

Ets GEFROY & Cie
" FERISOL "

ENS LYON

(Documentation provisoire)

S.A. Cap. 72.192.000 FRF
18 Av. P. Vaillant-Couturier
TRAPPES (S.&O.)
Tél. 923 - 97-36 à 97-38
923 - 97-61 & 97-62
(5 lignes non groupées)

LABORATOIRE DE
ÉCOLE NORMALE SUP
46, Allée
69364 LYON

P90.2

ALIMENTATION STABILISÉE

Type SCF 200

(pour klystrons)

--:--:--:--

ATTENTION à respecter le branchement du cordon
A = Anode
K = Klystron.

Cette Alimentation stabilisée a été conçue spécialement pour l'alimentation des klystrons usuels à faible puissance et l'alimentation des Oscillateurs Férisol type OS 301 et OS 401.

A) - Pour l'alimentation des klystrons usuels à faible puissance et cavité incorporée (genre 2 K 25 ou 2 K 29), elle fournit :

1°) - Une tension " cavité " de 300 volts ajustable éventuellement entre 300 et 325 volts ; débit maximum 40 mA.

2°) - Une tension " réflecteur " ajustable de 30 à 300 volts ; débit maximum 10 μ A.

3°) - Une tension de modulation en signaux carrés à 1.000 Hz (+ 50 Hz), d'amplitude maximum 80 volts.

4°) - Une tension en dents de scie à 1.000 Hz (+ 50 Hz) pour modulation de fréquence, d'amplitude maximum 80 volts.

5°) - Une tension alternative de 6,3 volts pouvant débiter 2 ampères.

Toutes ces tensions sont disponibles soit sur une fiche multibroche fixée sur le panneau avant de l'appareil, soit sur des bornes de sortie.

Un microampèremètre permet de contrôler : la tension " cavité ", le débit " cavité " et la tension " réflecteur ".

En utilisation, la cathode ou la cavité du klystron peuvent être reliées à la masse. Dans le 1er cas, (cathode à la masse), la tension " cavité " est à + 300 v. et la tension " réflecteur " réglable entre - 30 et - 300 v. Dans le 2ème cas, (cavité à la masse), la cathode est à - 300 v. et la tension " réflecteur " est réglable entre - 330 v. et - 600 v.

B) - Pour l'alimentation des Oscillateurs Férisol type OS 301 ou OS 401, l'Alimentation fournit :

1°) - Une tension " cavité " de 325 volts.

2°) - Une tension de 600 volts destinée au dispositif de l'alimentation du réflecteur.

3°) - Une tension filament destinée au klystron et aux tubes de modulation.

4°) - Des tensions de modulation en signaux carrés ou en dents de scie à 1.000 Hz (+ 50 Hz).

Toutes ces tensions sont disponibles sur une fiche multibroche fixée sur le panneau avant de l'appareil, une fiche multibroche correspondante étant fixée sur le panneau des Oscillateurs OS 301 ou OS 401.

FÉVRIER 1957

SCF 200 - 4

DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE LA MATIÈRE
PHYSIQUE ENSEIGNEMENT

ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE LYON

46, Allée d'Italie

69364 LYON CÉDEX 07

CHAPITRE I

INTRODUCTION

I,1 - DESCRIPTION GENERALE -

L'Alimentation stabilisée pour klystrons, type SCF 200 est un dispositif électronique de faible encombrement fournissant à partir du secteur alternatif des tensions continues stables et filtrées, ainsi qu'une tension alternative destinée au chauffage filament nécessaire pour l'utilisation des klystrons usuels de faible puissance à cavité incorporée, ou pour les Oscillateurs FERISOL, type OS 301 (800-2200 MHz) et OS 401 (2000-4.300 MHz). Une première tension continue stabilisée à 300 volts est destinée à alimenter la cavité des klystrons. Elle peut être éventuellement ajustée entre 300 et 325 volts. Sa valeur est lue directement sur le cadran d'un galvanomètre. Le même galvanomètre est utilisé par commutation pour la mesure du débit fourni par cette tension. La seconde tension continue stabilisée, également à 300 volts, est connectée en série avec la tension précédente. Elle est destinée à l'alimentation du dispositif de réglage automatique de tension réflecteur pour les oscillateurs FERISOL, type OS 301 et OS 401. Une troisième tension réglable entre 30 et 300 volts avec un débit maximum de 10 microampères est destinée à l'alimentation réflecteur des klystrons à cavité incorporée. La tension délivrée est lue directement sur le galvanomètre incorporé à l'appareil.

L'Alimentation, type SCF 200, comporte en outre un modulateur à 1.000 Hz pouvant délivrer, soit des signaux carrés, soit des dents de scie, destiné à la modulation réflecteur des klystrons usuels à cavité incorporée. La modulation en signaux carrés en particulier est superposée à la tension réflecteur avec un dispositif de restitution (clamping). Ces tensions de modulation sont également utilisées pour les oscillateurs FERISOL, type OS 301 et OS 401, bien que dans ce cas, la tension de modulation en signaux carrés n'est plus appliquée au réflecteur, mais à la grille de commande du klystron.

Toutes les tensions destinées à l'alimentation des klystrons usuels sont disponibles, soit sur une prise Jaeger six broches, soit sur des bornes ordinaires pour fiches bananes. Toutes les tensions nécessaires à l'alimentation des oscillateurs FERISOL OS 301 et OS 401 sont disponibles sur la prise Jaeger six broches et la connexion entre ces oscillateurs et l'alimentation est immédiate par l'intermédiaire d'un cordon spécial.

I,2 - CARACTERISTIQUES -

A. TENSION FOURNIE.

1°) Alimentation cavité : 300 volts (ajustables éventuellement en-
.../...

tre 300 et 325 volts).

Débit maximum : 40 mA.
Stabilité : meilleure que $\pm 0,5 \%$ pour 10 % de variation de tension du secteur.
Tension de ronflement : < 5 mV.

2°) Alimentation réflecteur.

a) Une tension réglable de 30 à 300 volts.

Débit maximum : 10 microampères.
Stabilité : $\pm 0,5 \%$ pour $\pm 10 \%$ de variation secteur.
Tension de ronflement : < 5 mV.

b) Une tension fixe de 300 volts.

Débit maximum : 25 mA.
Stabilité : $\pm 0,5 \%$ pour $\pm 10 \%$ de variation de tension secteur.

3°) Tension filament. : 6,3 volts alternatifs.

Débit maximum : 2 ampères.

Les deux tensions cavité et réflecteur sont connectées en série. Le point "zéro" peut être relié à la masse, auquel cas la tension cathode est à - 300 volts par rapport à la masse et la tension réflecteur réglable entre - 330 et - 600 volts par rapport à la masse.

Une des bornes de sortie de la tension de chauffage à 6,3 volts est reliée intérieurement à la tension - 300 volts. Il est également possible de relier la masse à la tension - 300 volts, auquel cas la cavité du klystron se trouve portée à + 300 volts par rapport à la masse et la tension réflecteur peut varier entre - 30 et - 300 volts par rapport à la masse.

B./ MODULATION.

1°) Intérieure.

a) En signaux carrés de fréquence réglable autour de 1.000 Hz superposés à la tension réflecteur avec dispositif de restitution (clamping). L'amplitude de ces signaux carrés est réglable de zéro à 80 volts.

.../...

CHAPITRE II

MISE EN SERVICE - UTILISATION

II,1 - LOCALISATION DES DIFFERENTS ELEMENTS DE COMMANDE DE L'APPAREIL -

L'appareil est représenté sur la figure II,1 ci-contre. Les différents repères correspondent aux organes suivants :

1. Interrupteur SECTEUR
2. Voyant lumineux (secteur)
3. Microampèremètre
4. Trappe d'accès au répartiteur secteur et fusible
5. Commutateur du microampèremètre (3)
6. Accès au réglage semi-fixe de la tension cavité (300 à 325 volts)
7. Interrupteur HAUTES TENSIONS
8. Commande FREQUENCE MOD. (fréquence de la modulation)
9. Commutateur MODULATION
10. Fiche ENTRE MOD. EXT. (entrée modulation extérieure)
11. Commande de réglage FIN de la tension VOLTS REFLECTEUR
12. Commande de réglage GROS de la tension VOLTS REFLECTEUR
13. Bornes de sortie des tensions d'alimentation destinées aux klystrons à cavité incorporée.
14. Cavalier de mise à la masse du pôle positif ou négatif de la tension à 300 volts destinée à l'alimentation cavité.
15. Fiche Jaeger six broches de sortie des tensions destinées, soit à l'alimentation des klystrons à cavité incorporée, soit à l'alimentation des oscillateurs FERISOL OS 301 et OS 401.
16. Réglage AMPLITUDE MOD (amplitude de la modulation)

.../...

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 ALTERNATIF (1).

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

b) Commutateur (5) du microampèremètre.

Ce commutateur sélectionne la fonction du microampèremètre.

1°) "mA (-300)". Lorsque le commutateur est sur cette position, le microampèremètre indique la valeur du débit fourni par la tension continue stabilisée à 300 volts destinée à l'alimentation cavité des klystrons. Ce débit est lu directement en mA sur la seconde échelle du cadran à partir du haut.

2°) "V (-300)". Lorsque le commutateur est sur cette position, le microampèremètre indique la valeur de la tension continue stabilisée délivrée entre les bornes zéro et - 300. Cette tension est lue directement sur la première échelle du cadran à partir du haut (repérée volts).

3°) "V REFL.". Lorsque le commutateur est sur cette position, le microampèremètre indique la valeur de la tension continue stabilisée délivrée entre les bornes - 300 et V REFL. Cette tension réglable à l'aide des réglages 11 et 12 (VOLTS REFLECTEUR GROS et FIN) est lue directement sur la première échelle du cadran à partir du haut.

c) Interrupteur HAUTES TENSIONS (7).

Lorsque cet interrupteur est placé sur la position MARCHÉ, les HAUTES TENSIONS cavité et réflecteur sont appliquées aux bornes de sortie correspondantes.

d) Réglage FREQUENCE MOD (8). Ce réglage agit sur la fréquence des signaux du modulateur incorporé à l'appareil (fréquence réglable de \pm 50 Hz autour de 1.000 Hz).

e) Commutateur MODULATION (9). Ce commutateur sélectionne le type de modulation appliqué au klystron. Les différentes positions sont les suivantes :

1°) "Arrêt modulation". Dans cette position, aucune modulation n'est superposée à la tension réflecteur délivrée par l'appareil. Si celui-ci alimente un klystron, on dispose donc d'un signal haute fréquence pur.

.../...

2°) "□". Dans cette position, une tension en signaux carrés est superposée à la tension délivrée à la borne V REFL. La fréquence de récurrence des signaux carrés est réglable autour de 1.000 Hz à l'aide du réglage (8) FREQUENCE MOD. Leur amplitude est réglable entre zéro et 80 volts crête à l'aide du réglage (16) AMPLITUDE MOD. Un dispositif de restitution (clamping) est incorporé à l'appareil.

3°) "∕∕". Dans cette position, une tension en dents de scie est superposée à la tension délivrée à la borne V REFL. La fréquence de ces dents de scie est réglable autour de 1.000 Hz à l'aide du réglage (8) FREQUENCE MOD. Leur amplitude est réglable entre zéro et 80 volts à l'aide du réglage (16) AMPLITUDE MOD.

NOTA : Ces tensions en signaux carrés et en dents de scie sont également disponibles sur la fiche N° 3 de la prise Jaeger de sortie (15). On peut les utiliser pour la synchronisation ou le déclenchement d'un balayage d'oscilloscope.

4°) "□ EXT.". Dans cette position, on peut superposer à la tension délivrée à la borne V REFL, une tension en signaux carrés ou en impulsions appliquée à la fiche ENTREE MOD EXT (10). Le dispositif de restitution incorporé à l'appareil est alors en fonctionnement.

5°) "∕∕ EXT.". Dans cette position, on peut superposer à la tension délivrée à la borne V REFL une tension sinusoïdale ou en dents de scie appliquée à la borne ENTREE MOD EXT. (10).

f) Réglages VOLTS REFLECTEUR GROS et FIN (11 et 12).

Ces réglages agissent sur la valeur de la tension continue délivrée entre les bornes - 300 et V REFL. Cette tension est réglable de 30 à 300 volts. Sa valeur est lue directement sur l'échelle supérieure du micro-ampèremètre (3) lorsque le contacteur (5) est sur la position V REFL.

g) Réglage AMPLITUDE MOD (16).

Ce réglage agit sur l'amplitude de la tension de modulation à superposer à la tension continue V REFL. Il n'agit que pour les tensions de modulation engendrées à l'intérieur de l'appareil.

II,3 - INSTALLATION -

II,3-1. Vérifier la tension du réseau utilisé. Lorsque l'appareil est livré, le répartiteur secteur 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 $\pm 10\%$ des tensions prévues, il est indispensable, pour un fonctionnement normal, d'utiliser un auto-transformateur réglable de

II,6-1. Bornes de sortie 6,3 A, - 300.

La tension délivrée entre ces bornes est prévue pour l'alimentation filament des klystrons de faible puissance usuels. La borne repérée - 300 est reliée intérieurement à la sortie négative de l'alimentation à 300 volts (destinée à alimenter la cavité des klystrons); elle doit être reliée à la cathode du klystron.

II,6-2. Borne de sortie "0".

Cette borne est reliée à la sortie positive de l'alimentation à 300 volts destinée à alimenter la cavité des klystrons; elle sera donc reliée aux bornes "cavité" du klystron utilisé. La plupart du temps, en outre, la cavité du klystron étant "à la masse", cette borne sera reliée à la borne repérée par le cavalier prévu à cet effet.

REMARQUE : Cette tension délivrée entre les bornes "0" et "- 300", destinée à l'alimentation cathode-cavité des klystrons usuels peut être ajustée, le cas échéant, à 325 volts. Pour cela :

a) Placer le contacteur (5) sur la position "V - 300". Le micro-ampèremètre (3) indique alors la valeur de cette tension, qui doit être normalement 300 volts.

b) Ajuster à l'aide d'un tournevis le potentiomètre R₁₃, accessible sur le côté droit de l'appareil vu de face (orifice "6" : accès au réglage de la tension cavité), cette tension à la valeur désirée entre 300 et 325 volts.

II,6-3. Borne de sortie V REFL.

Cette borne doit être reliée au réflecteur du klystron. La valeur de la tension délivrée est réglable à l'aide des réglages VOLTS REFLECTEUR GROS et FIN entre - 30 et - 300 volts par rapport à la tension cavité; c'est-à-dire entre - 330 et - 600 volts par rapport à la masse lorsque, comme c'est le cas général, la borne repérée "0" est reliée à la borne par le cavalier prévu à cet effet.

II,6-4. Résumé de l'utilisation des bornes de sortie.

Indépendamment de la polarité utilisée par rapport à la masse, les bornes de sortie doivent être reliées aux électrodes suivantes du klystron :

BORNES	ELECTRODE DU KLYSTRON
6,3 A	Filaments
- 300	Cathode
0	Cavité
V REFL	Réflecteur

II,6-8: Modulation extérieure (en fréquence):

La tension délivrée par la source de modulation extérieure peut être soit sinusoïdale, soit en dents de scie.

- a) Placer le contacteur MODULATION (9) sur la position \swarrow EXT.
- b) Relier la source de modulation extérieure à la fiche ENTREE MOD EXT (10).
- c) Ajuster l'amplitude des signaux de modulation à la valeur désirée en agissant sur la source (extérieure) de ces signaux. Le réglage AMPLITUDE MOD (16) est sans effet lorsque le contacteur MODULATION (9) est sur les positions de modulation/extérieure.

II,7 - ALIMENTATION DES OSCILLATEURS UHF FERISOL TYPE OS 301 OU OS 401 -

Les prises de sortie utilisées sont, dans ce cas, celles de la prise Jaeger six broches (15) du panneau avant.

Pour le mode opératoire, on se reportera à la notice technique de ces appareils.

.../...

et penthode amplificatrice de tension de correction.

Un tel montage est représenté sur la figure III,2.

Le tube V_1 est utilisé en résistance variable dont la valeur est ajustée par l'intermédiaire de sa polarisation de grille, laquelle est commandée par le tube V_2 (la liaison plaque de V_2 à grille de V_1 est en effet directe). Lorsque la tension continue stabilisée tend à diminuer, la tension de polarisation de grille de V_2 diminue (celle-ci est en effet obtenue à partir de la chaîne R_3, R_4, R_5 , connectée entre les bornes de sortie). Comme la tension de cathode de V_2 est maintenue constante par rapport à la masse par l'intermédiaire du tube régulateur à néon V_3 fournissant une tension de référence, la chute de polarisation de grille entraîne une diminution du courant traversant le tube; par suite, la tension existant sur la plaque du tube augmente. Cette augmentation de tension est transmise directement à la grille de V_1 , ce qui équivaut à une diminution de sa polarisation. La résistance plaque-cathode de V_1 diminue et la tension de sortie régulée tend à augmenter: La tension de sortie est ramenée à sa valeur initiale.

L'alimentation N° 2 se compose: de la valve 6X4 (V_2), du tube série 6AQ5 (V_6), de la penthode amplificatrice de tension 6AU6 (V_7) et du tube à néon de référence 85A2 (V_8).

La tension continue stabilisée délivrée par cette alimentation est utilisée en outre comme tension de référence pour l'alimentation N° 1 qui se compose: de la valve 5Y3 (V_1), des tubes série 6AQ5 (V_3 et V_4) et de la penthode amplificatrice 6AU6 (V_5).

III,4 - LES CIRCUITS DE MODULATION -

L'appareil comporte un dispositif de modulation en signaux carrés ou en dents de scie équipé d'un multivibrateur V_9 (12AU7) suivi d'un étage écréteur V_{10B} (1/2 12AU7) pour la modulation en signaux carrés et d'un étage intégrateur V_{10A} (1/2 12AU7) pour la modulation en dents de scie. Ces signaux de modulation sont appliqués d'une part sur la tension réflecteur, avec un dispositif de restitution de la composante continue (V_{11A} - 1/2 6AL5) pour les signaux carrés et, d'autre part, sur une des broches de la fiche Jaeger de sortie (utilisation pour la modulation des oscillateurs FERISOL, type OS 301 et OS 401.)

L'autre moitié de la diode 6AL5 (V_{11B}) est utilisée en limiteuse; elle protège le klystron alimenté en évitant que même accidentellement la tension réflecteur devienne positive par rapport à la tension à - 300 volts (cathode du klystron).

III,5 - LES CIRCUITS AUXILIAIRES DE MESURE -

Un microampèremètre M , associé au commutateur S_3 , permet la mesure:

.../...