

FERISOL

APPAREILS DE MESURES ÉLECTRONIQUES

GÉNÉRATEUR B. F.

TYPE C 903

15 Hz - 150 kHz

Signaux sinusoïdaux et signaux carrés

Vernier de fréquence

17 valeurs d'impédance de sortie



1 GÉNÉRALITÉS

Le générateur BF type C 903 est un appareil aux caractéristiques très étendues qui constitue, en fait, un véritable banc de mesures BF.

Il pourra être utilisé, non seulement pour l'étude et la mise au point de tous dispositifs BF : amplificateurs, filtres, haut-parleurs, microphones, etc..., mais aussi pour les essais d'amplificateurs à large bande, la modulation d'oscillateurs HF et VHF, l'étude des circuits de servo-mécanismes, circuits de comptage, dispositifs d'enregistrement, etc...

2 DESCRIPTION

L'appareil comprend : un oscillateur sinusoïdal du type à résistances capacités, un générateur de signaux carrés

couvrant la même plage de fréquences, un étage de sortie comportant 17 valeurs d'impédances en symétrique ou asymétrique (de $1,75 \Omega$ à 5000Ω), un voltmètre amplificateur à 6 sensibilités, utilisable soit pour la mesure des tensions délivrées aux bornes de sortie, soit pour la mesure de tensions extérieures, un atténuateur étalonné de 0 à 80 dB, et une alimentation stabilisée.

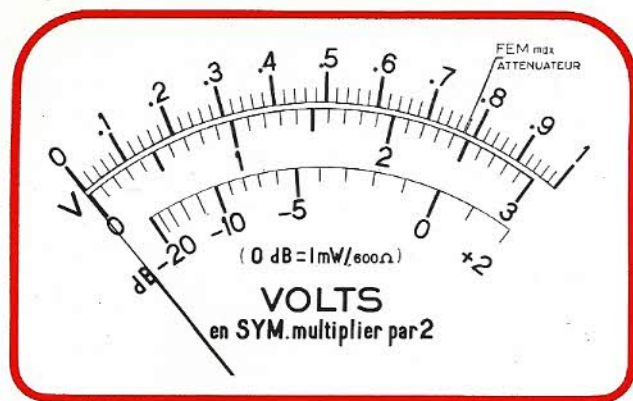
1°) Oscillateur BF

L'oscillateur est du type à pont de Wien suivi d'un amplificateur à contre-réaction. La distorsion harmonique et la distorsion de fréquence sont ainsi réduites à de très faibles valeurs. Une seule échelle de lecture est utilisée pour les quatre gammes.

Un vernier démultiplieur au $1/20^\circ$ permet d'obtenir une lecture précise. La stabilité de fréquence, mesurée sur 5 minutes après une heure de préchauffage, est supérieure à 1.10^{-4} .

2°) Générateur de signaux carrés

Il est constitué par un multivibrateur déclenché par l'oscillateur BF et bénéficie donc de la même stabilité.



3°) Etage de sortie

L'étage de sortie comporte une lampe de puissance et un circuit adaptateur d'impédances permettant d'obtenir sur résistances ou sur transformateur (pour les faibles valeurs) une gamme très étendue d'impédances de sortie en asymétrie (9 valeurs) ou en symétrie (8 valeurs). La gamme d'impédances mise à la disposition de l'utilisateur couvre pratiquement tous les besoins (1,75 Ω à 5 000 Ω).

4°) Voltmètre de sortie

Ce dispositif est un véritable voltmètre amplificateur classique, comportant 3 étages amplificateurs et un étage détecteur. Il comporte 6 gammes de sensibilité et permet de mesurer soit la tension disponible sur les bornes de sortie, soit la tension à l'entrée de l'atténuateur, soit des tensions extérieures, par simple commutation.

On pourra donc ainsi faire l'étude complète d'un amplificateur : mesure de la tension appliquée à l'entrée, mesure de la tension de sortie, détermination du gain en fonction de la fréquence.

5°) Atténuateur étalonné

L'atténuateur est du type à résistances (cellules en « T ») et à faible impédance interne. Les bornes de sortie atténuée sont distinctes des bornes de sortie normale, la commutation s'effectuant à l'aide d'un inverseur. Les résistances de l'atténuateur sont bobinées en Ayrtton-Perry, sur de minces cartes en mica.

L'atténuateur est réglable par bonds de 20 décibels, de 0 à 80 dB. Comme, d'autre part, la tension à l'entrée de l'atténuateur est variable de façon continue à l'aide du potentiomètre de réglage général et que le niveau de tension se lit en permanence sur le voltmètre de sortie, il est possible d'obtenir une variation continue de la tension atténuée.

6°) Alimentation régulée

Les tensions d'alimentation des différents circuits sont stabilisées par un dispositif électronique classique comportant : un tube amplificateur des variations de tensions continues, un tube à gaz de référence et des tubes de puissance fournissant la haute tension régulée.

3

CARACTÉRISTIQUES

Plage de fréquences couverte en 4 gammes

Répartition des gammes : 15 Hz à 150 kHz.
 : 15 Hz à 150 Hz - 150 à 1500 Hz - 1,5 kHz à 15 kHz - 15 kHz à 150 kHz.
 1 seule échelle de lecture.

- Précision d'étalonnage : $\geq 1,5 \% \pm 0,5 \text{ Hz}$.
- Stabilité de la fréquence (mesurée à $F = 1 \text{ kHz}$) : $\geq \pm 1 \%$ pour $\pm 10 \%$ de variation secteur.
- Signaux délivrés : sinusoïdaux ou carrés.
- Impédances de sortie nominales sur résistance (en signaux sinusoïdaux ou carrés) : Asymétriques : 37,5 Ω ; 75 Ω ; 150 Ω ; 300 Ω ; 600 Ω ; 2,5 kΩ ; 5 kΩ. Symétriques : 75 Ω ; 150 Ω ; 300 Ω ; 600 Ω ; 1,2 kΩ ; 5 kΩ.
- Impédances de sortie nominales sur transformateur (en signaux sinusoïdaux seulement et de 20 Hz à 20 kHz) : Asymétriques : 7 Ω ; 1,75 Ω. Symétriques : 28 Ω ; 7 Ω.
- Tension de sortie en charge : variable de 0 à une valeur maximum comprise entre 0,5 et 20 V efficaces suivant l'impédance de sortie choisie.
- Ex :
 20 V sur $Z = 5 \text{ k}\Omega$
 6 V sur $Z = 600 \Omega$
 1,5 V sur $Z = 150 \Omega$
 0,5 V sur $Z = 7 \Omega$,
 etc. (en sym. ou asym.)
- Distorsion harmonique : $\leq 1 \%$ pour toutes les impédances de sortie sur résistance.
- Distorsion de fréquence en sinusoïdal : tension de sortie constante à $\pm 1 \text{ dB}$ de 15 Hz à 150 kHz pour les sorties sur résistances et $\pm 3 \text{ dB}$ de 20 Hz à 20 kHz sur les sorties par transformateur.
- Sensibilités du voltmètre : 1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V, 300 V, avec possibilité d'utilisation pour mesure de tensions extérieures.
- Précision d'étalonnage du voltmètre en sinusoïdal : $\geq \pm 3 \%$ de la déviation totale sur chaque gamme (à 1 000 Hz).
- Réponse en F. du voltmètre : $\geq \pm 5 \%$ de 15 Hz à 150 kHz.
- Atténuateur de sortie : 5 positions : 0, 20, 40, 60, 80 dB. Le niveau de référence 0 dB peut être fixé à 0,773 V, soit 1 mW aux bornes de 600 Ω ou à une valeur inférieure (entre 0 et 0,773 V).
- Précision de l'atténuateur mesurée à 1 000 Hz : $\geq \pm 10 \%$.
- Impédance nominale interne de l'atténuateur : $\leq 50 \Omega$ sur la position 0 dB, $\leq 5 \Omega$ sur les positions 20, 40, 60 et 80 dB (En symétrique : $Z \times 2$).
- Rapport : tension max./bruit de fond sur toutes les impédances, à vide. $\geq 60 \text{ dB}$ sur les sorties par résistances, $\geq 50 \text{ dB}$ sur les sorties par transformateur.
- Temps de montée des signaux carrés : $\leq 1 \mu\text{s}$ (sur $Z = 600 \Omega$).
- Alimentation : secteur alternatif 40 à 60 Hz, 110, 120, 127, 220 ou 240 V ($\pm 10 \%$).
- Consommation : 120 VA environ.
- Tubes utilisés : 2 x 6AU6 - 5 x 6AQ5 - 3 x 12AT7 - 1 x 6L6 - 1 x 85A2 - 1 x 110 V 3 W - 1 x 5 R 4 - 2 x 0A85 ou 2 x 1N34.
- Dimensions hors tout : 510 x 400 x 320 mm.
- Poids : 24 kg environ.
- Accessoires joints : 1 cordon secteur - 1 dossier technique complet.

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE I

INTRODUCTION

<i>I - 1 - Description générale</i>	1
<i>I - 2 - Caractéristiques</i>	1

CHAPITRE II

MISE EN SERVICE - UTILISATION

<i>II - 1 - Localisation des différentes commandes du panneau avant</i>	3
<i>II - 2 - Fonction et usage des commandes du panneau avant</i>	3
<i>II - 3 - Installation</i>	5
<i>II - 4 - Mise sous tension</i>	5
<i>II - 5 - Utilisation</i>	5

CHAPITRE III

PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

<i>III - 1 - Description de l'appareil</i>	9
<i>III - 2 - Etage oscillateur</i>	10
<i>III - 3 - Amplificateur - Dispositif adaptateur d'impédances</i>	11
<i>III - 4 - Multivibrateur</i>	11
<i>III - 5 - Atténuateur</i>	11
<i>III - 6 - Voltmètre</i>	11
<i>III - 7 - Alimentation</i>	11

CHAPITRE IV

MAINTENANCE

<i>IV - 1 - Accès aux circuits de l'appareil</i>	13
<i>IV - 2 - Généralités - Appareils de mesures nécessaires</i>	13
<i>IV - 3 - Localisation des pannes</i>	14
<i>IV - 4 - Pannes de l'alimentation</i>	14
<i>IV - 5 - Pannes des étages oscillateur, amplificateur ou de sortie</i>	15
<i>IV - 6 - Le Générateur fonctionne correctement en sinusoïdal (\sim) mais le fonctionnement est anormal en signaux carrés (\square)</i>	17
<i>IV - 7 - Pannes du circuit voltmètre</i>	17
<i>IV - 8 - Retouche des réglages internes de fréquence</i>	18

CHAPITRE I

INTRODUCTION

I - 1 - DESCRIPTION GENERALE

Le Générateur B.F. type C 903, est un appareil aux caractéristiques étendues, qui constitue en fait, un véritable banc de mesures basse fréquence. L'appareil délivre en effet, une tension sinusoïdale, ou une tension en signaux carrés, d'amplitude variable, dans une plage de fréquences s'étendant de 15 Hz à 150 kHz. Dix sept valeurs d'impédances de sortie (symétriques ou asymétriques, par rapport à la masse), permettent une adaptation convenable à tous les cas d'utilisation. Le voltmètre de sortie, incorporé à l'appareil, est également utilisable pour la mesure des tensions extérieures.

Le Générateur B.F. type C 903 pourra être utilisé non seulement pour l'étude et la mise au point rapide de tous dispositifs basse fréquence : amplificateurs, filtres, hauts parleurs, microphones, etc... mais aussi pour les essais d'amplificateurs à large bande, la modulation d'oscillateurs HF et VHF, l'étude des circuits de servo-mécanismes, circuits de comptage, dispositifs d'enregistrement, etc...

I - 2 - CARACTERISTIQUES

Plage de fréquences couverte en 4 gammes	: 15 Hz à 150 kHz.
Répartition des gammes	: 15 Hz à 150 Hz - 150 à 1 500 Hz - 1,5 kHz à 15 kHz - 15 kHz à 150 kHz - 1 seule échelle de lecture.
Précision d'étalonnage	: $\geq \pm 1,5 \% \pm 0,5 \text{ Hz}$.
Vernier de fréquence	: gradué linéairement en Δ et permettant 4 000 points de lecture.
Rapport de démultiplication du vernier	: 1/20
Stabilité de fréquence (mesurée à F = 10 kHz)	: $\geq \pm 1\%$ pour $\pm 10\%$ de variation secteur
Signaux délivrés	: sinusoïdaux ou carrés.
Impédances de sortie nominales sur résistance (en signaux sinusoïdaux ou carrés)	: Asymétriques : 37,5 Ω - 75 Ω - 150 Ω - 300 Ω - 600 Ω - 2,5 k Ω - 5 k Ω . Symétriques : 75 Ω - 150 Ω - 300 Ω - 600 Ω - 1,2 k Ω - 5 k Ω . (symétrie meilleure que 10 %).
Impédances de sortie nominales sur transformateur (en signaux sinusoïdaux seulement et de 20 Hz à 20 kHz)	: Asymétriques : 7 Ω - 1,75 Ω . Symétriques : 28 Ω - 7 Ω .

Tension de sortie en charge	: Variable de 0 à une valeur maximum comprise entre 0,5 V et 20 V efficaces suivant l'impédance de sortie choisie.
Distorsion harmonique	: $\leq 1 \%$ pour toutes les impédances de sortie sur résistance. $\leq 5 \%$ pour les impédances de sortie sur transformateur pour les fréquences comprises entre 500 Hz et 20 kHz.
Distorsion de fréquence en sinusoidal	: Tension de sortie constante à ± 1 dB de 15 Hz à 150 kHz pour les sorties sur résistances et à ± 3 dB de 20 Hz à 20 kHz pour les sorties par transformateur (niveau de référence : 1 000 Hz).
Sensibilités du voltmètre	: 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V, avec possibilité d'utilisation pour mesure des tensions extérieures.
Précision d'étalonnage du voltmètre en sinusoidal	: $\pm 3 \%$ de la déviation totale sur chaque gamme (à 1 000 Hz).
Réponse en fréquence du voltmètre	: $\pm 5 \%$ de 15 Hz à 150 kHz.
Atténuateur de sortie	: 5 positions : 0 - 20 - 40 - 60 - 80 dB. Le niveau de référence 0 dB, peut être fixé à 0,773 V, soit 1 mW aux bornes de 600 Ω ou à une valeur inférieure (entre 0 et 0,773 V).
Précision de l'atténuateur mesurée à 1 000 Hz	: $\geq \pm 10 \%$.
Impédance nominale interne de l'atténuateur	: ≤ 50 ohms sur la position 0 dB ≤ 5 ohms sur les positions 20, 40, 60 et 80 dB (en symétrique : $Z \times 2$).
Bruit de fond sur toutes impédances à vide, par rapport à la tension maximum	: ≥ 60 dB sur les sorties par résistances ≥ 50 dB sur les sorties par transformateur.
Temps de montée des signaux carrés	: $\leq 1 \mu s$ (sur $Z = 600 \Omega$)
Inclinaison du palier	: $\leq 25 \%$ à 20 Hz (sur $Z = 600 \Omega$).
Alimentation	: Secteur alternatif 40 à 60 Hz Tensions : 110 - 120 - 127 - 220 ou 240 volts ($\pm 10 \%$) Consommation : 120 VA environ.
Tubes utilisés	: 2 \times 6 AU 6 - 5 \times 6 AQ 5 3 \times 12 AT 7 1 \times 6 L 6 1 \times 85 A 2 1 \times 5 R 4 GY 2 \times OA 85 ou 2 \times 1 N 34 1 \times 110 V. 3 W.
Dimensions hors tout	: 500 \times 380 \times 335 mm
Mass e	: 24 kg environ.

CHAPITRE II

MISE EN SERVICE - UTILISATION

II - 1 - LOCALISATION DES DIFFERENTES COMMANDES DU PANNEAU AVANT

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

- 1 - Interrupteur SECTEUR \sim
- 2 - Cadran de fréquences (Hz)
- 3 - Commutateur SENSIBILITES VOLTMETRE
- 4 - Voltmètre
- 5 - Commutateur VOLTMETRE INT. - EXT. (intérieur ou extérieur)
- 6 - Bornes ENTREE Voltmètre (pour utilisation extérieure)
- 7 - ATTENUATEUR (par bonds de 20 dB)
- 8 - SORTIE ATTENUATEUR, SYM. ou ASYM. (symétrique ou asymétrique)
- 9 - Commutateur de SORTIE (IMPEDANCES ou ATTENUATEUR)
- 10 - Commutateur IMPEDANCES (OHMS)
- 11 - SORTIE IMPEDANCES, SYM. ou ASYM. (symétrique ou asymétrique)
- 12 - Manivelle de commande du cadran de FREQUENCE
- 13 - Commutateur de forme des signaux délivrés \sim , \square (sinusoidaux ou carrés)
- 14 - Réglage AMPLITUDE des signaux délivrés (sinusoidaux ou carrés)
- 15 - Commutateur de gammes de FREQUENCE
- 16 - Trappe d'ACCES au REPARTITEUR SECTEUR et FUSIBLE
- 17 - Prise d'arrivée du SECTEUR \sim
- 18 - Réglage semi-fixe du RAPPORT CYCLIQUE (signaux carrés)

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

a) Interrupteur secteur (1)

Lorsque cet interrupteur est placé sur la position MARCHÉ, la tension secteur est appliquée aux circuits d'alimentation de l'appareil.

b) Manivelle de commande du cadran de FREQUENCE (12)

Cette manivelle est utilisée pour régler le Générateur sur la fréquence désirée, à l'intérieur de la gamme sélectionnée par le commutateur (15) ; la fréquence engendrée est indiquée par la graduation du cadran de fréquences (2) se trouvant en face du trait de repère sur le plexiglass de protection (devant le cadran).

Un vernier associé au bouton manivelle de commande du cadran de fréquence (12) permet d'interpoler entre chaque point de fréquence gravé. Il est arbitrairement gradué en Δ permettant 4 000 points de lecture.

c) Commutateur de gamme de FREQUENCE (15)

Ce commutateur sélectionne la gamme de fréquence couverte à l'aide du réglage précédent (manivelle 12). Les différentes positions sont les suivantes :

- × 1 - La fréquence affichée par le cadran (2) est à lecture directe (gamme couverte : 15 Hz - 150 Hz).
- × 10 - La fréquence affichée est à multiplier par 10 (gamme couverte : 150 Hz - 1 500 Hz)
- × 100 - La fréquence affichée est à multiplier par 100 (gamme couverte : 1,5 kHz - 15 kHz)
- × 1 000 - La fréquence affichée est à multiplier par 1 000 (gamme couverte : 15 kHz - 150 kHz).

d) Commutateur de forme des signaux (13)

Lorsque ce commutateur est sur la position \approx , les signaux délivrés, quelles que soient leur fréquence, leur amplitude ou l'impédance de sortie, sont sinusoïdaux.

Lorsque ce commutateur est sur la position \sqcap , les signaux délivrés, quelles que soient leur fréquence, leur amplitude ou l'impédance de sortie (sauf sur les sorties 28Ω Sym., 7Ω Asym., 7Ω Sym. et $1,75 \Omega$ Asym.) sont carrés.

e) Commutateur VOLTMETRE (5)

Le commutateur VOLTMETRE (5) permet de connecter l'entrée du circuit voltmètre, en position INT. sur la borne ASYM. de la sortie IMPEDANCES du générateur et en position EXT. sur les bornes ENTREE (6) sorties sur le panneau avant.

f) Commutateur SENSIBILITES VOLTMETRE (3)

Ce commutateur permet de sélectionner la sensibilité adéquate du voltmètre. Les valeurs gravées sur le panneau correspondent aux six sensibilités du voltmètre, 1, 3, 10, 30, 100 et 300 volts en bout d'échelle.

g) Commutateur de SORTIE (IMPEDANCES ou ATTENUATEUR (9)

Lorsque ce commutateur est placé sur la position IMPEDANCES, le signal délivré par le générateur est disponible sur les bornes de sortie (11), l'impédance de sortie étant celle indiquée par le commutateur IMPEDANCES (10).

Lorsque ce commutateur est placé sur la position ATTENUATEUR, le signal délivré par le générateur est disponible sur les bornes de sortie (8), quelle que soit la position du commutateur d'IMPEDANCES (10) ; simultanément, la tension à l'entrée de l'atténuateur, quelle que soit la position du commutateur ATTENUATEUR (7), est disponible sur les bornes de sortie (11).

h) Commutateur d'IMPEDANCES (10)

Ce commutateur sélectionne l'impédance de sortie utilisée, sur laquelle le signal est délivré aux bornes de sortie (11). Les valeurs d'impédances indiquées dans les colonnes SYM. (symétrique) correspondent à l'impédance de sortie du générateur, les bornes de sortie utilisées, étant les bornes extrêmes (11) repérées SYM. Les valeurs d'impédances indiquées dans les colonnes ASYM. (asymétrique), correspondent à l'impédance de sortie du générateur, les bornes de sortie utilisées (11) étant les bornes repérées ASYM.

i) Réglage d'AMPLITUDE (14)

Ce réglage permet de doser l'amplitude des signaux délivrés (sinusoïdaux ou carrés), quelle que soit l'impédance de sortie. La valeur de l'impédance de sortie est d'ailleurs indépendante du réglage AMPLITUDE.

j) Commutateur ATTENUATEUR (7)

Ce commutateur permet de doser par bonds de 20 dB, l'amplitude du signal délivré aux bornes de sortie ATTENUATEUR (8). Quelle que soit la forme des signaux, l'atténuation affichée est celle obtenue par rapport au signal envoyé à l'entrée de l'atténuateur ; ce signal est d'ailleurs disponible et mesurable sur la fiche de sortie (11) ; sa valeur est indiquée sur le voltmètre (4), le commutateur de SENSIBILITES VOLTMETRE étant placé sur la position 1 volt.

II - 3 - INSTALLATION

a) Vérifier la tension du réseau utilisé. Lorsque l'appareil est livré, le répartiteur situé à l'intérieur est placé sur la position 220 volts. Il peut être positionné pour des tensions secteur de 110 - 120 - 127 - 220 ou 240 volts. Il sera placé sur la position la plus voisine de la tension secteur dont on dispose. Pour une tension secteur s'écartant de plus de $\pm 10\%$ des tensions prévues, il est indispensable, pour un fonctionnement normal, d'utiliser un auto-transformateur réglable, de façon à ramener la tension à une valeur prévue. Le répartiteur secteur est accessible à l'arrière de l'appareil (trappe d'accès - 16 -).

Note : Deux fusibles secteur calibrés sont prévus ; l'un, de valeur " 2,5 A " est utilisé pour le groupe de tensions secteur : 110 - 120 - 127 volts ; l'autre, de valeur " 1 A ", est utilisé pour le groupe : 220 - 240 volts. Ces fusibles sont commutés automatiquement à l'aide du répartiteur de tension secteur. En outre, deux fusibles de rechange sont fixés sur la trappe d'accès.

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

II - 4 - MISE SOUS TENSION



Placer l'interrupteur SECTEUR (1) sur la position MARCHE. Le voyant lumineux, éclairant le cadran de fréquences (2) doit s'éclairer, indiquant que l'appareil est sous tension. Il est recommandé de laisser chauffer l'appareil pendant 10 minutes au moins, avant utilisation.

II - 5 - UTILISATION

II - 5 - 1 - Choix de la fréquence

Deux réglages permettent d'obtenir le choix de la fréquence désirée : le commutateur FREQUENCE (15) et la manivelle de commande du cadran de fréquences (12). Ce dernier est gravé de 15 à 150 ; la valeur lue sur le trait de repère est à multiplier par le facteur indiqué par le commutateur (15). Exemple : la fréquence de 12 000 Hz est obtenue en plaçant, à l'aide du bouton manivelle (12), le cadran de fréquences (2), en face du repère "120" et le commutateur FREQUENCE (15), sur la position " 100 ".

II - 5 - 2 - Choix de la forme des signaux délivrés

Choisir la forme des signaux désirés, en plaçant l'inverseur (13), sur la position adéquate, repérée sur le panneau, soit , soit  (signaux sinusoïdaux ou carrés).

II - 5 - 3 - Voltmètre

Placer selon le cas, le commutateur (5) du voltmètre, sur la position INT. ou EXT. Choisir au moyen de la commande " Sensibilités Voltmètre " (3), la sensibilité désirée du voltmètre de façon à obtenir une lecture commode.

En position INT., le voltmètre indique - soit, la tension réelle aux bornes de sortie ASYM. (11), (qu'une charge y soit connectée ou non), lorsque le commutateur SORTIE (9) est placé sur la position IMPEDANCES, - soit, la tension envoyée à l'entrée de l'atténuateur, lorsque le commutateur SORTIE (9) est placé sur la position ATTENUATEUR. Dans les deux cas, si l'appareil est utilisé en symétrique (tension de sortie prélevée entre les bornes SYM.), la tension indiquée par le voltmètre est à multiplier par 2.

En position EXT., le voltmètre indique la valeur de la tension appliquée aux bornes ENTREE (6) : le contacteur SENSIBILITES VOLTMETRE (3) permet toujours de sélectionner la sensibilité désirée. La plage de tensions mesurables, s'étend de 0,1 à 300 volts.

REMARQUE : Le voltmètre est étalonné en valeurs efficaces d'une tension sinusoïdale pure. Toutefois, l'indication de l'appareil étant proportionnelle à la valeur moyenne de la tension appliquée, la présence d'harmoniques perturbera assez peu la mesure.

II - 5 - 4 - Impédances et tensions de sortie

Les impédances de sortie sont sélectionnées à l'aide du commutateur "Impédances" (10). Les chiffres gravés correspondent à l'impédance interne du Générateur ; si l'impédance d'utilisation (supposée purement ohmique), a la même valeur, la tension "en charge", à ses bornes, est la moitié de la tension de sortie à vide. Quelle que soit l'impédance sélectionnée par le commutateur (10), il n'y a aucun inconvénient à charger l'appareil par une impédance de valeur supérieure. Le voltmètre (4) indiquera toujours, si l'inverseur (5) est placé sur la position INT., la tension aux bornes de l'impédance d'utilisation. - Par contre, il convient de ne pas charger l'appareil par une impédance de valeur inférieure, la distorsion du signal de sortie pouvant augmenter considérablement.

REMARQUES TRES IMPORTANTES :

1°) Les bornes de sortie de l'appareil sont reliées directement aux résistances constituant la charge de l'étage final. Si le circuit d'utilisation auquel on doit appliquer la tension, est déjà parcouru par un courant quelconque, il y a lieu d'intercaler entre la borne de sortie du Générateur (point chaud) et le circuit, un condensateur d'isolement suffisant. En position symétrique du Générateur, il faudra intercaler un condensateur sur chacune des deux bornes.

2°) Les impédances de sortie 28 et 7 ohms symétriques, 7 et 1,75 ohms asymétriques, ne sont utilisables qu'en signaux sinusoïdaux, et entre 20 Hz et 20 kHz seulement.

II - 5 - 5 - Tension de sortie maximum en \sim en fonction de l'impédance de sortie

Z	à vide	en charge nominale
5 k Ω Asym.	40 V _v	20 V
5 k Ω Sym.	40 V	20 V
2,5 k Ω Asym.	20 V _v	10 V
1,2 k Ω Sym.	24 V	12 V
600 Ω Asy.	12 V _v	6 V
600 Ω Sym.	12 V	6 V
300 Ω Asym.	6 V _v	3 V
300 Ω Sym.	6 V	3 V
150 Ω Asym.	3 V _v	1,5 V
150 Ω Sym.	3 V	1,5 V
75 Ω Asym.	1,5 V _v	0,75 V

Z	à vide	en charge nominale	
75 Ω Sym.	1,5 V	0,75 V	
37,5 Ω Asym.	0,75V	0,375 V	
7 Ω Asym.	1 V	0,5 V	
28 Ω Sym.	2 V	1 V	de 20 Hz
1,75 Ω Asym.	0,5 V	0,25 V	à 20 kHz
7 Ω Sym.	1 V	0,5 V	seulement

II - 5 - 6 - Choix du niveau de sortie

Quelle que soit l'impédance et quelle que soit la forme des signaux, le réglage progressif de la tension de sortie est effectué au moyen du réglage repéré " Amplitude " (14). Ce réglage est sans influence sur la valeur de l'impédance de sortie:

II - 5 - 7 - Utilisation de l'atténuateur (valable en signaux sinusoïdaux ou carrés)

Lorsque le commutateur SORTIE (IMPEDANCES - ATTENUATEUR) (9), est placé sur la position ATTENUATEUR, le signal transmis à l'entrée de l'atténuateur, est délivré aux bornes de sortie (11), et le signal atténué est délivré aux bornes de sortie (8). - Le signal transmis à l'entrée de l'atténuateur est réglable de façon continue entre 0 et 0,773 volt, par l'intermédiaire du réglage AMPLITUDE. Le commutateur IMPEDANCES (10) peut être placé sur n'importe quelle position (les valeurs 5 k Ω ASYM. ou 2,5 k Ω SYM. sont toutefois à éviter, la distorsion du signal risquant d'être supérieure).

Le commutateur ATTENUATEUR (7) atténue la tension disponible sur les bornes (8) du nombre de décibels affichés, par rapport à la tension disponible aux bornes de sortie (11) qui est la tension envoyée à l'entrée de l'atténuateur, tension dont la valeur est indiquée par le voltmètre (4), le commutateur de SENSIBILITES (3) étant placé sur la position 1 volt. Exemple : on désire obtenir une tension de 30 mV asymétrique - :

Placer le commutateur SORTIE (9) sur la position ATTENUATEUR, le commutateur VOLT-METRE (5) sur la position INT. et le commutateur SENSIBILITES VOLTMETRE (3) sur la position 1 volt. Ajuster, à l'aide du réglage AMPLITUDE (14), la tension envoyée à l'entrée de l'atténuateur, qui est indiquée par le voltmètre (4) à 0,3 volt (cette tension, comme il a été signalé, est disponible sur les bornes de sortie (11) et peut, éventuellement, être contrôlée). Placer le commutateur ATTENUATEUR (7) sur la position 20 dB. La tension disponible sur les bornes de sortie atténuée (8) est alors atténuée de 20 dB par rapport à la tension envoyée à l'entrée de l'atténuateur ; sa valeur est donc bien de 30 mV.

En cas d'utilisation de la sortie symétrique, le mode opératoire demeure valable. Mais le voltmètre incorporé n'indique alors que la moitié de la tension envoyée à l'entrée de l'atténuateur. L'impédance de sortie, aux fiches de sortie (8) est : < 50 ohms pour la position 0 dB du contacteur (7), < 5 ohms pour les positions 20, 40, 60 et 80 dB du contacteur (7).

En utilisation " Symétrique ", ces valeurs sont à multiplier par 2.

A partir de la position 20 dB, l'impédance de sortie de l'atténuateur est ainsi très faible. On peut donc considérer que la tension à vide et la tension en charge sont pratiquement identiques, dès que la valeur de l'impédance d'utilisation est supérieure à 50 ohms.

REMARQUE IMPORTANTE :

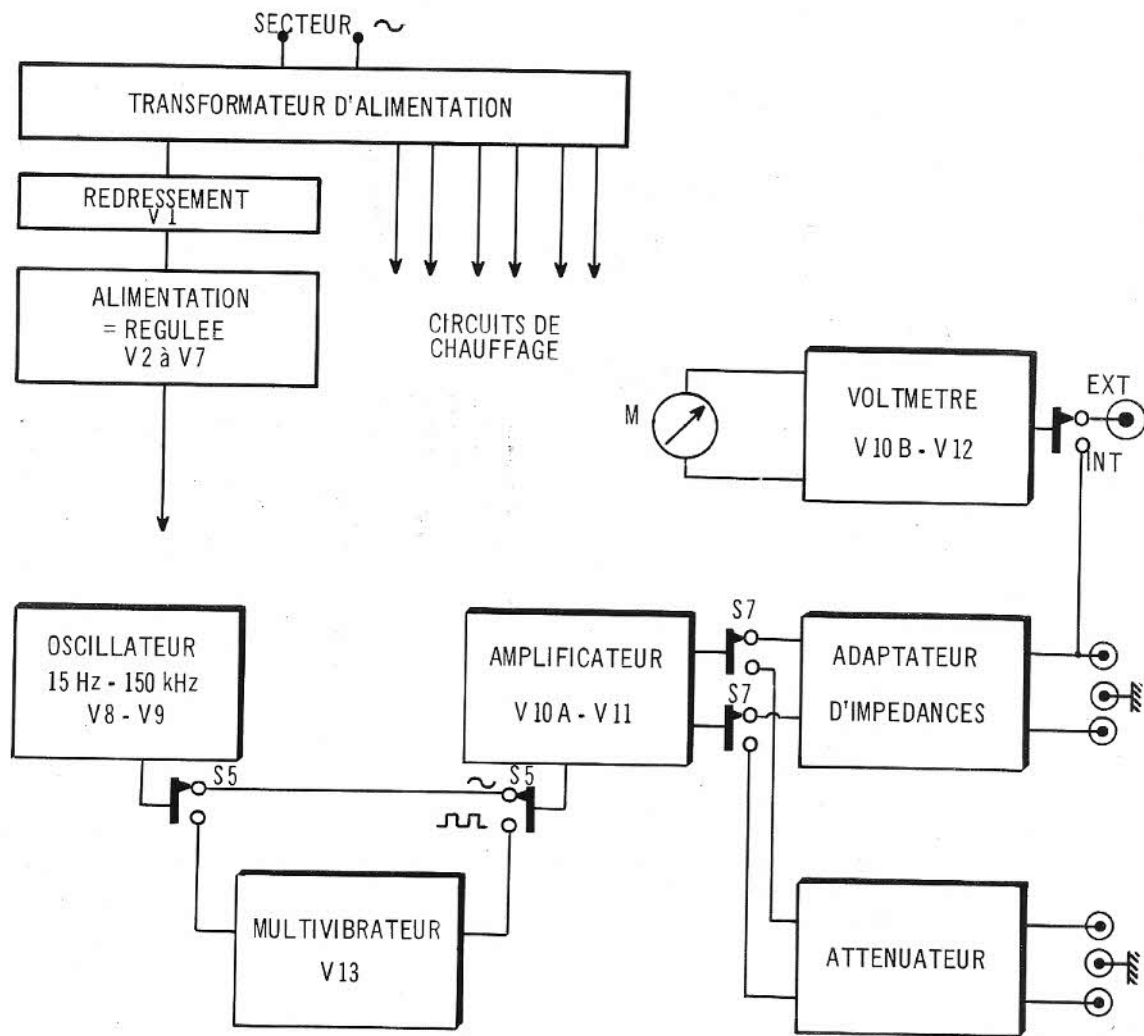
Les bornes de sortie (8) sont reliées directement aux résistances constituant l'atténuateur. Si le circuit d'utilisation est déjà parcouru par un courant quelconque, il y a lieu d'intercaler entre la borne de sortie (côté " chaud ") et le circuit, un condensateur d'isolement suffisant. En position symétrique, il faudra intercaler un condensateur sur chacune des deux bornes.

CHAPITRE III

PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

III - 1 - DESCRIPTION DE L'APPAREIL

Le Générateur B.F. type C 903 se compose essentiellement de 6 ensembles répondant à une fonction bien définie (voir schéma) :



SCHEMA DE PRINCIPE

1°) Un oscillateur à pont de Wien, délivrant une tension de 25 volts, constante à $\pm 0,5$ dB entre 15 Hz et 150 kHz en quatre gammes (distorsion inférieure à 0,5 %).

2°) Un amplificateur à contre réaction suivi d'un dispositif adaptateur d'impédances à résistances.

3°) Un multivibrateur, déclenché par l'oscillateur, délivrant des signaux carrés qui sont disponibles à la sortie de l'appareil sur toutes les impédances, sauf celles réservées aux signaux sinusoïdaux entre 20 Hz et 20 kHz.

4°) Un voltmètre amplificateur à 6 gammes permettant de mesurer soit la tension délivrée aux bornes de sortie (pour les différentes impédances), soit la tension délivrée à l'entrée de l'atténuateur, soit une tension extérieure.

5°) Un atténuateur, réglable par bonds de 20 dB ; la tension atténuée est délivrée sur une sortie séparée (la tension délivrée à l'entrée de l'atténuateur étant toujours disponible sur la sortie principale). Le potentiomètre AMPLITUDE permet de faire varier la tension à l'entrée de l'atténuateur (permettant ainsi l'interpolation entre les bonds de 20 dB).

6°) Une alimentation générale. La haute tension est stabilisée à mieux que 1 % par un dispositif électronique. La tension de ronflement résiduelle est inférieure à 5 mV.

II - 2 - ETAGE OSCILLATEUR

Il est équipé des tubes V 8 (6 AU 6) et V 9 (6 AQ 5) formant un oscillateur à résistances-capacités du type " Pont de Wien ".

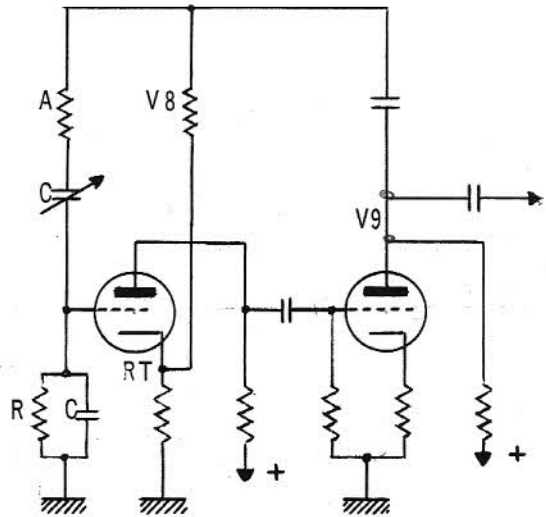
Le schéma de principe d'un tel oscillateur est représenté sur la figure III - 2 ci-contre.

L'oscillateur se compose d'un amplificateur à 2 étages, comportant à la fois une boucle de réaction positive et une boucle de réaction négative (contre-réaction). La boucle de réaction positive, qui comprend un réseau sélectif à résistance-capacité, provoque l'oscillation du circuit. La fréquence de résonance est donnée par l'expression :

$$f_0 = \frac{1}{2 \pi RC}$$

A l'aide d'un condensateur variable C, on obtient un rapport de fréquences de 10: Les différentes gammes sont obtenues en commutant les résistances R.

La boucle de contre-réaction comporte une résistance non linéaire RT dont la valeur s'ajuste automatiquement, de façon à compenser les variations de tension de sortie. On obtient ainsi une tension de sortie constante en fonction de la fréquence et une distorsion faible.



III - 3 - AMPLIFICATEUR - DISPOSITIF ADAPTATEUR D'IMPEDANCES

L'amplificateur comporte deux étages, équipés des tubes V 10 A (1/2 12 AT 7) et V 11 (6 L 6), couplés par résistance-capacité. Une contre-réaction d'un taux élevé est utilisée de façon à obtenir une réponse en fréquence linéaire, un minimum de distorsion et une impédance de sortie faible. Des condensateurs électrolytiques de forte valeur sont utilisés dans la liaison entre l'étage de sortie (pseudosymétrique) et le réseau adaptateur d'impédances, afin de transmettre les fréquences très basses correctement. Le taux de contre-réaction, voisin de 100 % est légèrement plus faible pour les sorties 5 k Ω symétrique ou 2,5 k Ω asymétrique, afin d'obtenir une tension de sortie plus élevée. Sur la sortie Z = 5 k Ω asymétrique, le tube de sortie (6 L 6) est connecté en tétrode ; une modification du taux de contre-réaction permet d'obtenir une tension de sortie de 40 volts à vide, sur cette position. C'est pourquoi il est préférable, lorsque la sortie atténuée est utilisée, de ne pas placer le contacteur (S 2) IMPEDANCES sur les positions 5 k ASYM. ou 2,5 k SYM., le taux de distorsion étant légèrement supérieur.

L'amplificateur est suivi d'un dispositif adaptateur d'impédances à résistances (pour les valeurs de 5 k Ω à 37,5 Ω) et à transformateur (pour les valeurs de 28 à 1,75 ohms). Ces dernières valeurs ne sont utilisables qu'en signaux sinusoïdaux, et de 20 Hz à 20 kHz seulement.

III - 4 - MULTIVIBRATEUR

Lorsque l'appareil est utilisé pour délivrer des signaux carrés, un multivibrateur déclenché est inséré entre l'étage oscillateur et l'étage amplificateur. La fréquence des signaux demeure celle indiquée sur le cadran de fréquences, et l'impédance de sortie choisie demeure également valable. Le multivibrateur est équipé du tube V 13 (12 AT 7). Le rapport cyclique du signal délivré est ajusté à l'aide du potentiomètre R 50 (100 k Ω) ; ce réglage semi-fixe est accessible à l'arrière de l'appareil.

III - 5 - ATTENUATEUR

L'atténuateur à résistances (cellules en π) est placé à la suite de l'amplificateur lorsque le contacteur SORTIE (S 7) est placé sur la position ATTENUATEUR. Il est réglable par bonus de 20 dB.

III - 6 - VOLTMETRE

Le voltmètre incorporé est un véritable voltmètre amplificateur. La tension à mesurer est appliquée sur la grille du tube V 10 B monté en charge cathodique. Cet étage forme également un diviseur de tension (contacteur S 3 : SENSIBILITE VOLTMETRE). Il est suivi d'un amplificateur aperiodique à deux étages (tube V 12 : 12 AT 7), chargé par les redresseurs CR 1 et CR 2 (OA 85). Le courant redressé actionne le galvanomètre indicateur M. L'ensemble amplificateur redresseur est stabilisé par une boucle de contre-réaction complète (R 103, R 104), ce qui assure une grande stabilité de fonctionnement.

III - 7 - ALIMENTATION

L'alimentation haute tension de l'appareil est régulée par un dispositif électronique comprenant les tubes V 2, V 3, V 4, V 5, V 6 et V 7 : Le taux de régulation pour ± 10 % secteur est meilleur que 1 %, la tension de ronflement résiduelle étant inférieure à 5 mV. Utilisation des tubes :

V 1 (5 R 4 GY) : valve biplaque redresseuse.

V 2 à V 5 (4 \times 6 AQ 5) : tubes de régulation " série " montés en parallèle.

V 6 (6 AU 6) : tube de commande.

V 7 (85 A 2) : tube " néon ", référence de tension.

CHAPITRE IV

MAINTENANCE

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

IV - 1 - ACCES AUX CIRCUITS DE L'APPAREIL

Le Générateur BF type C 903 ne comporte pas de coffret proprement dit.

Pour avoir accès à tous les éléments du Générateur, faire reposer l'appareil sur les poignées de protection du panneau avant, puis opérer le démontage dans l'ordre suivant :

a) Plaque supérieure

Dévisser les 2 vis cruciformes, situées à la partie supérieure, et les 2 vis cruciformes fixant le rebord arrière de cette plaque au châssis.

Dégager la plaque en tirant légèrement vers l'arrière. On aura ainsi accès à tous les tubes équipant l'appareil.

b) Plaque inférieure

Dévisser les 2 vis cruciformes, situées à la partie inférieure de l'appareil, et les 2 vis cruciformes fixant le rebord arrière de cette plaque au châssis.

Dégager la plaque, en tirant légèrement vers l'arrière. On aura ainsi accès au câblage de l'appareil.

c) Plaque arrière

Elle est maintenue par le rebord arrière des plaques inférieure et supérieure. Aussi ces deux dernières plaques étant dégagées, la plaque arrière est alors libre.

d) Eventuellement, démonter les deux flasques latéraux fixés par 4 vis cruciformes au châssis.

Le remontage du coffret s'effectue en suivant l'ordre inverse du précédent. On notera que les plaques inférieure et supérieure doivent s'insérer dans la partie rabattue du panneau avant.

On notera qu'un jeu de clés (3) est fourni avec l'appareil. Ces clés sont disposées à la partie supérieure des flasques gauche et droit.

IV - 2 - GENERALITES - APPAREILS DE MESURES NECESSAIRES

Lorsque le fonctionnement du Générateur 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

n'est endommagé (résistances carbonisées par exemple), aucune pièce mécanique desserrée, condensateur présentant des fuites, etc...

Par ailleurs, on peut vérifier que tous les filaments des tubes s'allument : ce simple " test " peut permettre la découverte rapide d'une panne tout en faisant gagner un temps considérable.

L'emplacement des principaux éléments du Générateur (tubes, accès aux différents réglages, etc...) est indiqué sur les figures IV - 2, IV - 3, IV - 4 annexées au présent chapitre.

D'autre part, pour assurer un dépannage éventuel de l'appareil, il est indispensable de disposer d'un voltmètre électronique pour tensions continues ayant une impédance d'entrée de $100\text{ M}\Omega$ ou, à la rigueur, d'un contrôleur universel à $20\,000\ \Omega$ par volt.

Pour un contrôle rigoureux des performances, il faut en outre :

- un oscilloscope ayant une bande passante d'au moins 2 MHz (nécessaire pour l'examen des signaux carrés)
- une boîte de résistances non selfiques de $1\ \Omega$ à $5\text{ k}\Omega$ au moins.
- un distorsiomètre ou un analyseur d'ondes.
- un voltmètre amplificateur couvrant la plage de fréquences du Générateur, pour la vérification de l'atténuateur.
- un standard de fréquences secondaire ou un fréquencemètre automatique.

IV - 3 - LOCALISATION DES PANNES

Les pannes du Générateur B.F. type C 903 susceptibles de se produire, seront presque toujours dûes à des tubes défectueux (ou provoquées par des tubes défectueux), ou à une mauvaise utilisation de l'appareil (résistances de sortie endommagées par exemple).

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 la mesure des tensions aux différentes électrodes des tubes : 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.

On vérifiera les différents circuits de l'appareil dans l'ordre suivant : alimentation, oscillateur, multivibrateur, amplificateur, adaptateur d'impédances, voltmètre.

IV - 4 - PANNES DE L'ALIMENTATION

IV - 4 - 1 - Le Générateur ne s'allume pas (index lumineux du cadran)

- Vérifier la continuité du cordon d'alimentation et du fusible en service - voir paragraphe II - 3 - a - Nota.
- Vérifier le bon fonctionnement de l'interrupteur secteur.
- Vérifier le circuit d'entrée à partir de la prise secteur, le défaut pouvant provenir du primaire du transformateur T 1, ou du répartiteur de tensions secteur.

IV - 4 - 2 - Pas de haute tension générale

- Vérifier le tube redresseur 5 R 4 GY dont la cathode peut être épuisée et les condensateurs C 1, C 2, C 3.
- Si le fonctionnement du tube redresseur est normal, c'est à dire s'il a bien une tension continue aux bornes du condensateur C 1, mais si la tension continue sur les cathodes des tubes V 2 à V 5 est très inférieure à la valeur indiquée, il faut vérifier l'état des circuits et des tubes pour un débit HT normal (100 mA environ, la valeur de la tension stabilisée étant 320 volts).

Si l'un des éléments du circuit vient à être remplacé, la valeur de la HT stabilisée sera ramenée à 320 volts à l'aide du potentiomètre P 16 (50 k Ω). La stabilité de cette tension, pour un débit de 110 mA, doit être meilleure que $\pm 1 \%$ pour une variation de $\pm 10 \%$ de la tension d'alimentation secteur.

Par ailleurs, la tension de ronflement résiduelle doit être inférieure à 5 millivolts.

IV - 5 - PANNES DES ETAGES OSCILLATEUR, AMPLIFICATEUR OU DE SORTIE (adaptateur d'impédances ou atténuateur)

Tout fonctionnement défectueux de cette partie de l'appareil se traduit, soit par une absence totale de tension de sortie, soit par une tension de sortie anormalement faible, soit par une distorsion exagérée.

IV - 5 - 1 - Pas de tension de sortie

La vérification des tensions continues et alternatives aux différentes électrodes des tubes V 8, V 9, V 10 A et V 11 doit permettre la localisation de l'étage défectueux. En même temps que les tensions alternatives des signaux B.F. seront contrôlées au voltmètre à lampes, leur forme sera observée à l'oscilloscope.

Différents cas pouvant se présenter :

IV - 5 - 1 - 1 - Aucune tension alternative B.F. à la sortie de l'oscillateur (à l'entrée du potentiomètre R 45 (50 k Ω , AMPLITUDE), le contacteur S 5 étant sur la position \sim).

Si les tensions continues aux électrodes de V 8 (6 AU 6) et V 9 (6 AQ 5) sont correctes, l'oscillateur peut être "décroché" par suite d'un vieillissement des tubes. On agira alors sur la résistance semi-fixe R 39 (5 k Ω) d'accrochage, dans un sens correspondant à une augmentation de la résistance en service.

Lorsque l'oscillateur "accroche" à nouveau, on ajustera la valeur de R 39 de manière à obtenir une tension B.F. de 22 volts sur la plaque du tube V 9 (6 AQ 5), (à une fréquence de 2 kHz par exemple).

S'il est impossible d'obtenir l'accrochage, après vérification de tous les éléments de l'oscillateur (y compris la lampe RT), changer les tubes V 8 ou V 9, ou les deux simultanément et éventuellement le tube RT (110 V/3 w). Opérer ensuite comme indiqué ci-dessus (action sur R 39).

Voir plus loin le paragraphe IV - 8 pour le cas où une retouche du réglage de fréquence serait nécessaire.

Remarques :

- 1) En aucun cas, le réglage du condensateur ajustable C 9 ne doit être retouché.

2) La distorsion propre du signal délivré par l'oscillateur doit être inférieure à 0,3 % (mesure effectuée en connectant l'entrée d'un distorsiomètre à haute impédance, à travers un condensateur d'isolement, sur la plaque du tube V 9 (6 A Q 5). Si une distorsion exagérée était constatée, tout le fonctionnement de l'oscillateur étant correct par ailleurs, il y aurait lieu de changer le tube V 9 (6 A Q 5).

IV - 5 - 1 - 2 - L'étage oscillateur fonctionne normalement, mais il n'y a aucune tension de sortie (aux bornes de sorties "IMPEDANCES").

- Vérifier d'abord que l'absence de signal a lieu pour toutes les valeurs d'impédances ; sinon, vérifier les résistances du réseau adaptateur d'impédances.

- La panne est localisée aux tubes V 10 A (1/2 12 AT 7) et V 11 (6 L 6) et aux circuits adjacents. On vérifiera donc ces tubes et leurs circuits. Si l'un d'eux est remplacé, on vérifiera les performances pour toutes les valeurs d'impédances, en particulier la symétrie. Celle-ci est ajustée à l'aide du réglage de la résistance semi-fixe F 65 (1 k Ω) : Opérer à la fréquence de 400 Hz (signaux sinusoïdaux). Placer le contacteur IMPEDANCES sur la position 150 Ω symétrique. Ajuster le réglage AMPLITUDE de façon à obtenir une tension à vide de 1,5 volt environ entre les bornes ASYM. Ajuster alors la résistance R 65 de façon à obtenir la même tension entre la masse et la borne de sortie asymétrique et entre la masse et la borne de sortie opposée.

IV - 5 - 2 - La valeur de la tension de sortie est anormale (ou la distorsion exagérée)

Vérifier les tubes V 10 (12 AT 7) et V 11 (6 L 6), comme indiqué précédemment.

IV - 5 - 2 - 1 - Tension de sortie trop élevée (le réglage AMPLITUDE étant poussé à fond)

Si les tubes V 10 et V 11 sont corrects, il y a probablement un élément défectueux dans la chaîne de contre-réaction : C 20 (50 μ F), R 57 (12 k Ω), R 126 (3,3 k Ω) et R 56 (5,6 k Ω).

Cette panne est toujours accompagnée d'une distorsion visible à l'oscilloscope.

IV - 5 - 2 - 2 - Tension de sortie trop faible

Si les tubes V 10 et V 11 sont corrects, vérifier R 45 (potentiomètre AMPLITUDE : 50 k Ω), C 22 (50 μ F), C 23 (50 μ F) et les résistances de l'adaptateur d'impédances.

Par exemple : pour l'impédance de 5 k Ω , vérifier les éléments R 57 (12 k Ω), le contacteur S 2, la résistance R 68 (5 k Ω) qui pourrait être coupée ou carbonisée par suite d'une mauvaise utilisation (application d'une composante continue sur les bornes de sortie).

IV - 5 - 2 - 3 - Tensions anormales sur les sorties " Transformateur " (1,75 à 28 Ω)

Vérifier R 77 (2,4 k Ω) et P 78 (2,4 k Ω) et la continuité des enroulements du transformateur.

IV - 5 - 3 - Tension de sortie normale aux bornes IMPEDANCES, mais tension anormale aux bornes ATTENUATEUR

Si la tension délivrée aux bornes ATTENUATEUR n'est pas atténuée dans le rapport affiché par le bouton de commande, vérifier les résistances R 107 à R 114 en asymétrique et R 128, R 115 à R 121 sur la branche opposée.

Les pannes seront presque toujours dues à une mauvaise utilisation de l'appareil (application accidentelle d'une tension continue sur les bornes de sortie).

IV - 6 - LE GENERATEUR FONCTIONNE CORRECTEMENT EN SINUSOIDAL (\sim), MAIS LE FONCTIONNEMENT EST ANORMAL EN SIGNAUX CARRES (\square)

- Vérifier le bon fonctionnement du contacteur S 5.
- Vérifier le tube V 13 (12 AT 7), les tensions à ses électrodes et les éléments adjacents.
- Si un élément du circuit est remplacé, on peut être amené à réajuster :
 - le condensateur ajustable C 19 (25 pF), si le temps de montée est trop long (il doit être inférieur à $1 \mu s$ pour $Z = 600 \Omega$).
 - le potentiomètre R 50 ajustant le rapport cyclique qui doit être égal à l'unité. Ce potentiomètre est accessible à l'arrière de l'appareil (réglage semi-fixe).
- Si l'inclinaison du palier aux fréquences basses paraît exagérée (elle doit être inférieure à 25 %, à 20 Hz, sur $Z = 600 \Omega$), vérifier le condensateur C 17 et la résistance R 46.

IV - 7 - PANNES DU CIRCUIT VOLTMETRE

- Vérifier les tubes V 10 (V 10 B : 1/2 12 AT 7) et V 12 (12 AT 7), les cristaux CR 1 et CR 2 (OA 85).
- Vérifier le galvanomètre M ($200 \mu A - 600 \Omega$).
- Vérifier tous les éléments du circuit.

Si l'un des éléments est remplacé, une vérification de la sensibilité est nécessaire.

IV - 7 - 1 - Etalonnage du circuit voltmètre

- Placer le contacteur IMPEDANCES sur $Z = 150 \Omega$ asymétrique et le contacteur VOLTMETRE sur la position INT. Régler la fréquence à 400 Hz et le potentiomètre AMPLITUDE de telle sorte que la tension délivrée à la sortie soit de 1 volt (mesurée à l'aide d'un voltmètre à lampes dont l'étalonnage aura été soigneusement contrôlé). Agir sur le réglage de la résistance semi-fixe R 104 (300Ω) de façon à ce que le voltmètre du Générateur indique effectivement 1 volt.
- Vérifier ensuite la "réponse" du voltmètre en fonction de la fréquence. En cas d'anomalie, vérifier le condensateur C 39.
- Si l'indication du voltmètre est erronée pour les sensibilités au-dessus que 1 volt :
 - Vérifier les résistances R 94 à R 98, R 122 à R 125 et les condensateurs C 33 à C 36 pour les sensibilités de 3, 10 et 30 volts.
 - Vérifier les résistances R 87, R 88 et les condensateurs C 37 et C 38 pour les sensibilités 100 et 300 volts. Le remplacement de C 37 ou C 38 nécessite un réglage de C 37.

Mode opératoire : Appliquer une tension de 100 volts, d'origine extérieure, à la fréquence de 100 kHz, aux bornes ENTREE VOLTMETRE, le contacteur VOLTMETRE étant placé sur la position EXT., et le contacteur de SENSIBILITES sur la position 100 volts. Ajuster le condensateur C 37 de façon à ce que le voltmètre du Générateur indique bien 100 volts.

IV - 8 - RETOUCHES DES REGLAGES INTERNES DE FREQUENCES

Le remplacement des tubes oscillateurs V 8 et V 9 ne doit pas provoquer une variation de fréquence sensible au point de nécessiter une retouche des réglages de fréquence pour ramener le cadran " sur les traits ".

Toutefois, pour une raison quelconque, une telle opération peut se révéler nécessaire. Un technicien averti pourrait opérer comme suit pour " recadrer " une gamme décalée en fréquence.

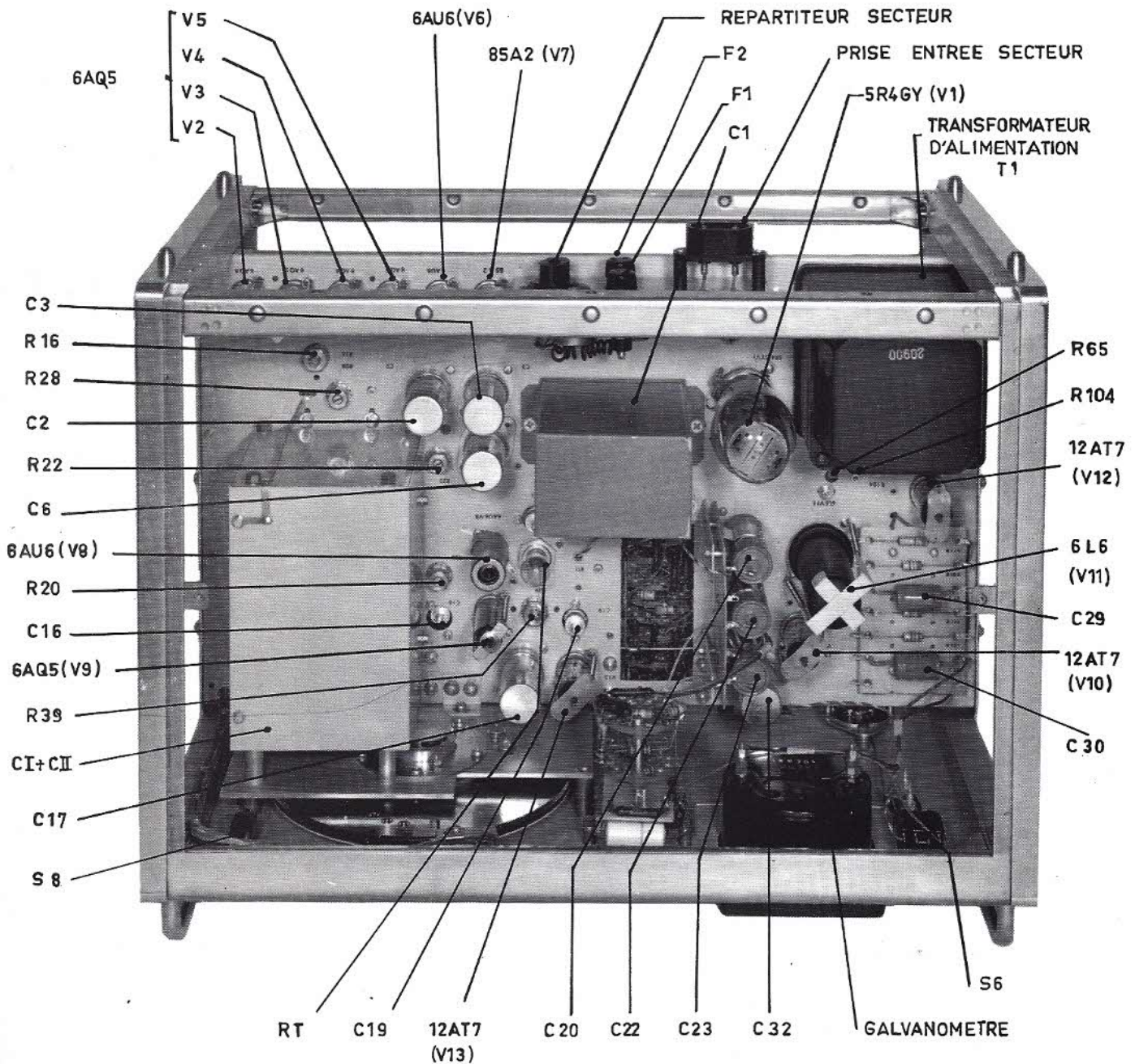
Sur chaque gamme, la paire de résistances qui, avec les condensateurs variables, détermine la fréquence, se compose d'une résistance fixe en série avec une autre résistance d'appoint (R 19, R 20 et R 21, R 22, R 25, R 28, etc... sauf sur la gamme $\times 100$ qui sert de référence).

La fréquence est éventuellement réajustée en agissant simultanément sur les éléments d'appoint (R 20 et R 22, R 25 et R 28, etc...).

Mais en même temps que la fréquence varie, l'amplitude de la tension de sortie varie. Il n'existe qu'une seule position de R 20 et R 22 par exemple qui donnera une fréquence donnée avec la tension désirée. Mais comme les retouches éventuelles seront très faibles, il conviendra d'opérer avec la plus grande prudence. *En aucun cas, le réglage du trimmer C 9 ne devra être retouché.*

GENERATEUR BF

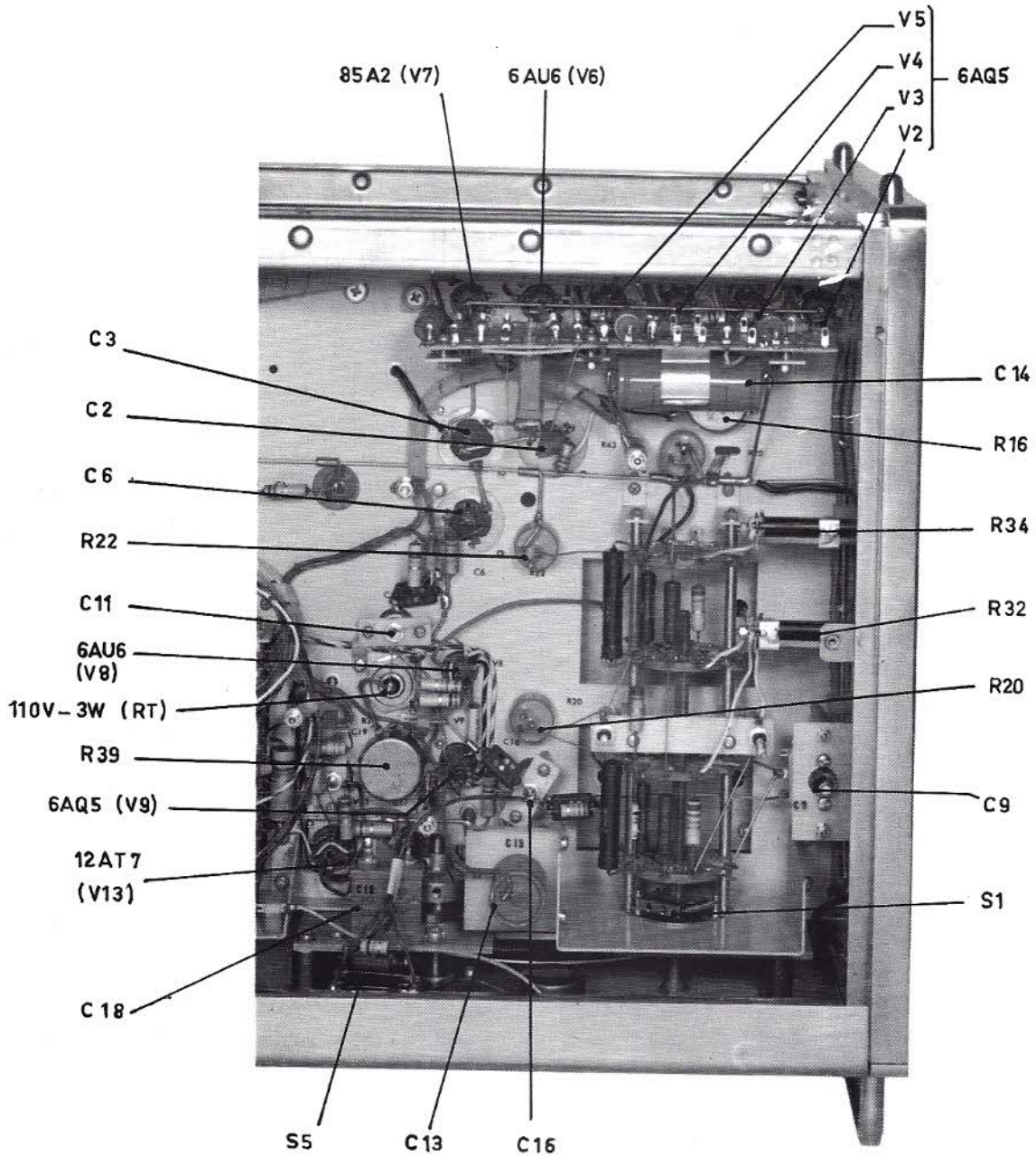
TYPE C903



VUE DE DESSUS

GENERATEUR BF

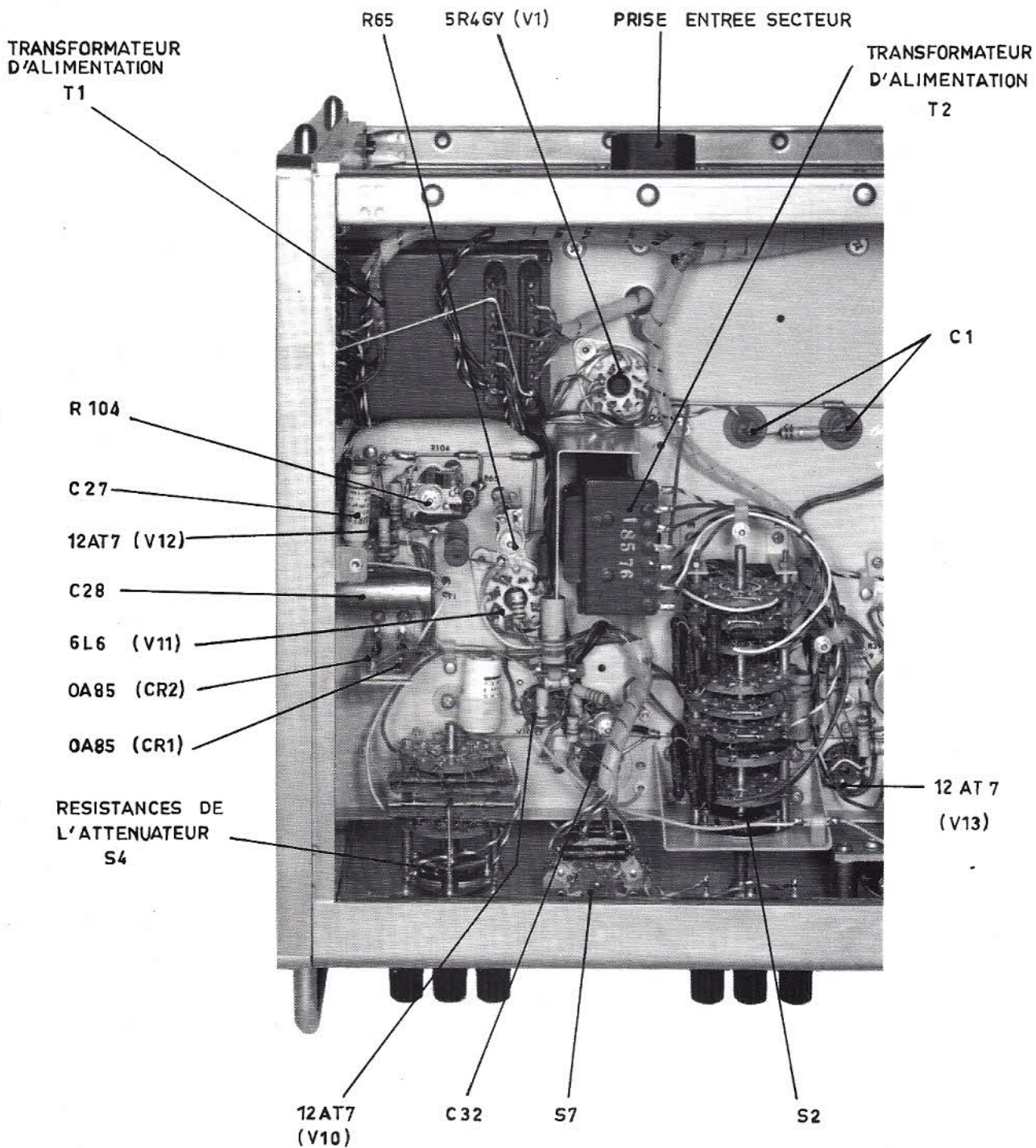
TYPE C903



VUE DE DESSOUS
(COTE DROIT DU CHASSIS)

GENERATEUR B F

TYPE C903



VUE DE DESSOUS

(Coté gauche du chassis)

LISTE DES PIECES DETACHEES POUR

LE GENERATEUR B.F.

Type C 903

REPERE	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
<u>RESISTANCES</u>				
R. 1	560 kΩ 1 w ± 10 %		60	type 8
R. 2	2,2 MΩ 1/2 w ± 10 %		60	type 9
R. 3	2,2 MΩ 1/2 w ± 10 %		60	type 9
R. 4	2,2 kΩ 2 w ± 10 %		60	type 10
R. 5	47 Ω 1 w ± 10 %		60	type 8
R. 6	100 Ω 1/2 w ± 10 %		60	type 9
R. 7	100 Ω 1/2 w ± 10 %		60	type 9
R. 8	100 Ω 1/2 w ± 10 %		60	type 9
R. 9	100 Ω 1/2 w ± 10 %		60	type 9
R.10	560 kΩ 2 w ± 10 %		60	type 10
R.11	220 kΩ 1/2 w ± 10 %		60	type 9
R.12	24 kΩ 1/2 w ± 5 %		60	type 9
R.13	390 kΩ 1/2 w ± 10 %		60	type 9
R.14	470 kΩ 1/2 w ± 10 %		60	type 9
R.15	220 kΩ 1 w ± 10 %		60	type 8
R.17	68 kΩ 1/2 w ± 10 %		60	type 9
R.18	68 kΩ 2 w ± 10 %		60	type 10
R.19	17,5 MΩ 1 w ± 1 %		122	1 110 F
R.21	17,5 MΩ 1 w ± 1 %		122	1 110 F
R.24	1,8 MΩ 1 w ± 2 %		442	type RHS
R.25	180 kΩ 1 w ± 10 %		60	type 8
R.26	1,8 MΩ 1 w ± 2 %		442	type RHS
R.27	18 kΩ 1/2 w ± 10 %		60	type 9
R.29	204 kΩ 1 w ± 1 %		442	type RCM
R.30	204 kΩ 1 w ± 1 %		442	type RCM
R.31	18 kΩ 1 w ± 10 %		60	type 8
R.33	18 kΩ 1 w ± 10 %		60	Type 8
R.35	27 kΩ 1 w ± 10 %		60	type 8
R.36	47 kΩ 1 w ± 10 %		60	type 8
R.37	100 kΩ 1 w ± 10 %		60	type 8
R.38	2,2 kΩ 1/2 w ± 10 %		60	type 9
R.40	470 kΩ 1/2 w ± 10 %		60	type 9
R.41	470 Ω 1/2 w ± 10 %		60	type 9
R.42	4,7 kΩ 5 w ± 10 %		442	type RW8-34AN
R.43	3 kΩ 5 w ± 10 %		442	type RSS8-34AN
R.44	47 kΩ 1/2 w ± 10 %		60	type 9
R.46	100 kΩ 1/2 w ± 10 %		60	type 9
R.47	330 kΩ 1 w ± 10 %		60	type 8
R.48	150 kΩ 1 w ± 10 %		60	type 8
R.49	47 kΩ 1 w ± 10 %		60	type 8

REPERE	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
	<u>RESISTANCES</u>			
R.51	15 k Ω 2 w \pm 10 %		60	type 10
R.52	47 k Ω 1 w \pm 10 %		60	type 8
R.53	68 k Ω 1 w \pm 10 %		60	type 8
R.54	10 k Ω 1 w \pm 10 %		60	type 8
R.55	2,7 k Ω 1 w \pm 10 %		60	type 8
R.56	5,6 k Ω 1 w \pm 10 %		60	type 8
R.57	12 k Ω 1/2 w \pm 10 %		60	type 9
R.58	150 k Ω 1 w \pm 10 %		60	type 8
R.59	470 k Ω 1/2 w \pm 10 %		60	type 9
R.60	100 Ω 1/2 w \pm 10 %		60	type 9
R.61	1,5 k Ω 5 w \pm 10 %		442	type RW8-34AN
R.62	150 Ω 1/2 w \pm 10 %		60	type 9
R.63	220 Ω 2 w \pm 10 %		60	type 10
R.64	680 Ω 2 w \pm 10 %		60	type 10
R.66	100 k Ω 1/2 w \pm 10 %		60	type 9
R.67	100 k Ω 1/2 w \pm 10 %		60	type 9
R.68	5 k Ω 1/2 w \pm 1 %		442	type RHS
R.69	2,5 k Ω 1/2 w \pm 1 %		442	type RHS
R.70	684 Ω 1 w \pm 0,5%		442	type RHS
R.71	3,6 k Ω 2 w \pm 5 %		442	type RHS
R.72	500 Ω 1/2 w \pm 1 %		442	type RHS
R.73	190 Ω 1/2 w \pm 1 %		442	type RHS
R.74	83 Ω 1/2 w \pm 1 %		442	type RHS
R.75	40 Ω 1/2 w \pm 1 %		442	type RHS
R.76	684 Ω 1 w \pm 0,5%		442	type RHS
R.77	2,4 k Ω 1/2 w \pm 5 %		442	type RHS
R.78	2,4 k Ω 1/2 w \pm 5 %		442	type RHS
R.79	684 Ω 1 w \pm 0,5%		442	type RHS
R.80	3,6 k Ω 1/2 w \pm 5 %		442	type RHS
R.81	500 Ω 1/2 w \pm 1 %		442	type RHS
R.82	190 Ω 1/2 w \pm 1 %		442	type RHS
R.83	83 Ω 1/2 w \pm 1 %		442	type RHS
R.84	40 Ω 1/2 w \pm 1 %		442	type RHS
R.85	2,5 k Ω 1/2 w \pm 1 %		442	type RHS
R.86	684 Ω 1 w \pm 0,5%		442	type RHS
R.87	1 M Ω 1/2 w \pm 1 %		442	type RHS
R.88	10 k Ω 1/2 w \pm 1 %		442	type RHS
R.89	4,7 k Ω 1/2 w \pm 10 %		60	type 9
R.90	10 M Ω 1/2 w \pm 10 %		60	type 9
R.91	220 k Ω 1 w \pm 10 %		60	type 9
R.92	56 k Ω 1/2 w \pm 10 %		60	type 9
R.93	2,2 k Ω 1 w \pm 10 %		60	type 8
R.94	10 k Ω 1/2 w \pm 0,5%		442	type RHS
R.95	3,16k Ω 1/2 w \pm 0,5%		442	type RHS
R.96	1 k Ω 1/2 w \pm 0,5%		442	type RHS
R.97	390 Ω 1/2 w \pm 5 %		60	type 9

REPÈRE	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
<u>RESISTANCES</u>				
R. 98	75 Ω 1/2 w ± 5 % à ajuster		60	Type 9
R. 99	27 kΩ 1 w ± 10 %		60	Type 8
R.100	270 Ω 1/2 w ± 10 %		60	Type 9
R.101	18 kΩ 2 w ± 10 %		60	Type 10
R.102	1,5 MΩ 2 w ± 10 %		60	Type 9
R.103	470 Ω 1/2 w ± 10 %		60	Type 9
R.105	680 Ω 1/2 w ± 10 %		60	Type 9
R.106	680 Ω 1/2 w ± 10 %		60	Type 9
R.107	5,166Ω bobinée ± 0,5 %)	A.20 888	143	
R.109	5,166Ω bobinée ± 0,5 %)			
R.112	5,166Ω bobinée ± 0,5 %)			
R.113	4,650Ω bobinée ± 0,5 %)			
R.108	41,85 Ω bobinée ± 0,5 %)	A.20 889	143	
R.110	41,85 Ω bobinée ± 0,5 %)			
R.111	41,85 Ω bobinée ± 0,5 %)			
R.114	41,85 Ω bobinée ± 0,5 %)			
R.115	5,166Ω bobinée ± 0,5 %)	A.20 888	143	
R.117	5,166Ω bobinée ± 0,5 %)			
R.119	5,166Ω bobinée ± 0,5 %)			
R.121	5,650Ω bobinée ± 0,5 %)			
R.128	41,85 Ω bobinée ± 0,5 %)	A.20 889	143	
R.116	41,85 Ω bobinée ± 0,5 %)			
R.118	41,85 Ω bobinée ± 0,5 %)			
R.120	41,85 Ω bobinée ± 0,5 %)			
R.122	1 MΩ 1/2 w ± 10 %		60	Type 9
R.123	1 MΩ 1/2 w ± 10 %		60	Type 9
R.124	1 MΩ 1/2 w ± 10 %		60	Type 9
R.125	1 MΩ 1/2 w ± 10 %		60	Type 9
R.126	3,3 kΩ 1 w ± 10 %		60	Type 9
R.127	1,8 kΩ 1/2 w ± 10 %		60	Type 9
R.129	3,3 kΩ 1 w ± 10 %		60	Type 8
R.130	47 Ω 1/2 w ± 10 %		60	Type 9
<u>POTENTIOMETRES</u>				
R.16	50 kΩ linéaire	104 679	340	Type P.2 canon fendu pour blocage, tropicalisé long.d'axe 16 mm
R.20	5 MΩ ± 15 % non bobiné miniature étanche	104 638	442	Type PE.25.LIS avec écrou et frein D.B.A.

REPERE	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
<u>POTENTIOMETRES</u>				
R.22	5 M Ω \pm 15 % non bobiné miniature étanche	104 638	442	Type PE.25.LIS avec écrou et frein D.B.A.
R.28	500 k Ω \pm 20 % non bobiné	104 629	442	Type PE.25.LIS avec écrou et frein D.B.A.
R.32	5 k Ω 3 w semi-fixe	A.4 198	143	
R.34	5 k Ω 3 w semi-fixe	A.4 198	143	
R.39	5 k Ω carbone linéaire	104 625	340	Type P.2 canon fendu pour blo- cage, étanche, tropicalisé, long.d'axe 16 mm
R.45	50 k Ω carbone linéaire	107 457	12	Type P.1 tropica- lisé, long. de l'axe 19 mm
R.50	100 k Ω carbone linéaire	104 678	340	Type P.2 canon fendu pour bloca- ge, étanche, tro- picalisé, long. d'axe 16 mm
R.65	1 k Ω 3 w semi-fixe	A.4 198	143	
R.104	410 k Ω 3 w semi-fixe	A.4 198	143	
<u>CONDENSATEURS</u>				
C. 1	8 μ F 1 000/3 000 v papier		433	Réf. BP/F pattes côtés sorties
C. 2	20 μ F 450/525 v		464	Réf. TVL.1 714
C. 3	20 μ F 450/525 v		464	Réf. TVL.1 714
C. 4	0,1 μ F \pm 10 % 250 V mylar \pm 10 %		262	I.A.F. 218
C. 5	0,25 μ F 500 Vcc papier		433	PM "D"
C. 6	20 μ F 450/525 v		464	Réf.TVL.1 714
C. 7	6,4 pF ajustable céramique	104 767	83	Type 82 025/6 E 4
C. 8	6,4 pF ajustable céramique	104 767	83	Type 82 025/6 E 4
C. 9	68 pF ajustable à air	105 336	11	Type AY 6 F 68
C.10	82 pF \pm 10 % mica argenté étanche		262	N° 7.13 type CA.17
C.11	25 pF ajustable à air	104 534	83	Type 82 753/25 E fixation par écrou et vis
C.12	0,22 μ F \pm 10 % 160 Vcc mylar moulé		262	Type AF 218
C.13	50 μ F 350 v		303	Réf. B.O.A.
C.14	50 μ F 350 v		303	Réf. B.O.A.
C.15	100 pF \pm 10 % mica argenté étanche		262	N° 7.13 type CA.17

REPÈRE	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
	<u>CONDENSATEURS</u>			
C.16	25 pF \pm 10 % mica argenté étanche	104 534	83	Type 82 753/252 fixation par vis et écrou
C.17	10 μ F 450/525 v		464	Réf. TVL.1 705
C.18	0,5 μ F 350/525 v papier		433	PM "C"
C.19	25 pF ajustable à air	104 534	83	Type 82 753/25 E fixation par vis et écrou
C.20	50 μ F 350 v		303	Réf. B.O.A.
C.21	0,1 μ F 630/1600 v		446	Réf. HUN 104 A 2
C.22	50 μ F 350 v		303	Réf. B.O.A.
C.23	50 μ F 350 v		303	Réf. B.O.A.
C.24	390 pF \pm 10 % mica argenté étanche		262	Type CA.17 N°7.13
C.25	0,1 μ F 630/1600 v papier		446	Réf. HUN 104 A 2
C.26	10 nF pastille céramique		60	Type 811
C.27	47 nF 630/1 500 v papier \pm 10 %		446	Réf. HUN 473 A 2
C.28	2,2 μ F \pm 20 % 400 v mylar \pm 20 %		153	MM50 - ED 225 F
C.29	50 μ F 50 v		303	Réf. VIPERE série coloniale
C.30	50 μ F 50 v papier		303	Réf. VIPERE série coloniale
C.31	47 pF \pm 10 % mica argenté étanche		262	Type CA.17 n°7.13
C.32	20 μ F 450/525 v		464	Réf. TVL 1 714
C.33	0,1 μ F \pm 10 % 160 Vcc mylar		262	I.A.F. 218
C.34	0,1 μ F \pm 10 % 160 Vcc mylar		262	I.A.F. 218
C.35	0,1 μ F \pm 10 % 160 Vcc mylar		262	I.A.F. 218
C.36	0,1 μ F \pm 10 % 160 Vcc mylar		262	I.A.F. 218
C.37	6 pF ajustable à air	104 412	11	B 3 F 7
C.38	470 pF \pm 10 % mica argenté 500/1000V		262	Type CA.17 n°7.13
C.39	680 pF \pm 10 % mica argenté 500/1000V		262	Type CA.17 n°10.17
C.40	47 pF \pm 10 % mica argenté 500/1000V		262	Type CA.17 n° 7.13
C.41	1,8 pF \pm 0,5 pF		262	C.P.U. 110
C. I	Variable à air	105 040	11	Type MVL 1 section réf.2 024 (joindre plan 105040 à la commande)
C.II	Variable à air	105 040	11	Type MVL 1 section réf.2 024 (joindre plan 105 040 à la commande)

REPÈRE	DESIGNATION	N° STOCK FERISOL	CODE	REFERENCES FOURNISSEURS
<u>ELEMENTS DIVERS</u>				
M.	Galvanomètre 200 μ A - 600 Ω	104 881	41	Type 431 (fournir norme 104 879)
T.1	Transformateur d'alimentation	A.20 900	143	
T.2	Transformateur de sortie	A.18 576	143	
I.	Voyant 6,3 v - 300 mA	103 664	294	Douille baïonette
RT.	Lampe 110 V/3 w	105 449	560	
S.	Interrupteur	100 118	060	Type GN 42 à vis
S.	Inverseur à bascule bipolaire	103 962	242	Type 133
S.	Inverseur à bascule bipolaire	103 962	242	Type 133
F.	Cartouche fusible 2 A	104 356	88	Type 6,3 x 32
F.	Cartouche fusible 1 A	104 356	88	Type 6,3 x 32
<u>TUBES UTILISES</u>				
V.1	5 R GY		404	
V.2	6 AQ 5		404	
V.3	6 AQ 5		404	
V.4	6 AQ 5		404	
V.5	6 AQ 5		404	
V.6	6 AU 6		404	
V.7	85 A 2		404	
V.8	6 AU 6		404	
V.9	6 AQ 5		404	
V.10	12 AT 7		404	
V.11	6 L 6 G		415	
V.12	12 AT 7		404	
V.13	12 AT 7		404	
CR.1	Cristaux OA 95		404	
CR.2	Cristaux OA 95		404	
<u>ACCESSOIRES JOINTS</u>				
	1 cordon secteur - L. 2 m avec prise de terre	A.33 973	143	

Ets GEFROY & Cie



S.A. Cap. 5.250.000 F.
18, Av. PAUL VAILLANT-COUTURIER
78 - TRAPPES
TEL. 923.08.00 (8 lignes)
TELEX. 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
0011	ARENA 35, avenue Faidherbe MONTREUIL S/ BOIS 78
0012	ARNOULD 16, rue de Madrid PARIS 8ème
0041	BRION LEROUX 40, quai de Jemmapes PARIS 10ème
0060	CANETTI (Erie) 16, rue d'Orléans NEUILLY S/SEINE 92
0083	COPRIM (Transco) 7, passage Charles Dallery PARIS 11ème
0088	CEHESS 68, avenue de Choisy PARIS 13ème
0122	ELECTRONEST 25, rue des Moulins FORBACH 57
0143	FERISOL 18, avenue P. Vaillant-Couturier TRAPPES 78
0242	JAHNICHEN 27, rue de Turin PARIS 8ème
0262	L.C.C. Stéafix 128, rue de paris MONTREUIL 93
0294	MAZDA 29, rue de Lisbonne PARIS 8ème
0303	MICRO B.P n° 4 MONACO
0340	OHMIC 69, rue Archereau PARIS 19ème
0404	RADIOTECHNIQUE 130, rue Ledru Rollin PARIS 11ème
0415	R.T.F. 73, avenue de Neuilly NEUILLY/SEINE 92
0433	S.I.C. SAFCO 44, avenue du Capitaine Glarner St- OUEN 93
0442	SFERNICE 8 bis, avenue de la Rochefoucauld BOULOGNE 92
0446	SIRE (SOGECO) 19 et 21, rue de Javel PARIS 15ème
0464	SPRAGUE Marshall street North Adams U.S.A.
0560	YOUNG ELECTRONIC 9 bis, rue Roquépine PARIS 8ème

CONVENTIONS ET ABREVIATIONS ADOPTEES

SUR LE SCHEMA ELECTRIQUE

Repères encadrés d'un trait plein

Ils correspondent aux organes accessibles sur le panneau avant SORTIE par exemple.

Désignation des éléments constitutifs

Ces éléments sont représentés sur le schéma et le châssis par des lettres (symboles) associées à 1 ou plusieurs chiffres. Ce groupe de chiffres représente un numéro d'ordre arbitraire.

Exemple : R. 57 désigne la 57ème résistance.

Divers symboles utilisés

C	=	désigne un condensateur
CR	=	» une diode à cristal
DL	=	» une ligne à retard
F	=	» un fusible
I ou DS	=	» un voyant
J	=	» un connecteur (partie fixe)
K	=	» un relais
L	=	» une self inductance
M	=	» un galvanomètre
P	=	» un connecteur (partie mobile)
Q	=	» un transistor
R	=	» une résistance ohmique
RT	=	» une lampe ballast
S	=	» un contacteur ou interrupteur (ce symbole associé à un numéro d'ordre peut être suivi d'une lettre indiquant un des circuits).
SCR	=	» un thyatron solide
T	=	» un transformateur
TB	=	» une barrette de raccordement
V	=	» un tube électronique
W	=	» un câble, un conducteur, un guide d'onde

Valeur des résistances et des condensateurs

Les valeurs sont indiquées respectivement en ohms ou en picofarads - la lettre qui suit indique le facteur de multiplication.


k = 10^3 pour les résistances
M = 10^6

kpF = nF = nanofarad pour les condensateurs
 μ F = microfarad

Indications particulières aux résistances et potentiomètres

Tolérances non indiquées : $\pm 10 \%$

Puissances non indiquées : soit 1/2 Watt si les résistances 1 Watt sont repérées.
soit 1 Watt si les résistances 1/2 Watt sont repérées.

Réglage semi-fixe : 

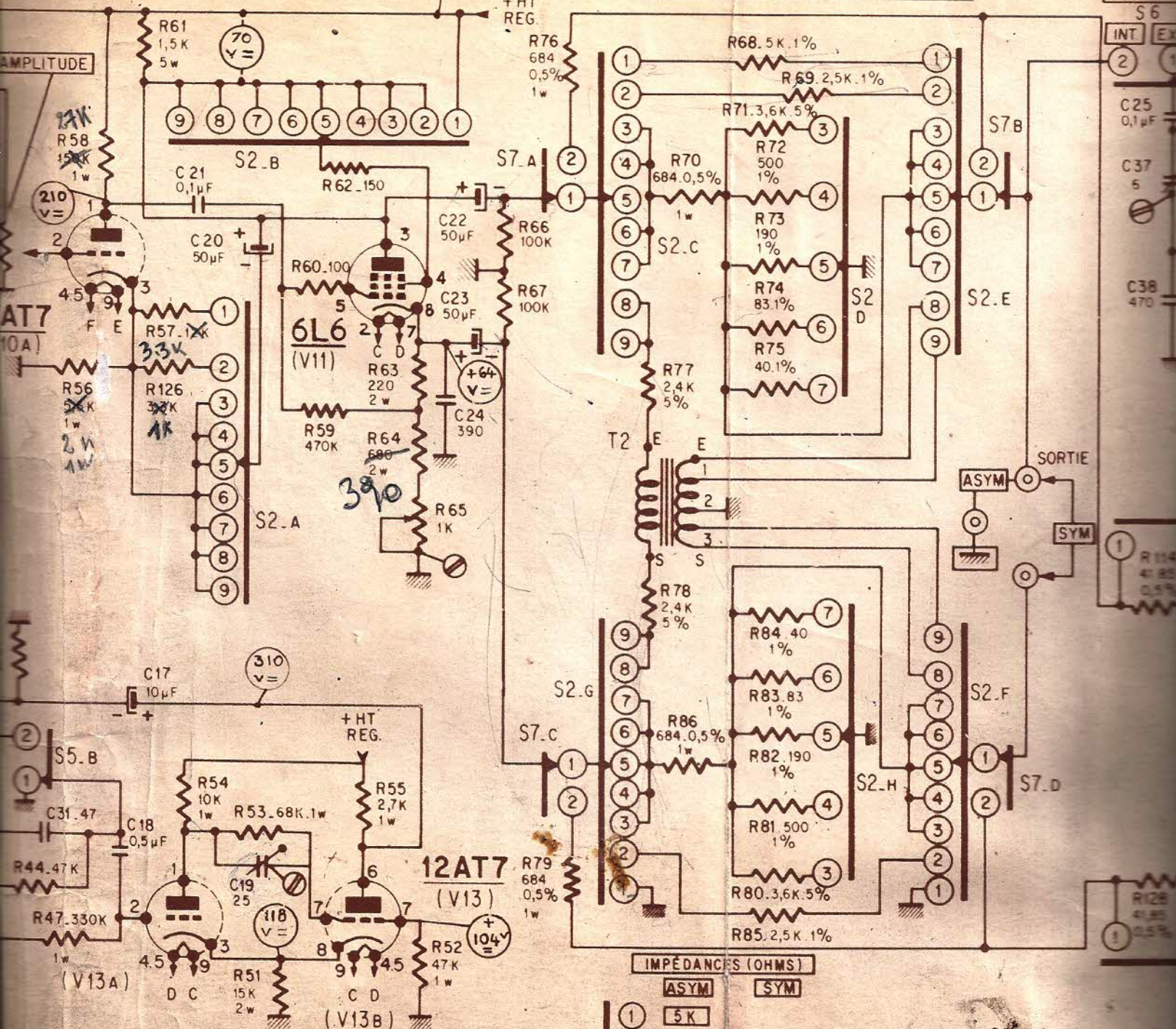
Valeur à ajuster : *

Mesure des tensions continues

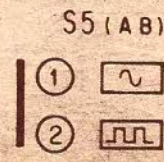
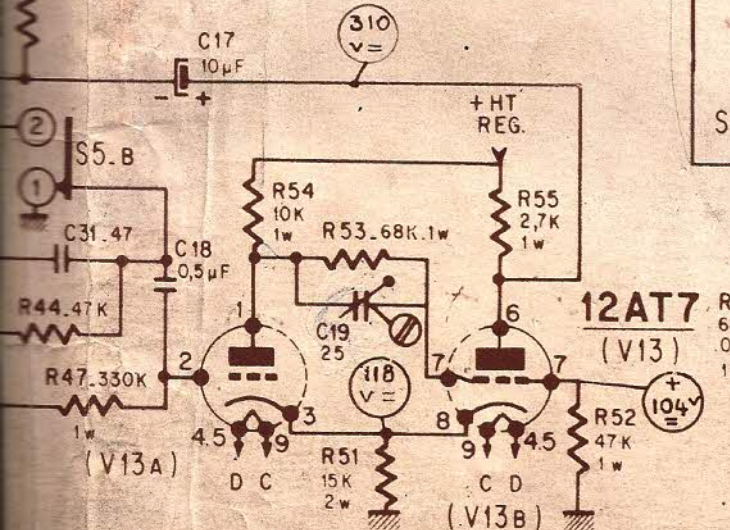
Elles sont relevées par rapport à la masse sauf indication contraire, à l'aide d'un voltmètre électronique d'impédance d'entrée $100 \text{ M}\Omega$ en continu. Elles sont repérées par un cercle.

AMPLIFICATEUR

ADAPTATEUR D'IMPEDANCES



MULTIVIBRATEUR



S2 (AaH)

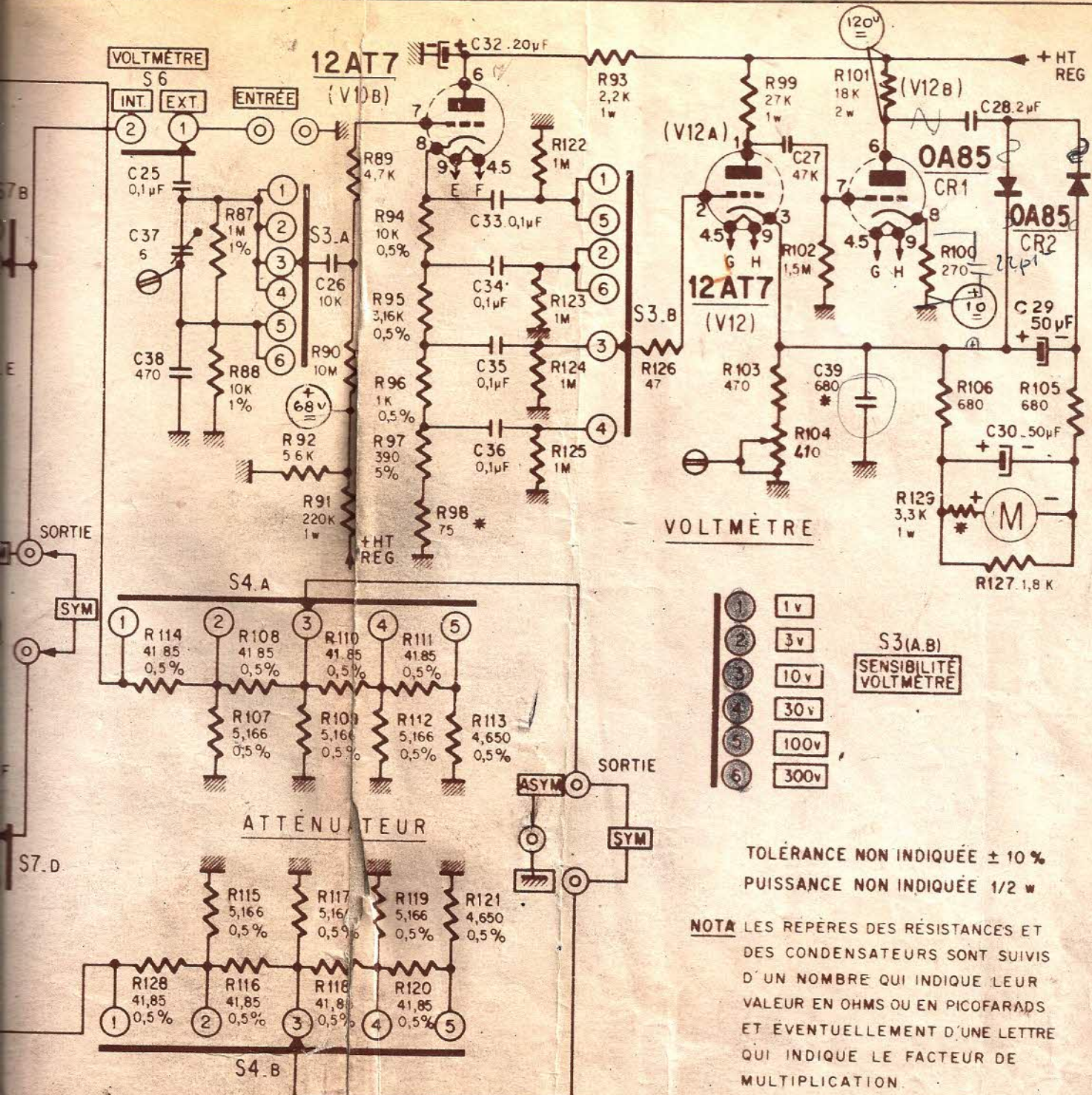
IMPEDANCES (OHMS)

	ASYM	SYM
1	5K	
2	2,5K	5K
3	600	1,2K
4	300	600
5	150	300
6	75	150
7	37,5	75
8	7	28
9	1,75	7

S7 (AaD)



20 Hz-20 KHz
SEULEMENT



- ① 1v
- ② 3v
- ③ 10v
- ④ 30v
- ⑤ 100v
- ⑥ 300v

S3(A,B)
SENSIBILITÉ
VOLTMETRE

TOLÉRANCE NON INDIQUÉE ± 10 %
PUISSANCE NON INDIQUÉE 1/2 w

NOTA LES REPÈRES DES RÉSISTANCES ET DES CONDENSATEURS SONT SUIVIS D'UN NOMBRE QUI INDIQUE LEUR VALEUR EN OHMS OU EN PICOFARADS ET ÉVENTUELLEMENT D'UNE LETTRE QUI INDIQUE LE FACTEUR DE MULTIPLICATION.

POUR LES RÉSISTANCES

K = 10³ M = 10⁶

POUR LES CONDENSATEURS

K = 10³ μF = MICROFARAD

(A+d)
IMPÉDANCES
ATTÉNUATEUR

S4(A,B)
ATTÉNUATEUR
(dB)

- ① 0
- ② 20
- ③ 40
- ④ 60
- ⑤ 80

RÉGLAGE ACCESSIBLE A L'ARRIÈRE DU COFFRET

COMMANDE ACCESSIBLE DU PANNEAU AVANT

- * VALEUR A AJUSTER
- ⊗ RÉGLAGE SEMI-FIXE

FERISOL
CONST PARIS
GÉNÉRATEUR BF
TYPE C.902 et C903