C.334	10 KpF - 20 % + 80 % TS/350 V céramique		3	K 7004/811
C.335	10 KpF - 20 % + 80 % TS/350 V céramique		3	K 7004/811
C.336	10 KpF - 20 % + 80 % TS/350 V céramique		3	K 7004/811
C.337	470 pF $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % TS/500 V mica		8	CA 17
C.338	20 KpF - 20 % + 80 % TS/400 V céramique		3	CD 115/817
C.339	1 KpF $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % TS/500 V mica		8	CA 18
U.340	0,1 μ F $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 10 % 250/630 V papier	.../...	33	HUN 104 Y 2

NUMERO	DESIGNATION	N° STOCK PENISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
<u>- CONDENSATEURS - (suite)</u>				
C.341	0,25 μ F 2000/6000 V papier		7	BP H
C.342	0,25 μ F 2000/6000 V papier		7	BP H
C.343	220 μ F \pm 10 % TS/500 V papier		8	CA 17
C.344	10 K μ F - 20 % + 50 % 3000/6000 V céramique		15	DKX 625
C.345	1,5 K μ F - 20 % + 50 % 3000/6000 V céramique		15	DKX 615
C.346	0,1 μ F \pm 10 % TS/250 V papier		10	CD 104 BI
C.501	1 μ F \pm 20 % TS/250 V papier		10	W 50 CD 105 BT
<u>- ELEMENTS DIVERS -</u>				
T.101	Transformateur d'alimentation	A.23 500	22	
T.102	Transformateur d'alimentation	A.23 504	22	
T.103	Transformateur bobinage	A.23 522	22	
HY 301	Transformateur de blocking	A.23 435	22	
HY 302	Transformateur de blocking	A.23 435	22	
HY 303	Transformateur de liaison	A.21 296	22	
HY 304	Transformateur de liaison	A.21 296	22	
HY 305	Transformateur de blocking	A.23 433	22	
DL 301	Ligne à retard	A.21 301	22	
DL 302	Ligne à retard	A.23 437	22	
L.301	Self	A.23 800	22	
L.302	Self	A.23 801	22	
L.303	Self	A.23 802	22	
M.101	Compteur Horaire 127 V - 50 \approx	106 255	46	CH 57
M.501	Galvanomètre 200 μ A 170 Ω	106 241	2	Fournir norme 104 529
		.../...		

AMPERE	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCE DES FOURNISSEURS
<u>- ELEMENTS DIVERS - (suite)</u>				
I.501	Lampe néon NE 51	104 843	1	sans résistance
I.502	Lampe néon NE 51	104 843	1	sans résistance
I.503	Lampe 6,3 V - 300 mA	103 664	27	Douille baïonnett
I.504	Lampe 6,3 V - 300 mA	103 664	27	Douille baïonnett
I.505	Lampe 6,3 V - 300 mA	103 664	27	Douille baïonnett
I.506	Lampe 6,3 V - 300 mA	103 664	27	Douille baïonnett
I.507	Lampe 6,3 V - 300 mA	103 664	27	Douille baïonnett
I.508	Lampe 6,3 V - 300 mA	103 664	27	Douille baïonnett
E.101	Ventilateur	105 464	42	(Joindre plan)
B.501	Ventilateur conodore	106 174	42	(Joindre plan)
F.101	Cartouche fusible 4 A pour 110 V/secteur	105 568	14	DS/4/TD fusion retardée
F.102	Cartouche fusible 1,6 A pour 220 V/secteur	105 568	14	DS/1,6/TD fusion retardée
<u>- TUBES UTILISES -</u>				
V.101	QQE 03/12		49	
V.102	QQE 03/12		49	
V.103	6 AU 6 WA		29	
V.104	12 AX 7 S		25	
V.105	QQE 03/12		49	
V.106	6 AU 6 WA		29	
V.107	85 A 2		25	
V.108	5 933		29	
V.109	12 AX 7 S		25	
V.110	85 A 2		25	
V.111	85 A 2		25	
V.112	QQE 03/12		49	
V.113	QQE 03/12		49	
		.../...		

REPÈRE	DESIGNATION	N° STOCK MERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
<u>- TUBES UTILISES - (suite)</u>				
V.114	12 AX 7 S		25	
V.115	85 A 2		25	
V.116	6005 OU 6 AQ 5 W		25	
V.117	12 AX 7 S		25	
V.118	85 A 2		25	
V.119	6 AU 6 WA		29	
V.120	0 B 2 WA		29	
V.301	5 725 OU 6 AS 6 W		25	
V.302	12 AT 7 WA		25	
V.303	5 725 OU 6 AS 6 W		25	
V.304	12 AT 7 WA		25	
V.305	12 AT 7 WA		25	
V.306	58687 WA		29	
V.307	12 AT 7 WA		25	
V.308	E 188 CC		25	
V.309	5 687 WA		29	
V.310	E 188 CC		25	
V.311	5 687 WA		29	
V.312	5 687 WA		29	
V.313	6 AH 6 S		29	
V.314	QQE 02/5		48	
V.315	12 AU 7 WA		25	
V.316	6 X 4 S		49	
V.501	Klystron QKK 860		6	(joindre plan E.4066)
BR.101	0A 211		5	
CR.102	0A 211		5	
CR.103	0A 211		5	
CR.104	0A 211		5	
CR.105	0A 211		5	
		.../...		

NUMERO	DESIGNATION	N° STOCK FERTISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
<u>- TUBES UTILISES - (suite)</u>				
CR.105	OA 211		5	
CR.109	OA 211		5	
CR.110	OA 211		5	
CR.111	OA 211		5	
CR.112	OA 211		5	
CR.113	OA 211		5	
CR.114	OA 211		5	
CR.115	OA 211		5	
CR.116	OA 211		5	
CR.119	OA 211		5	
CR.120	OA 211		5	
CR.121	OA 211		5	
CR.122	OA 211		5	
CR.123	OA 211		5	
CR.124	OA 211		5	
CR.125	OA 211		5	
CR.126	OA 211		5	
CR.127	10 R 2		34	
CR.128	10 R 2		34	
CR.301	OA 85		5	
CR.302	OA 85		5	
CR.303	OA 85		5	
CR.304	OA 85		5	
CR.305	14 P 2		34	
CR.306	OA 85		5	
CR.307	OA 85		5	
CR.308	OA 85		5	
CR.309	14 P 2		34	
CR.310	OA 85		5	
CR.311	OA 85		5	
CR.312	OA 85	.../...	5	

REPERT.	DESIGNATION	N° STOCK PERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
<u>- TUBES UTILISES - (suite)</u>				
CR.313	0A 85		5	
CR.314	14 P 2		34	
CR.315	0A 85		5	
CR.316	0A 85		5	
RT.501	32 A 5		36	
RT.502	28 D 1		36	
RT.503	27 D 1		36	
RT.504	27 D 1		36	
RT.505	32 A 5		36	
RT.506	32 A 5		36	
<u>- LISTE DES CORDONS -</u>				
	Cordons secteur avec prise de masse incorporée	A.23 998	22	
	Cordon BNC - BNC	A.22 798	22	
	Cordon BNC - bifilaire	A.19 371	22	
	Cordon de masse	105 234	26	BM/3212 incolore/ BM noir Lg 20 cm
	Cordon XHF	106 633	47	fournir plan



S.A. Cap. 10.230.000 F
 18, Av. PAUL VAILLANT-COUTURIER
 78 - TRAPPES
 Tél. 462.88.88
 Télex 25705

REPERTOIRE DES FOURNISSEURS AVEC LE CODE

LIST OF SUPPLIERS WITH CODE

POUR LE REMPLACEMENT

FOR REPLACEMENT

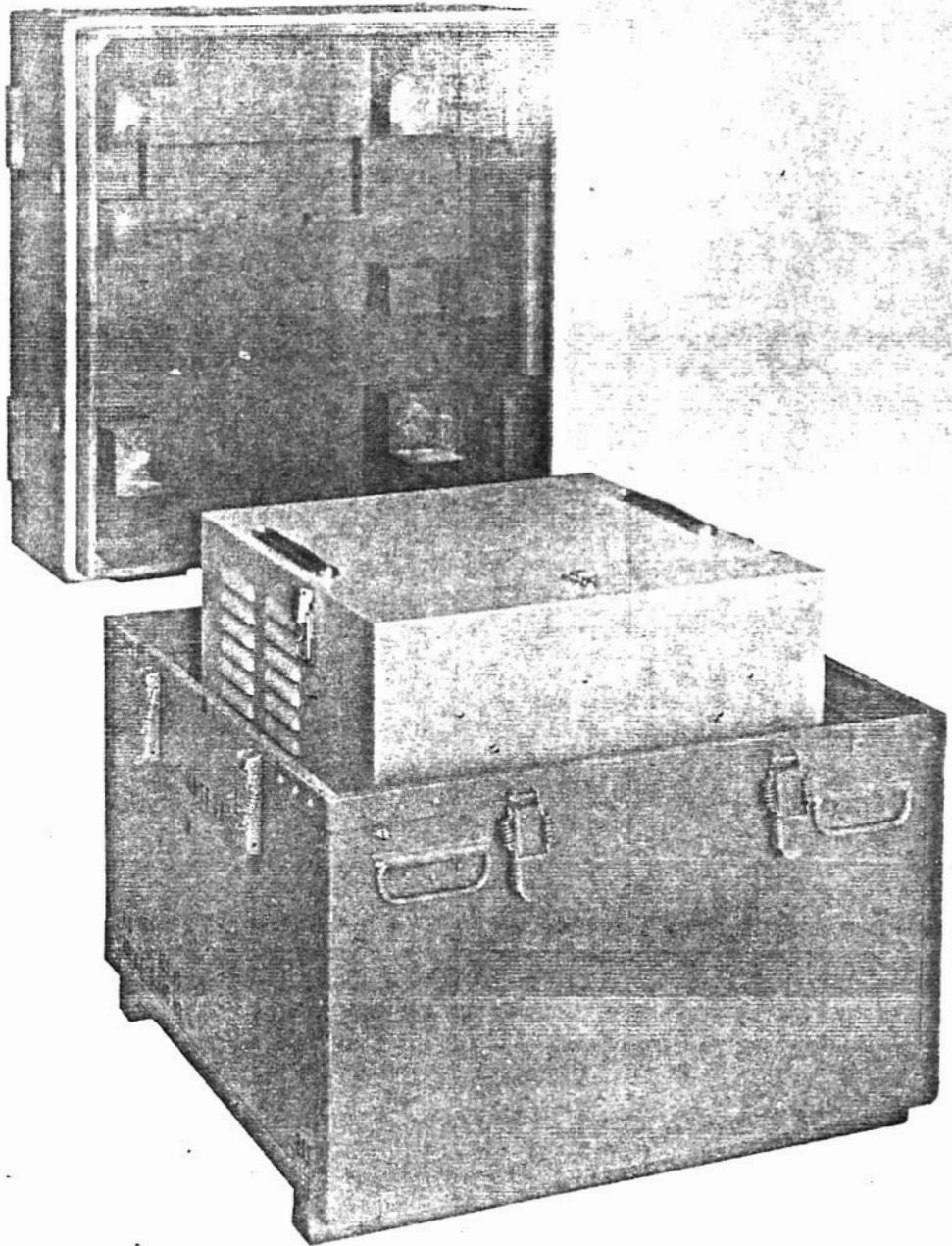
DES PIECES DETACHEES

OF SPARE PARTS

N° CODE	FOURNISSEURS - SUPPLIERS
1	ARNOULD 16, rue de Madrid PARIS (8ème)
2	BRION-LEROUX 40, Quai de Jemmapes PARIS (10ème)
3	CANETTI 16, rue d'Orléans NEUILLY (Seine)
4	M.C.B. (ALTER) 11, rue Pierre Lhomme COURBEVOIE (Seine)
5	RADIOTECHNIQUE 130, Avenue Ledru Rollin PARIS (11ème)
6	RADIOPHON 148, Avenue Malakoff PARIS (16ème)
8	LCC - STEAFIX - EURISTA 128, rue de Paris MONTREUIL S/Seine
9	SFERNICE 8 bis, Avenue de la Rochefoucauld BOULOGNE (Seine)
10	FRANKEL (VITROHM) 20, rue Rochechouart PARIS (9ème)
11	COREL (DRALOWID) 25, rue de Lille PARIS (7ème)
12	OHMIC 69, rue Archereau PARIS (19ème)
13	MICRO (Boite Postale n° 4) MONACO
14	CEHESS 68, Avenue de Choisy PARIS (13ème)
16	ARENA 35, Avenue Faidherbe MONTREUIL-sous-Bois (Seine)
17	L.P.E. 4 & 6, rue des Montiboeufs PARIS (20ème)
18	RADIO-FIL 82, rue d'Hauteville PARIS (10ème)
19	CEREL 6, Impasse Lemièrè PARIS (19ème)
20	MARELLI 75, rue Victor Hugo COURBEVOIE (Seine)
21	MEGEX 105, Quai Branly PARIS (7ème)
22	FERISOL 18, Avenue P. Vaillant-Couturier TRAPPES (S & O)
23	C.O.P.R.I.M. 7, Passage Dalery PARIS (11ème)
24	SOCAPEX 9, rue Edouard Newport SURESNES (Seine)
25	R.T.F. 73, Avenue de Neuilly NEUILLY S/Seine (Seine)
26	RADIALL 17, rue Crussol PARIS (11ème)
27	MAZDA 29, rue de Lisbonne PARIS (8ème)
28	JEAGER 2, rue Baudin LEVALLOIS PERRET (Seine)
29	C.S.F. 55, rue Greffulhe LEVALLOIS PERRET (Seine)
30	M.T.I. 25, rue du Pré-St-Gervais PARIS (19ème)
31	S.A.P.M.I. 76, Avenue de la République PARIS (11ème)
32	CHAVIN-ARNOUX 190, rue Championnet PARIS (18ème)
33	COGECO 19 - 21, rue de Javel PARIS (15ème)
34	SESCO 41, rue de l'Amiral Mouchez PARIS (13ème)

N° CODE	FOURNISSEURS - SUPPLIERS
35	REGUL 61, rue Labrouste PARIS (15ème)
36	BUREAU DE LIAISON 113, rue de l'Université PARIS (7ème)
37	DACO 4, Cité Griset PARIS (11ème)
38	YOUNG-ELECTRONIC 9 bis, et 11, rue Roquepine PARIS (8ème)
39	JAHNICHEN 27, rue de Turin PARIS (8ème)
40	SIC - SAFCO 107, rue Bellevue COLOMBES (Seine)
41	DYNA 34, Avenue Gambetta PARIS (20ème)
42	L.M.B. Usine d'Objat (Corrèze)
43	AEM GP 115, Avenue Jean-Baptiste Clément BOULOGNE (Seine)
44	Sté FRANCAISE DES CONDENSATEURS 30, rue N.-D. des Victoires PARIS
45	ELEKTRONEST 39, rue St-Croix FORBACH (Moselle)
46	Cie DES COMPTEURS 12, Place des Etats-Unis MONTROUGE (Seine)
47	OTTAWA 37 bis, rue Gauthey PARIS (17ème)
48	PHILIPS 130, Avenue Ledru Rollin PARIS (11ème)
49	C.I.F.T.E. 14, rue J.P. Timbaut COURBEVOIE (Seine)
50	BERNIER 19, rue Malte Brun PARIS (20ème)
51	I.R.C. 65, rue Richelieu PARIS (2ème)
52	JIVECO-ELECTRONICS 21, Avenue Victor Hugo PARIS (16ème)
53	PEKLY 33, rue Boussingault PARIS (13ème)
54	S.E.P.E. 2 bis, rue Mercoeur PARIS (11ème)
55	COGIE 32, rue Maurice Ripoché PARIS (14ème)
56	SILEC 64 bis, rue Monceau PARIS (8ème)
57	PRECIS 8, Bld de Ménilmontant PARIS (20ème)
58	TRANSISTRON 29, Avenue de l'Opéra PARIS (1er)
59	FAIRCHILD 38, rue de l'Yvette PARIS (16ème)
60	HEITO 13, rue Augereau PARIS (7ème)
61	SOGECO 40, rue du Château-des-Rentiers PARIS (13ème)
62	JAMES-KNIGHTS 9, Bld des Italiens PARIS (2ème)
63	TEXAS-INSTRUMENTS 11, rue de Madrid PARIS (8ème)
64	TRANCHANT 22 bis, rue de Terre-Neuve PARIS (20ème)
65	VISSIMEX 35, rue Tronchet PARIS (8ème)
66	SCAIB 15 - 17, Avenue de Ségur PARIS (7ème)
67	SPETELEC 12, rue Le Chatelier PARIS (17ème)
68	LTT 89, rue de la Faisanderie PARIS (16ème)
69	COSEM 12, rue de la République PUTEAUX (Seine)
70	COMPELEC 13, rue d'Enghien PARIS (10ème)
71	SCINTEX 65, rue de l'Industrie COURBEVOIE (Seine)
72	SOVCOR 11, Chemin de Ronde LE VESINET (S & O) - BP n° 31
73	SACM 69, rue de Monceau PARIS (8ème)

ENSEMBLE DE MESURE MRTF 3 A
GENERATEUR GS 117 A



VUE EN COFFRET ANTICHOCS