

MODULATEUR type 410 B

Sommaire.

	<u>Page</u>
1 - BUT DE L'APPAREIL	1
1.1. Tension délivrée	1
1.2. Mesure de fréquence	1
1.3. Amplificateur vertical	1
1.4. Niveau du zéro et contrôle de phase	2
2 - FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL	2
2.1. Gammes couvertes	2
2.1.1. Gamme 80 - 125 MHz	2
2.1.2. Gamme 160 - 250 MHz	3
2.1.3. Gamme 0 - 80 MHz	3
2.2. Marquage de la fréquence	3
2.3. Balayage sinusoïdal	4
2.4. Amplificateur vertical	5
2.5. Réglage de la phase et niveau zéro	5
2.6. Atténuateur	5
2.7. Alimentations	5
NOTICE D'EMPLOI	6 à 8

WOBULATEUR 410 B

NOTICE TECHNIQUE ET D'EMPLOI

ERRATA :

Paragraphe 2.1.1 -Gamme 80 - 125

Page 2.- Ajouter avant les deux dernières
lignes :

"La linéarité de la fréquence en fonction du balayage
est assurée par la résistance VDR R98, les résistan-
ces ajustables R87 et R96 et la diode G5."

Mod. 4/4/62

MOBULATEUR Type 410 B

1. BUT DE L'APPAREIL.

Il permet d'observer, sur l'écran du tube à rayons cathodiques incorporé, la réponse d'un circuit ou d'un groupe de circuits, lorsqu'une tension H.F. de fréquence variable leur est appliquée, ceci dans le spectre compris entre quelques centaines de kHz et 250 MHz.

1.1 Tension délivrée

A cet effet l'appareil fournit une tension H.F. réglable de 100.000 - 30.000 - 10.000 - 3.000 - 1.000 ou 300 microvolts modulée sinusoïdalement en fréquence de ± 14 MHz pour les gammes T.V. 0-80 et 160-250 et de ± 7 MHz pour la gamme F.M. 80-125.

Le balayage horizontal du tube à rayons cathodiques incorporé est réglé en phase avec la fréquence.

1.2 Mesure de fréquence

Un dispositif de marquage piloté par un quartz unique à 10 MHz fait apparaître le long du balayage une échelle continue de fréquence comportant un trait vertical tous les 10 MHz et un point tous les MHz.

Un commutateur permet en outre de compléter les indications du marquage en faisant apparaître une courbe de sélectivité à 90 ou 180 MHz superposée à cette échelle

Sur les cadrans de réglage de la fréquence sont indiquées les gammes couvertes, ce qui permet de faire varier cette fréquence dans le sens croissant ou décroissant à partir des fréquences repérées.

Dans la gamme 0-80, la fréquence zéro est marquée par deux traits verticaux très rapprochés.

1.3. Amplificateur vertical

Un amplificateur vertical à faible bande passante assure la déviation verticale du tube à rayons cathodiques avec une sensibilité maximum d'environ 1 cm. pour 0,3 volt p. à p.

1.4 Niveau du zéro et contrôle de phase.

Le potentiomètre de réglage du gain de l'amplificateur vertical assure dès le début de sa course vers la droite le blocage de l'oscillateur H.F. pendant le retour du balayage, donnant ainsi un trait de base horizontal au phénomène observé.

Ce potentiomètre calé à fond à gauche (interrupteur ouvert) l'oscillateur fonctionne à l'aller comme au retour du spot permettant de faire coïncider par un réglage de phase, la courbe de sélectivité des circuits repères 90 ou 180 tracée à fréquence croissante et décroissante.

2. FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

2.1 Gammes couvertes

L'appareil fournit les gammes suivantes :

0 - 80 , 80 - 125 et 160 - 250 MHz.

2.1.1. Gamme 80 - 125

Un oscillateur monté en Colpitt, tube V5, couvré par la manoeuvre du C.V. la gamme 80 - 125 MHz.

La self LS du circuit oscillant est bobinée sur un noyau de ferroxcube placé dans le champ d'un circuit magnétique comportant un bobinage L 15 inséré dans le circuit plaque d'une lampe V.6

En appliquant une tension alternative à 50 Hz sur la grille de ce tube, on obtient dans le circuit magnétique un flux alternatif à composante continue qui fait varier sinusoidalement la perméabilité du noyau de ferroxcube et la fréquence de l'oscillateur 80 - 125 MHz.

Le niveau H.F. de l'oscillateur déjà peu affecté par la modulation en fréquence est rendu encore plus constant en faisant varier sinusoidalement la tension plaque de l'oscillateur à la cadence de la modulation et avec une phase convenable.

C'est le rôle du potentiomètre double P 4 de desercette tension de correction en même temps que la profondeur de modulation réglable sur cette gamme de, pratiquement 0 à \pm 7 MHz environ.

La tension de sortie est prélevée sur un secondaire du bobinage oscillateur.

2.1.2. Gamme 160 - 250 MHz

Elle est obtenue par un vrai doublage de la fréquence de la gamme précédente. Un redressement quadratique bi-valve (germanium G2 et G3) donne en effet une tension de forme $U = \left(\sin^2 \omega t \right)^2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sin 2\omega t$.

La profondeur de modulation sur cette gamme est réglable de pratiquement zéro à ± 14 MHz environ. La tension H.F. est prélevée au point milieu G2 et G3.

2.1.3. Gamme 0 - 80 MHz.

Elle est obtenue par changement de fréquence en détectant quadratiquement (germanium G4 et double triode V7) la somme de la tension H.F. obtenue dans la gamme précédente et réglée à 250 MHz, et de la tension d'un oscillateur auxiliaire réglable de 250 à 330 MHz. (V8)

Les fréquences voisines du zéro étant obtenues à partir des battements de deux oscillateurs à fréquence très différente (250 MHz et 125 MHz doublé), les oscillateurs ont peu de tendance à se synchroniser permettant de tracer ainsi des courbes de bande passante (vidéo par-exemple) à partir de la fréquence 0, (en réalité à partir de quelques centaines de kHz.)

La tension H.F. est prélevée après filtrage des tensions de fréquences supérieures à 80 MHz, filtrage suffisamment efficace pour que la tension de sortie sur cette gamme puisse être vérifiée avec un voltmètre à diode sans être gênée par les termes de fréquences supérieures.

Le passage d'une gamme à l'autre s'effectue sans commutation de bobinages H.F. éliminant des éléments généralement délicats dans les générateurs H.F. Trois potentiomètres P.8, P.9 et P.10 commutés en même temps que les gammes permettent une retouche du niveau H.F. moyen délivré dans chaque gamme.

Une excursion de fréquence de ± 5 MHz ne provoque pas de variation de niveau H.F. supérieur à ± 1 dB.

2.2. Marquage de la fréquence.

Un wobulateur d'atelier ou de laboratoire doit permettre sans appareillage extérieur et même en l'absence de phénomène observé de connaître avec précision la fréquence en chaque point du balayage.

A cet effet on a obtenu un spectre, étalon de fréquence, continu entre 0 et 250 MHz fournissant en permanence 250 émissions simultanées espacées de 1 MHz avec renforcement des multiples de 10 MHz. Le processus est le suivant: un oscillateur à quartz à 10 MHz est couplé par la cathode à un oscillateur classique à 1 MHz.

Du fait du couplage existant entre eux, l'oscillateur 10 MHz synchronise à 1 MHz l'oscillateur déjà accordé au voisinage de cette fréquence qui, en retour, le module profondément en impulsions brèves presque rectangulaires à 1 MHz.

Du fait de sa modulation non sinusoïdale à 1 MHz, l'oscillation à 10 MHz comporte un spectre de bandes latérales à ± 1 , ± 2 , ± 3 , ± 4 et ± 5 MHz et il en est de même de ses harmoniques.

La somme de la tension de marquage et de la tension délivrée par le générateur proprement dit se retrouve dans le circuit plaque commun aux deux tubes mélangeurs V3 et V4.

Après détection grille et amplification dans le tube V2, les battements transformés en marquage sont appliqués sur une des deux grilles de l'amplificateur vertical incorporé à l'appareil, ils sont également disponibles sur une borne du panneau avant permettant de relever des courbes sur un oscilloscope extérieur.

Pour compléter le marquage la manoeuvre du commutateur K 1 permet les trois régimes suivants :

"1 + 10", on obtient une échelle de fréquence comportant des traits tous les 10 MHz et des points tous les MHz.

"10", on ne conserve que les marquages à 10 MHz.

"90 - 180" ; la courbe de sélectivité d'un circuit oscillant étalon C 14 L7 apparaît sur l'écran, repérant la fréquence 90 MHz dans la gamme 80 - 125 et la fréquence 180 (voisine du canal 1) dans la gamme 160 - 250.

Dans la gamme 0 - 80 le point 0 est repéré par deux traits verticaux très voisins. Le circuit plaque commun aux deux tubes de couplage V3 et V4 comporte 3 accords différents commutés en même temps que les 3 gammes et les couvrant approximativement, le marquage s'effectue alors uniquement sur les fréquences délivrées par le générateur y compris dans la gamme 0 - 80 et non uniquement sur l'oscillateur modulé en fréquence.

2.3. Balayage sinusoïdal

Deux systèmes déphaseurs symétriques C 40 R 53 et C 39 R 54 donnent à partir d'un enroulement à point milieu du transformateur d'alimentation, deux tensions de balayages symétriques appliquées aux plaques horizontales du tube à rayons cathodiques incorporé. Ces deux tensions sont également disponibles sur le panneau avant.

2.4. Amplificateur vertical.

Symétrique du type classique à couplage par la cathode, il comporte un inverseur de phase K 5 permettant d'obtenir une image toujours du sens voulu sur l'écran. (V9 et V 10)

2.5. Réglage de la phase et niveau zéro.

Un potentiomètre P3 permet une retouche de la phase de la modulation de fréquence par rapport au balayage dans la position ouverte de l'interrupteur du potentiomètre P1: position repérée "Contrôle phase".

Ce contrôle s'effectuera en observant une courbe étalon 90 ou 180 MHz et en faisant coïncider la trace aller et retour.

En fermant l'interrupteur ci-dessus, une tension sinusoïdale écrêtée par la diode V 11 interrompt par une polarisation énergique l'oscillateur wobulé pendant le retour du spot donnant une trace de retour horizontal indiquant le niveau 0 de la courbe observée.

2.6. Atténuateur

Il est du type classique à impédance constante (75 ohms) sur toutes les positions et atténue par 5 bonds de 10 dB à partir d'une tension maximum de 100.000 microvolts obtenue au bout du câble refermé sur 75 ohms.

2.7. Alimentations;

Elles sont obtenues par doubleur de tension classique à redresseur sec éliminant les valves à vide plus fragiles et sources d'échauffement.

NOTICE D'EMPLOI

1. Mise en marche.

Vérifier avant la mise sous tension que le sélecteur de tension (visible sur le panneau avant) est bien sur la position correspondante à la tension du réseau dont on dispose.

Tension du réseau	Sélecteur sur
110 à 120	115
120 à 135	127
210 à 230	220
230 à 250	240

L'interrupteur étant abaissé sur "Marche", le voyant rouge doit s'allumer. Chercher le balayage sur le tube cathodique à l'aide des commandes : "Luminosité", "Concentration" et "Cadrage". Afin d'obtenir dès la mise en marche un trait fin, mettre à zéro le bouton "Niveau" du panneau "Marqueur".

2. Raccordement du Générateur au circuit à régler.

1°) Haute Fréquence.

Le câble coaxial réunira la sortie du Modulateur à l'entrée du circuit. L'extrémité du câble à réunir au circuit sera de préférence bouclée par un adaptateur, en général l'un des deux livrés avec l'appareil. (Voir plus loin adaptation du câble de sortie).

En règle générale on peut considérer que l'atténuateur 20 db est utilisé pour l'attaque directe du circuit antenne d'un récepteur T.V. (pour une impédance de 75Ω).

La prise 75Ω servira à l'attaque directe d'une grille de moyenne fréquence.

IMPORTANT - Ne jamais utiliser cette dernière prise pour des fréquences supérieures à 40 MHz.

.../...

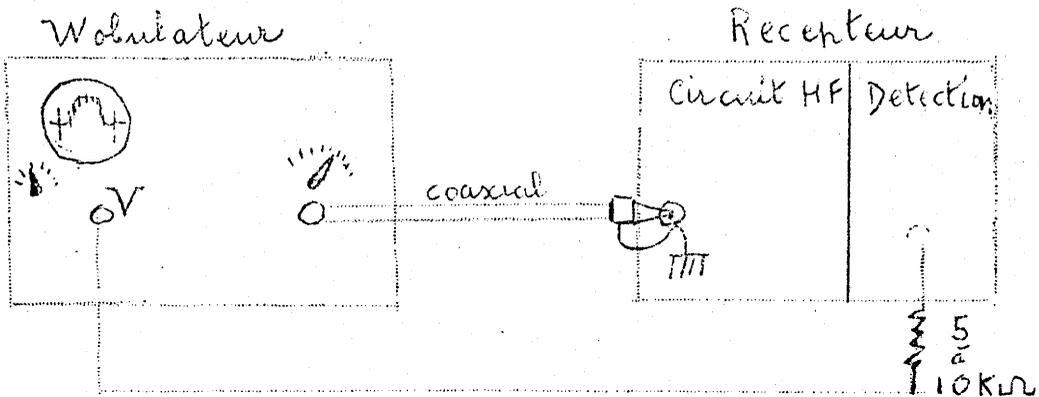
Pour des mesures dépassant ces fréquences, placer une résistance de 75Ω directement entre grille et masse et brancher le câble avec des connexions aussi courtes que possible.

2°) Basse Fréquence.

Cette liaison a pour but d'amener à l'Oscilloscope la tension recueillie sur la détection (détection classique ou discriminateur en F.M.). Cette tension est fonction de la courbe de réponse des circuits, elle varie au rythme de la modulation (50 Hz) c'est donc de la basse fréquence. Un seul fil suffira à assurer cette liaison, la masse étant déjà reliée par le blindage du câble coaxial. Le fait de placer un second retour de masse risquerait d'ailleurs de fausser la mesure en créant un circuit fermé.

IMPORTANT. Il est indispensable de prendre la tension à l'aide d'une résistance d'environ 5 à 10.000 en série afin de bloquer le résidu H.F. qui subsiste sur la détection.

Le montage réalisé doit se schématiser ainsi.



3. Choix de la gamme Haute Fréquence.

Choisir la gamme avec le commutateur marqué 0 - 80, 80 - 125 et 160 - 250. Pour les gammes 80 - 125 et 160 - 250 les chiffres extrêmes sont indiqués sur le cadran supérieur de l'appareil. Pour la gamme 0 - 80 il faut amener le repère 0 - 80 du cadran supérieur en concordance avec l'alidade du bas.

Le cadran marqué 0 - 80 assure alors le réglage de la fréquence dans cette gamme.

Ajustage de la Fréquence - Marqueurs.

On dispose de trois genres de marquage.

- 1°) par courbe de résonance aux fréquences 90 et 180 MHz.
- 2°) par marqueur à quartz (trait vertical) tous les 10 MHz.
- 3°) par oscillateur synchronisé (petits traits verticaux) tous les MHz.

Le premier marquage sert à "numéroter" le marquage 10 MHz.

Détail des commandes du panneau "Marqueur" et examen de leur fonctionnement.

Placer le bouton "Largeur MHz" à mi-course.

1°) "Niveau"

Il permet d'ajuster l'amplitude verticale du marquage sur le balayage. Un faible niveau de marquage permet généralement une meilleure présentation de l'échelle de fréquence superposée à la courbe observée.

2°) "MHz"

a) position 90 - 180

90 - 180. La courbe de sélectivité d'un circuit étalon apparaît sur le tracé du spot donnant l'emplacement précis de la fréquence :

90 MHz dans la gamme 80 - 125
et 180 MHz dans la gamme 160 - 250

Dans la gamme 0 - 80 la fréquence 0 est indiquée par deux traits verticaux très voisins.

Chaque grand trait vertical qui apparaît sur le balayage est espacé de 10 MHz. Ce marqueur est issu d'un quartz. Cette position permet de se placer à la fréquence où l'on doit travailler en comptant les 10 MHz à partir des fréquences repérées par le circuit étalon.

b) Position 10 MHz.

Le marquage par courbe de sélectivité est supprimé. Le marquage par intervalle de 10 MHz reste seul.

c) Position 1 + 10.

Sur cette position, l'échelle de fréquence comprend : d'une part des petits marqueurs espacés de 1 MHz, d'autre part, les grands marqueurs 10 MHz comme précédemment.

3°) "1 MHz"

Sa manoeuvre permet d'amener rigoureusement à 1 MHz l'oscillateur assurant les subdivisions de l'échelle de fréquence en multiples de 1 MHz. Un dérèglement de cette commande se traduit par un épaississement important de la trace du spot, il n'y a qu'un seul point de réglage correct dans le cours de ce réglage.

4°) "10 MHz"

Sa manoeuvre permet à la fois d'égaliser en hauteur les marquages à 1 MHz et de rendre ces derniers bien distincts des marquages multiples de 10 MHz. Ce réglage s'effectue donc "au mieux" et demandera à être retouché en fonction de la bande de fréquence observée.

Réglage de la phase.

Disposer la manette du potentiomètre de réglage de gain de l'amplificateur vertical à fond à gauche, position repérée "Réglage phase".

Régler la fréquence du générateur sur 90 ou 180 MHz en mettant le commutateur "1 + 10, 10 et 90 - 180" sur 90 - 180.

La manœuvre de la manette "Régulation phase" permettra alors de faire coïncider les deux traces observées sur le tube.

Régulation du niveau Haute Fréquence de sortie.

L'atténuateur de sortie "Niveau Haute Fréquence" comporte 6 positions permettant d'obtenir approximativement les tensions suivantes:

dB	Microvolts	dB	Microvolts
0	100.000	- 30	3.000
- 10	30.000	- 40	1.000
- 20	10.000	- 50	300

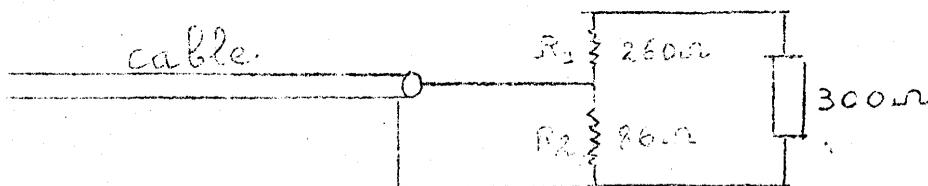
Des atténuations supérieures peuvent être obtenues en plaçant des atténuateurs supplémentaires à l'extrémité du câble H.F.

Adaptation du câble de sortie.

Dans le cas de l'attaque d'une grille, on peut, si l'impédance $\frac{1}{C_w}$ de cette grille est grande vis à vis de 75 ohms, ne pas boucler l'extrémité du câble ; la tension est alors environ le double de celle déduite de la position de l'atténuateur.

Quand une tension double n'est pas indispensable, il est préférable de boucler l'extrémité du câble par l'adaptateur 75 ohms livré avec l'appareil.

Dans le cas de l'attaque d'un accord l'adaptation sera correcte si le primaire de cet accord présente lui-même dans la bande observée une impédance de 75 ohms.



De toute façon le câble ouvert présente une impédance de 75 ohms et le câble bouclé par 75 ohms présente une impédance de 37,5 ohms.

Dans le cas d'attaque d'une entrée 300 ohms, il faut réaliser le schéma de la page précédente.

La tension appliquée réellement à l'impédance de 300 ohms sera alors égale à la tension déduite de la position de l'atténuateur multiplié par 0,54.

Réglage de la largeur image.

La commande "largeur MHz" permettra d'obtenir une profondeur de modulation quelconque entre 0 et $\pm 12,5$ MHz (gamme 0 - 80 et 160 - 250) ou entre 0 et ± 6 MHz (gamme 00 - 125).

Le fait de pousser plus loin cette profondeur entraînerait un défaut de linéarité d'excursion.

"Inverseur \pm "

Il permet d'inverser sur le tube le sens de la courbe observée.

Réglage du gain Basse Fréquence.

Le potentiomètre "Niveau V" permet d'ajuster l'amplitude de la courbe observée sur l'écran.

Quelques utilisations particulières.

Il faut remarquer que la tension H.F. ne sort du modulateur que pendant la moitié du temps (1/100 de seconde), l'autre moitié est réservée au retour du balayage, temps pendant lequel la H.F. est coupée, on peut ainsi définir avec précision la base d'une courbe de réponse qui correspond au niveau zéro.

1°) Réglage des réjecteurs d'un téléviseur.

Il est nécessaire pour bien effectuer ce réglage de ne moduler que de 1 ou de 2 MHz, on peut estimer dans ce cas que l'excursion est suffisamment linéaire pour interpoler et estimer si nécessaire les fréquences intermédiaires : 39,15 MHz ; 26,65 MHz par exemple suivant les valeurs choisies pour les H.F. son.

Le maximum d'excititude sera obtenu en saturant le récepteur ; d'une part, le moindre désaccord sera détecté, d'autre part, on pourra ainsi s'assurer de l'efficacité des réjecteurs, (la courbe devant retomber au niveau zéro).

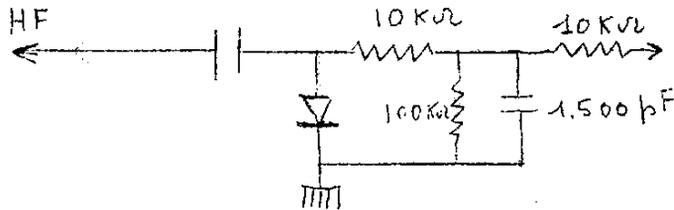
2°) Emploi en modulation de fréquence.

a) M.F.

La manière d'opérer pour le repérage de la fréquence sera la même (10,7 MHz pour les moyennes fréquences) que celle décrite ci-dessus.

b) La détection.

Le discriminateur ne permet pas d'observer la courbe moyenne fréquence, il faut utiliser une sonde détectrice.



3°) Observation de la courbe de l'Ampli H.F. d'un téléviseur.

La grille écran de la lampe modulatrice servira pour cet usage de ; détecteur, prendre toujours la précaution d'insérer une résistance d'environ 5 à 10 KΩ dans la liaison B.F.