

Pour « habiller » l'aluminium

Dans le numéro d'Août 1934 de « Radio-REF », nous avons décrit un procédé qui permet de donner un bel aspect aux planches d'aluminium. On trouvera ci-dessous un nouveau procédé qui, d'après un échantillon envoyé par l'auteur à la Rédaction de « Radio-REF », donne un aspect fort original et distingué à l'aluminium.

Encore un procédé inédit, je crois et qui détrône tous les autres par sa rapidité et la beauté des résultats obtenus : avec un pinceau à poils doux et très propre, passer sur l'alu convenablement nettoyé et poli une couche de « Ripogivre » (produit Ripolin).

Ce vernis cristallise en séchant et au bout d'une heure, l'alu est recouvert d'une couche transparente givrée qu'aucun autre procédé simple ne peut donner.

Sur le verre, les résultats sont en tous points comparables aux effets magnifiques de la gelée sur les vitres, l'hiver.

Une seule précaution : appliquer le vernis très grassement et laisser sécher l'objet verni horizontalement autant que possible, afin d'avoir une épaisseur uniforme.

On peut varier la forme de la cristallisation à volonté suivant l'épaisseur du vernis.

M. PETITPAS F80Z.

CQ de REF.

- Plusieurs amateurs se sont vus refuser l'autorisation sollicitée, pour avoir transmis avant d'y être régulièrement autorisés;

- Plusieurs amateurs se sont vus retirer leur indicatif, sans préavis, pour n'avoir pas respecté les conditions de leur autorisation;

- Plusieurs amateurs ont été condamnés correctionnellement pour ces motifs.

.....
: A T T E N T I O N :
.....

Soyez en règle avec la Loi

Un Superhétérodyne d'Amateur

LE RÉCEPTEUR DE F8AJ

(suite du numéro de Décembre 1935)

E — AMPLIFICATION HF PRÉLIMINAIRE ET PRÉ SÉLECTION.

L'emploi d'un étage HF accordé avant le changement de fréquence, se révèle indispensable dans une réalisation sérieuse.

Par des essais comparatifs on constate :

1°) Une amplification non négligeable (elle peut être encore de l'ordre de 1 à 2 points de QRK sur 20 mètres).

2°) Une augmentation dans la sélectivité vis à vis des postes images.

Mais pour obtenir réellement ces résultats, il faut des circuits d'accord très soignés. Les antiques selfs de réception, imposantes par le diamètre de leurs enroulements et la grosseur de leurs conducteurs, ont fait leur temps.

Une self moderne et efficace doit être :

1°) de faible diamètre d'enroulement (3 cm. au plus) pour éviter les pertes par rayonnement ;

2°) blindée d'une façon très large ; à ce sujet il est préférable de constituer pour chaque étage, un compartiment métallique renfermant à la fois la lampe, la self et sa capacité d'accord, plutôt que de prévoir des blindages individuels pour chaque organe. Les blindages de selfs qu'emploient les américains (voir le QST et le Handbook) sont déplorables pour les très hautes fréquences ; il est d'ailleurs facile d'en faire l'essai sur un récepteur tel que celui que nous décrivons plus loin ;

3°) d'une section de fil raisonnable et en rapport avec les intensités mises en jeu dans les circuits de réception, ce qui se traduit par un diamètre de 3 à 4/10 mm. ;

4°) à spires espacées à partir de 7 MC/S et au-dessus.

Quant aux prescriptions relatives aux capacités d'accord, elles se résument à celle-ci qui est primordiale : *Réaliser l'accord avec le minimum de capacité.* Il faudra donc modifier et rogner patiemment des fractions de tours sur les selfs pour arriver à ce que chaque bande couvre une plage partant des toutes premières divisions des capacités d'accord.

Au commencement de chaque bande, les circuits seront donc accordés par des capacités d'une valeur voisine de celle de la capacité résiduelle, c'est-à-dire quelques $\mu\mu\text{F}$.

Nous supposons évidemment que cette capacité résiduelle est infinie, c'est-à-dire que les condensateurs ont une capacité totale faible et en rapport avec un étalement suffisant de la bande.

Le mieux est d'employer des condensateurs de valeur courante avec des paddings en série ; ceux-ci peuvent être au mica à condition d'être d'excellente qualité.

Il faut par contre prohiber autant que possible, les capacités d'appoint en parallèle (trimmers) et surtout celles au mica (comme celles qui se rencontrent sur les récepteurs américains).

L'alignement de plusieurs circuits à commande unique, est donc un long travail de patience et il faudra se réserver une possibilité de corriger cet alignement (par exemple pour le passage d'une bande à une autre) par un moyen tel que des stators légèrement décalables.

Si nous appliquons ces recommandations et si nous nous inspirons en outre pour le choix de la lampe, des considérations exposées à propos de la moyenne fréquence (penthode européenne genre AF2), on arrive à une amplification HF réellement efficace, surtout au point de vue de la sensibilité.

On constate malheureusement que la sélectivité vis-à-vis des postes images n'est pas toujours suffisante pour les bandes de fréquence élevée.

La première solution qui se présente à l'esprit est de placer 2 étages HF au lieu d'un. La sélectivité est nettement augmentée ; quant à la sensibilité (ou plutôt le rapport signal sur bruit de fond), elle n'est pas supérieure à celle d'un étage unique parfaitement monté, contrairement aux affirmations publicitaires de firmes américaines.

Une autre solution présente un très grand intérêt : c'est l'emploi de la régénération sur le circuit HF d'entrée. L'idée a été lancée dans le QST américain de Mai 1934 ; il y a d'ailleurs là une explication des différences de rendement observées dans l'emploi des lampes à écran ou des penthodes dans l'amplification HF des ondes très courtes. On a vu des amateurs très consciencieux contester de bonne foi les qualités d'amplification de ces lampes sur les O. C. Ils avaient réalisé un étage HF avec un soin extrême, découplé soigneusement les retours des diverses électrodes, blindé à outrance, et ils n'arrivaient pas au rendement de l'OM voisin qui n'avait exécuté qu'un montage beaucoup moins soigné, mais qui se trouvait, à l'insu de tous, beaucoup plus près de sa limite d'accrochage que la réalisation de l'amateur minutieux. D'où la différence de rendement.

Lorsqu'on utilise la régénération sur un récepteur à amplification directe (sur le classique 1-V-1 de la plupart des amateurs), il est indispensable de prévoir un étage tampon entre la HF à régénération et la détectrice qui est

également à réaction ; ceci pour éviter toute réaction d'un étage sur l'autre et par suite toute instabilité.

Il n'en est plus de même sur un superhétérodyne, où il n'y a pas de réaction variable sur la détectrice ou plus exactement la modulatrice, et l'étage tampon devient inutile.

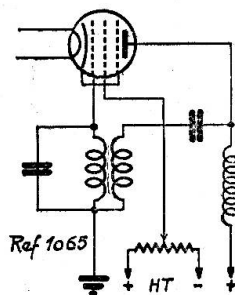


Fig 5

Nous avons donc essayé le schéma de principe préconisé par le QST (fig. 5), d'abord avec une lampe écran (type B 442). L'augmentation de rendement, mais surtout de sélectivité, était remarquable. Il n'en a plus été de même avec une penthode : si la sélectivité était un peu augmentée, le rendement, par contre, diminuait nettement.

Si l'on considère le principe du schéma de la fig. 5, c'est-à-dire le couplage du circuit plaque au circuit grille, le procédé apparaît quelque peu hérétique par rapport au principe de la lampe à écran (ou penthode) et il le semble d'autant plus que la lampe est de caractéristiques plus poussées. Nous avons donc pensé qu'il fallait laisser au circuit plaque toute son indépendance et réaliser une tendance à l'accrochage par l'emploi des autres électrodes.

Deux solutions s'offraient : ou une régénération entre grille, cathode et masse (par un montage E. C. O.) ou une régénération entre écran, grille et cathode. La 2^e s'est révélée, aux essais, bien supérieure à la première.

L'écran est découplé par une résistance bobinée inductive R de 1.000

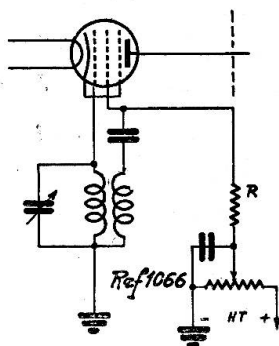


Fig. 6

ohms (fig. 6), et est couplée au circuit grille par une très faible capacité fixe en série avec une self (de quelques spires à une fraction de spire). La

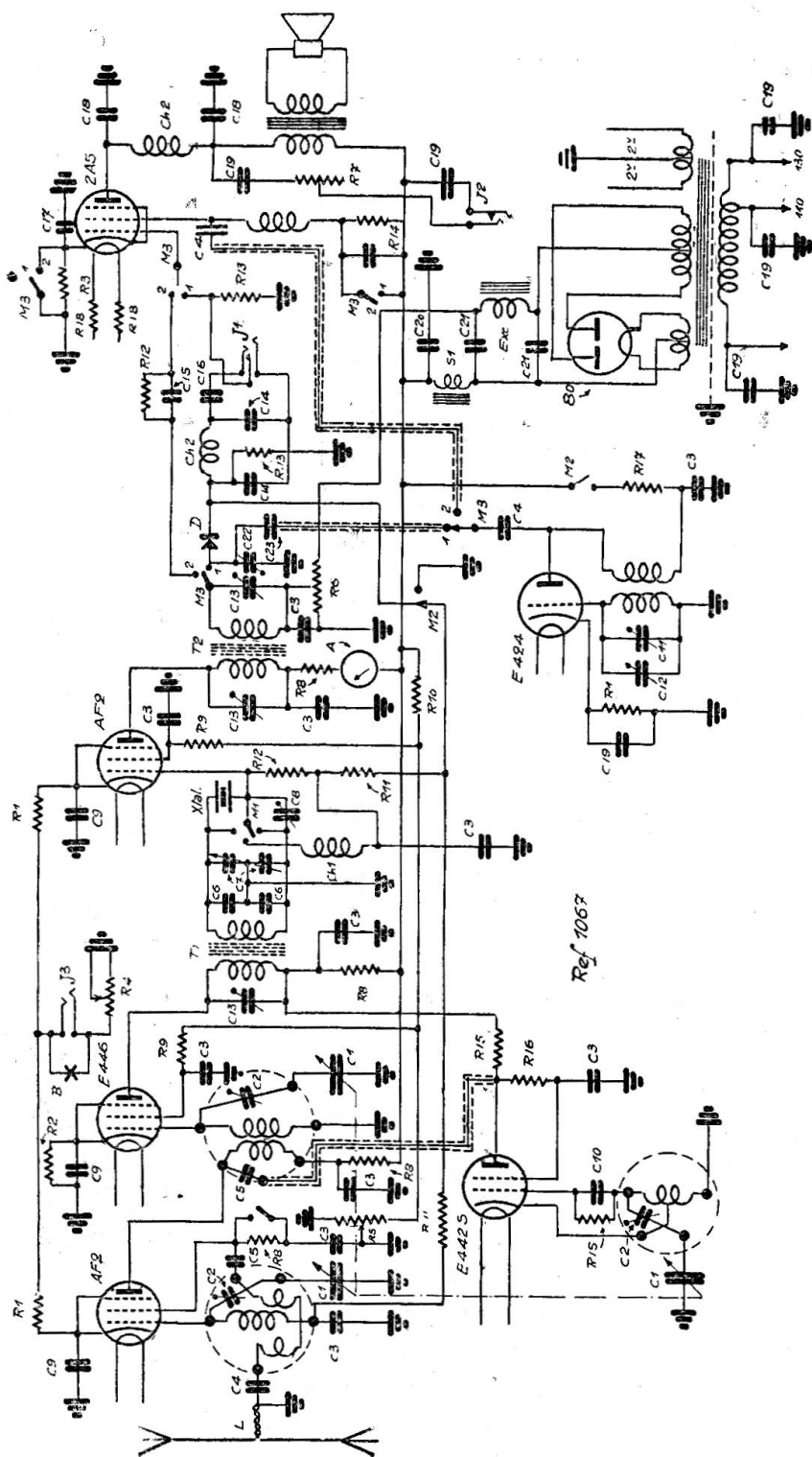


Fig. 7

SCHEMA GÉNÉRAL

LÉGENDE

Variables à air

$C_1 = 3 \times 750 \mu\mu F$ commande unique	$C_9 = 1 \mu F$	$R_6 = 60 \Omega$ variable	$X = \text{cristal } 467 \text{ KC/S}$
$C_7 = 2 \times 100 \mu\mu F$	$C_{10} = 2.000 \mu\mu F$	$R_7 = 100.000 \Omega$ variable	$T_1 = \text{transfo à fer Fenandis à couplage réduit}$
$C_{12} = 20 \mu\mu F$	$C_{11} = 500 \mu\mu F$ ajustable au mica	$R_8 = 1.000 \Omega$ bobinées inductives 2 w.	$T_2 = \text{transfo à fer Fenandis à couplage normal.}$
$C_{13} = 100 \mu\mu F$	$C_{14} = 70 \mu\mu F$	$R_9 = 6.000 \Omega$ 1 w.	$CH_1 = \text{self d'arrêt } 10 \text{ millihenrys minimum}$
	$C_{15} = 200 \mu\mu F$	$R_{10} = 10.000 \Omega$ 3 w.	$CH_2 = \text{self d'arrêt } 5 \text{ millihenrys}$
	$C_{16} = 0,030 \mu\mu F$	$R_{11} = 250.000 \Omega$ 1 w.	$S_1 = \text{self de filtrage } 20 \text{ henrys } 100 \text{ mA}$
	$C_{17} = 20 \mu F$ électrolytique	$R_{12} = 1 \text{ M } \Omega$ 1/2 w.	$\text{Exc} = \text{Excitation du dynamique}$
	$C_{18} = 100 \mu\mu F$	$R_{13} = 0,5 \text{ M } \Omega$ 1/2 w.	$I_1 = \text{jack pour écoute sans BF}$
$C_2 = \text{pour } 7 \text{ et } 14 \text{ MC/S : } 20 \mu\mu F$ fixes ou ajustables	$C_{19} = 0,1 \mu F$	$R_{14} = 20.000 \Omega$ 3 w.	$I_2 = \text{jack pour écoute après BF}$
$\text{pour } 3,5 \text{ MC/S : } 30 \mu\mu F$	$C_{20} = 4 \mu F$ au papier	$R_{15} = 6.000 \Omega$ 2 w.	$I_3 = \text{jack pour Break-in}$
$\text{pour } 1,75 \text{ MC/S et BCL :}$	$C_{21} = 12 \mu F$ électrolytique	$R_{16} = 50.000 \Omega$ 1 w.	$B = \text{interrupteur de trafic}$
en court-circuit	$C_{22} = 15 \mu F$ ajustable au mica	$R_{17} = 50.000 \Omega$ 2 w.	$L = \text{antenne doublet}$
$C_3 = 0,01 \mu F$, au mica	$R_1 = 400 \Omega$ 3 watts	$R_{18} = 0,43 \Omega$ 5 w.	
$C_4 = 50 \mu\mu F$	$R_2 = 6.000 \Omega$ 3 w.	$A = \text{milliampèremètre } 0 \text{ à } 6 \text{ mA}$	
$C_5 = 10 \mu\mu F$	$R_3 = 410 \Omega$ 5 w.	$D = \text{détecteur Westinghouse } Wx6$	
$C_6 = 150 \mu\mu F$	$R_4 = 5.000 \Omega$ variable		
$C_8 = 20 \mu\mu F$	$R_5 = 50.000 \Omega$ variable		

k) un contrôleur de tonalité, servant également de volume-contrôle pour l'écoute au casque — R_7 ,

l) un potentiomètre R_6 variant la tension de polarisation du détecteur Westinghouse de 0 à 3 v. suivant la sensibilité désirée,

m) des accessoires tels que jacks pour écoute au casque, avec ou sans BF — un interrupteur pour le trafic — un jack pour travail en breack, etc...

Malgré cette complexité apparente, on peut la plupart du temps, écouter pendant plusieurs heures sur une bande, en utilisant seulement la commande unique des condensateurs.

Comme détails de construction, signalons que l'appareil est monté de façon à peu près classique sur un chassis en aluminium de $50 \times 36 \times 5$ cm.

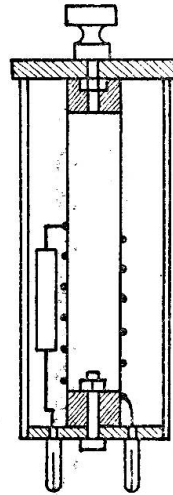
La face avant, également en aluminium de 20/10, mesure 50×26 cm. et supporte les principales commandes.

Les selfs interchangeables à broches, s'introduisent par le devant de l'appareil à la façon américaine.



Ref 1068

Fig. 8



Ref 1069

Fig. 9

Chaque self comporte les organes indiqués dans les cercles en pointillé sur le schéma. Pour les réaliser, il faut, outre le décolletage divers, des tubes de bakélite, des rondelles d'ébonite, etc., et... pas mal de patience !! (fig. 8 et 9).

Les étages HF, modulaetur et oscillateur, ont chacun leur compartiment séparé et totalement blindé ; ils se trouvent directement derrière le panneau avant et chaque self amovible une fois en place, se trouve donc enfermée dans le même blindage que la lampe et le condensateur correspondant. Pour ce

dernier nous avons adopté un ancien type Tavernier à tambour, comportant 2 éléments à commande unique dont l'un à stator décalable. Nous avons démonté un deuxième groupe du même type pour réaliser le 3^e élément et l'accoupler sur le même axe. L'avantage de ce dispositif est que les 3 éléments sont largement séparés entre eux et peuvent être enfermés chacun dans un compartiment.

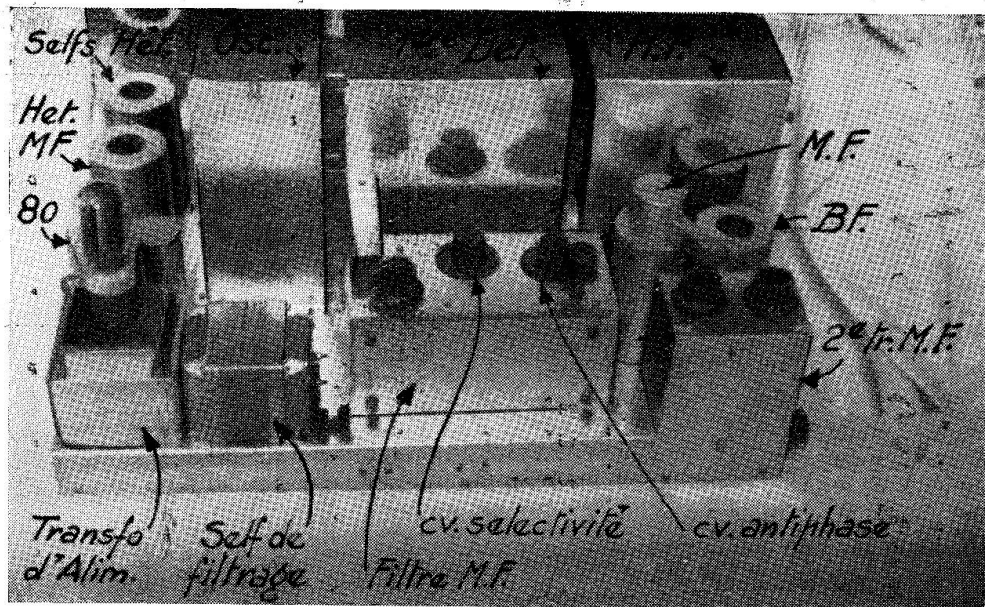


Fig 10

Signalons encore que les compartiments sont indépendants, c'est-à-dire avec double cloison entre les compartiments voisins.

La première lampe HF est placée horizontalement et le sommet de son ampoule traverse 2 cloisons, pour venir aboutir dans le 2^e compartiment (modulatrice).

Les photographies qui illustrent cet article, donnent une idée de la disposition des organes.

Résultats : Nous ne disposons malheureusement pas de tout l'appareillage que l'on rencontre dans les laboratoires de radio-électricité. Force nous est donc d'exprimer les qualités de notre récepteur par des comparaisons, plutôt que par des chiffres.

Au point de vue sensibilité, le récepteur « sort » réellement des stations inaudibles ou presque inaudibles, sur d'excellents 0-V-1 et ce, même sur 14 MC/S (avec le cristal hors circuit). C'est là un résultat, car il ne faut pas croire, surtout aux fréquences élevées, que la sensibilité d'un superhétérodyne soit infiniment supérieure à celle d'une détectrice à réaction. Si le lecteur en

doute, nous lui conseillons d'interroger les quelques OM français qui possèdent des super américains de grande classe.

Le bruit de fond (cristal hors circuit) n'est pas supérieur à celui d'un bon trois lampes. Avec le cristal en série, il devient presque nul. Il n'existe aucune trace d'AC, même pour l'oreille la plus sensible (quelle que soit la position du cristal).

La sélectivité qui est déjà très bonne sans le quartz, atteint un degré presque inouï sur la position série.

En définitive, le récepteur manifeste d'autant plus vivement ses qualités, que la réception est plus difficile et plus troublée par des parasites industriels ou atmosphériques.

A. CLAUDET, F8AJ.

Notes complémentaires.

A) Le dispositif d'entrée de la MF a été amélioré par l'emploi d'un transfo survolteur qui attaque la grille de la MF. Ce survolteur a été constitué à l'aide d'un transfo MF à noyau magnétique (Ferrisol) dont le primaire accordé a été supprimé et remplacé par un enroulement à couplage serré placé sur le secondaire. Ce primaire apériodique est connecté d'une part à l'axe de la manette qui commande les diverses positions du cristal et d'autre part à la masse. L'enroulement est constitué par 25 à 30 tours environ de fil de Litz, bobiné à spires jointives sur une petite carcasse en celluloïd serrée sur le bobinage secondaire. Ce dernier qui est accordé, est connecté de la façon classique à la grille de la MF.

Le nombre de spires du circuit primaire détermine le couplage et par suite la sélectivité du survolteur. On peut agir sur ce couplage par l'introduction d'une très petite capacité variable entre la manette et l'entrée de cet enroulement, mais il faut veiller avec un soin extrême aux capacités réparties. Il faut donc réaliser soit un condensateur variable (de 50 $\mu\mu\text{F}$ environ) de dimensions extrêmement réduites soit, ce qui est mieux, posséder un jeu de petites capacités fixes interchangeables au mica, de 5 à 50 $\mu\mu\text{F}$. Mais, le plus simple est, puisque l'on dispose d'une sélectivité réglable par le condensateur « ad hoc » sur l'entrée du filtre, de déterminer une fois pour toutes ce couplage de sortie.

Avec ce dispositif correctement établi, on constate :

1°) une amélioration très nette dans le fonctionnement du cristal en série. Il n'y a plus d'affaiblissement sensible sur une entretenue parfaitement stable et très syntonisée par elle-même, lorsqu'on passe de la position « cristal en court-circuit » à « cristal en série » ;

2°) une amélioration de la sélectivité pour la réception en direct, ce qui se comprend aisément lorsqu'on considère qu'il y a cette fois-ci 3 circuits accordés au lieu des 2 primitifs.

B) Tous les cristaux que nous avons reçu des Etats-Unis, n'oscillent qu'avec réaction. Nous n'avons donc pas pu essayer comparativement un cristal oscillant librement. Les fabricants américains de cristaux n'ont pu me donner une explication précise à ce sujet et envoient obstinément des cristaux n'oscillant qu'avec réaction !

C) Un point important est le couplage de la lampe haute fréquence d'entrée à la première détectrice. On a toujours tendance à trop pousser ce couplage pour obtenir une plus forte amplification.

En diminuant au contraire d'une façon judicieuse ce couplage, on constate :

- 1°) une diminution du bruit de fond,
- 2°) une augmentation de la sélectivité,
- 3°) une plus grande stabilité dans le fonctionnement de la régénération.

Ces avantages compensent largement la diminution d'amplification qui d'ailleurs semble porter plutôt sur le volume sonore à la sortie, que sur la sensibilité propre.

F8AJ.

NOTE DE LA RÉDACTION

Pour ceux de nos Membres que l'excellente réalisation de F8AJ tenterait de monter un super pour ondes courtes, signalons le « *Tobe Super Tuner* », un bloc qui comprend : un condensateur variable à 3 sections très démultiplié ; trois jeux de bobinages pour couvrir les 4 bandes suivantes : 13,3-34,1 mètres ; 32,6-88,4 ; 78-214 ; 200-556 (sur certains modèles, la gamme 78-214 mètres est remplacée par la bande de radiodiffusion dite « grandes ondes ») ; un commutateur qui « prend » la gamme choisie et met les bobinages des autres en court-circuit. Les circuits oscillants sont placés de la façon suivante : a) accord du circuit grille d'une lampe 58 ou 6D6, précédent la modulatrice ; ce circuit est couplé inductivement au circuit antenne ; b) accord du circuit grille d'attaque de la modulatrice (2A7 ou 6A7) ; ce circuit est couplé inductivement au circuit plaque de la lampe précédente ; c) accord du circuit d'hétérodyne de la lampe modulatrice.

A l'aide de ce bloc entièrement blindé, il est possible, en le reliant au moyen de 7 connexions seulement, de faire un super comprenant : 1 lampe HF ; 1 lampe oscillatrice-modulatrice ; 1 lampe MF 58 ou 6D6 sur 456 KC/S, soit 658 mètres) ; 1 lampe détectrice duo-diode triode 2A6 ou 75 ; 1 lampe BF

penthode de puissance 2A5 ou 42. Il est facile d'ajouter une oscillatrice 56 ou 76 pour la réception de la télégraphie ; bien entendu, le châssis peut comprendre une commande automatique ou manuelle de niveau sonore. La sélectivité de l'ensemble du super monté au moyen du bloc « *Tobe Super Tuner* » semble excellente. Pour la réception de la fréquence 1000 KC/S (300 mètres) une fréquence écartée de 2500 cycles par seconde de la fréquence d'accord est réduite de 4 décibels, soit de 37 pour cent, (ce qui assure une très bonne reproduction musicale) ; tandis qu'un signal écarté de 10 KC/S est réduit de 99,2 pour cent, soit environ 40 décibels, ce qui montre une bonne sélectivité. La sensibilité, pour un récepteur de 5 lampes est très bonne (mieux que le microvolt).

Il semble facile à un amateur un tant soit peu adroit de ses mains, de monter à peu de frais un excellent super pour ondes courtes en utilisant le bloc en question, qui ne coûte que 450 francs, net. Il est accompagné d'une notice très complète et est vendu en France par Métox, 71 rue de Provence. Il nous a paru intéressant de signaler cette nouveauté d'une conception heureuse.

F8DS.

Essais sur 400 MC/S

(suite)

§ 4. *Physique des ondes naines.* — Nous avons déjà rappelé, dans le début de cette étude, que les ondes électriques et lumineuses font partie de la même grande famille d'oscillations. Seules leurs fréquences différentes assignent à chacune de ces catégories de vibrations des propriétés particulières. C'est ainsi que l'onde de 40 mètres, est 100.000.000 fois plus longue que celle de la lumière jaune. Réduisons la longueur de nos ondes électriques, nous allons observer la naissance de propriétés qui, sans être encore celles de la lumière, vont présenter avec elles des analogies de plus en plus étendues. En même temps, les courants de haute fréquence, générateurs de ces ondes, deviendront de plus en plus différents de ceux auxquels nous sommes habitués. Par exemple, les ondes naines de l'ordre du décimètre peuvent être réfléchies sur des miroirs métalliques de quelques mètres, alors que les courants qui leur correspondent ne se laissent plus transporter à distance sur des feeders, si soignés soient-ils.

Chacun de nous a eu l'occasion d'observer le phénomène acoustique de l'écho. Les vibrations sonores sont réfléchies par un mur, une forêt, une

colline. Il serait vain de chercher à provoquer un écho avec un miroir de poche. En effet les longueurs d'onde des vibrations sonores de la voix humaine sont comprises entre 5 m. et 50 cm. Pour les réfléchir, il faut des obstacles en rapport, présentant un développement de quelques longueurs d'onde au moins. Des écrans plus petits seront inopérants : ils seront contournés par les ondes, et ne produiront que des réflexions peu importantes ; derrière eux, ils ne porteront pas « d'ombre ».

Bien que l'analogie ne soit pas parfaite, les vibrations sonores étant longitudinales et les vibrations électro-magnétiques transversales, nous pouvons nous attendre à observer des phénomènes de réflexion sensiblement analogues aux échos de l'acoustique, lorsque nos ondes hertziennes appartiendront à ce même domaine de longueurs d'ondes de 5 m. à 50 cm. C'est bien ce que l'expérience confirme. Avec les ondes ultra-courtes de l'ordre du mètre nous constatons des propriétés nouvelles. Les bâtiments, les collines portent des « ombres » nettes. De grandes portées ne peuvent être réalisées que dans les cas de vision directe. En même temps, les propriétés de focalisation de la haute atmosphère semblent avoir disparu ; l'avenir dira jusqu'à quel point.

De ce qui précède, gardons la notion que nos ondes de 400 mégacycles par seconde se propagent d'une façon comparable à celle d'un son aigu.

Nous ne nous étendrons pas sur les expériences très intéressantes que nous avons faites au laboratoire avec nos ondes naines. Disons simplement que nous avons construit, pour étudier la propagation de ces vibrations électriques, des écrans constitués par un cadre de bois recouvert d'une feuille de zinc de 5/10 de mm. Avec ces écrans, dont la surface est de trois mètres carrés environ, on obtient des réflexions et des ombres portées parfaitement nettes, si l'on utilise les ondes de 16 cm., produites par une lampe Métal T. M. C. (1). Par contre, dans le cas des ondes de 75 cm., les choses sont déjà embrouillées par les phénomènes de diffraction qui deviennent prépondérants. Si les réflexions sont encore parfaitement observables, nous n'obtenons plus la vérification de la loi des angles (angle d'incidence égal à l'angle de réflexion) et l'ombre portée est remplacée par une série de renforcements et de silences produits par la diffraction. Les expériences de propagation que nous avons faites en plein air, et sur lesquelles nous reviendrons plus loin, sont en accord avec ces remarques. Nous verrons qu'une façade de bâtiment d'une surface de 100 mètres carrés environ crée une ombre portée absolument totale.

Au laboratoire, nos écrans produisent très facilement des ondes station-

(1) Monsieur Beauvais a décrit en 1928 toute une série d'expériences remarquables, permettant la vérification des lois de l'optique géométrique au moyen des ondes de 16 cm. de la lampe Métal T. M. C. (C.-R., Acad. des Sciences, 187, p. 1288).

Nous avons eu grand plaisir à répéter ces expériences à Genève en 1931.

naires qu'on peut développer sur plusieurs dizaines de mètres et qui permettent une bonne mesure de la longueur d'onde (1). On peut vérifier aussi la « transparence » des isolants (boiseries, vitrages) et l'opacité partielle des murs et du corps humain.

De même que les ondes, les courants acquièrent, lorsque la fréquence augmente, des propriétés nouvelles. Par exemple, à la fréquence de 400 MC., les termes de selfs linéique $\mathcal{L}'$ et de capacité linéique C' d'un fil ou d'un système de deux fils perdent leur sens. Le rayonnement d'une ligne, qu'elle qu'elle soit, devint considérable. La vitesse de propagation le long des fils, dont l'expression en l'absence de rayonnement et dans le cas d'une résistance ohmique faible est donnée par :

$$v = \frac{1}{\sqrt{\mathcal{L}' C'}}$$

ne peut plus être calculée. Elle est en tous cas notablement inférieure à la vitesse de la lumière, même pour les lignes doubles les mieux établies.

Les expériences que nous avons entreprises sur ces questions avec nos courants de 400 MC/S ne sont pas terminées. Nous n'avons pas encore réussi, par exemple, à obtenir quelque chose qui ressemble à une onde progressive de courant dans un feeder. Toujours le feeder entre en résonnance. Comme l'expression mathématique de l'impédance caractéristique contient les grandeurs $\mathcal{L}'$ et C' nous doutons que cette notion conserve, à la fréquence dont nous parlons, un sens physique quelconque.

Il est facile de réaliser un feeder apériodique pour la fréquence de 60 MC/S — nous l'avons fait. Nous serions heureux, en conséquence, que d'autres que nous étudient cette question pour la fréquence de 400 MC/S, et confirment éventuellement le sentiment que nous en avons (2).

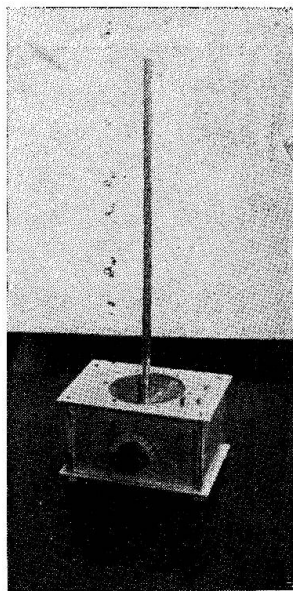
Ce qui précède montre que nous devons en particulier mettre en doute les longueurs d'onde mesurées sur fil de Lecher. Sur 5 m., nous n'avons jamais constaté, pour des fils bien établis et distants de 1 cm. au plus, d'erreurs dépassant 10 ‰. Tandis que sur 75 cm., même en employant des fils d'argent de 3/10 de mm. distants de 3 mm. seulement, nous ne sommes pas

(1) Le corps ou la main même suffit à les produire à plusieurs mètres de distance.

(2) Nous croyons savoir qu'aux fréquences supérieures, de l'ordre de 5.000 à 10.000 MC/S, il devient même impossible d'obtenir des ondes stationnaires sur des fils. Nous avons beaucoup travaillé sur la fréquence de 3.000 MC/S ($\lambda = 10$ cm). A cette fréquence, l'acuité de résonance d'un système de deux fils (fils de Lecher) est déjà très réduite. Or, un magnétron pour $\lambda = 4$ cm., que nous avons construit au laboratoire de Physique de l'Université de Genève, bien que donnant une énergie appréciable, n'a jamais pu servir à actionner de fils de Lecher. Quelques centimètres de conducteur, (20 cm. environ), suffisaient pour rayonner toute l'énergie et il ne restait aucun courant.

fréquences, quelque chose de nouveau. Nous avons surtout insisté sur les propriétés qui semblent disparaître. Que seront les propriétés nouvelles qui viendront les remplacer ?

§ 5. *Un transceiver pour 400 MC/S.* — Après ces considérations théoriques, venons-en aux choses pratiques. Le prospectus accompagnant les lampes 955, et contenu dans l'emballage, assigne à ces tubes un domaine d'emploi allant de 5 m. à 50 cm. Nous avons vérifié ces prétentions en ce qui concerne la limite inférieure, et nous avons reconnu qu'elle ne sont que très peu tendancieuses. Nous avons trouvé que le tube descend à 70 cm. en montage Hartley ou Ultraudion, et à 55 cm. en montage push-pull (lampes non sélectionnées). Nous avons adopté pour nos oscillateurs monolampes l'onde de 75 cm. (400 MC/S), pour laquelle la puissance HF, bien qu'ayant déjà notablement diminué, est encore intéressante. Nous avons aussi essayé de pousser les tubes au-delà des tensions indiquées. Pour 200 volts sur la plaque, le fonction-



Phot. HB9AO.

Fig. 2. — L'OSCILLATEUR POUR 400 MC/S
SURMONTÉ DE SON ANTENNE DEMI-ONDE. — *L'antenne est alimentée en tension.*

nement est parfaitement normal et le tube ne semble pas chauffer de façon dangereuse. A 220 volts, nous avons constaté quelquefois des courants anodiques excessifs. A 250 volts, on peut encore travailler dans de bonnes conditions pourvu que le tube ne cesse pas d'osciller. La puissance input est alors portée à 1,3 watt. Dans ces conditions, de grandes précautions sont

nécessaires : il suffit d'approcher la main de l'antenne pour que l'oscillation décroche. Comme nous polarisons par résistance-grille, le courant dépasse alors la valeur admissible, et le tube est mis hors d'usage. Nous n'avons pas poussé plus loin...

Les valeurs ci-dessus s'entendent pour le cas de la téléphonie. Si l'on tient compte des surtensions de modulation, on voit que l'« acorn tube » a, somme toute, la vie dure.

Nous avons construit, après de nombreux essais, deux transceivers mono-lampes dont nous donnons le schéma (fig. 1). Comme nous n'avons pas réussi à alimenter nos antennes à distance, chacun de ces transceivers est construit en deux parties. La fig. 2 montre l'oscillateur surmonté d'une antenne demi-onde. Ses dimensions extérieures sont $12 \times 8 \times 7$ cm. La fig. 3 représente le poste lui-même, c'est-à-dire l'ensemble des commandes, le manipulateur, le microphone, les appareils de contrôle, etc.



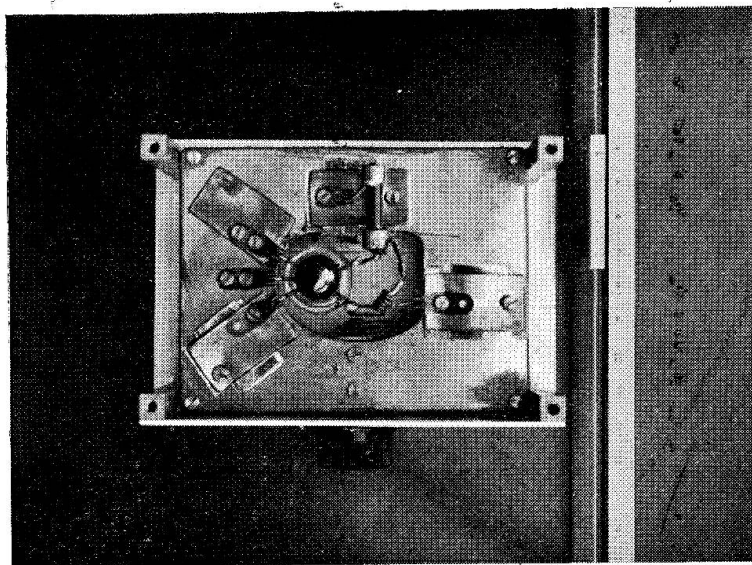
Phot. HB9AO.

Fig. 3. — LA STATION PORTABLE POUR 400 MC/S. — *La mallette contient les appareils de commande et de contrôle, le microphone, le manipulateur, un casque téléphonique, ainsi que le convertisseur à lame vibrante 6 volts-200 volts. Un cordon à quatre conducteurs, que l'on distingue sur la droite de la photographie va alimenter l'oscillateur non figuré.*

L'oscillateur, dont la fig. 4 fait vois l'intérieur est un Hartley. La self est faite de 5 spires en fil de 4/10 de mm. La bobine a 3 mm. de diamètre et 6 mm. de longueur. La prise intermédiaire est sur la deuxième spire en comptant

dépend la grille. Le condensateur série du Hartley a été construit spécialement. Il a une valeur de 20 cm. environ. La résistance est de 25.000 ohms.

Pour confiner la HF dans le circuit grille-plaque, le filament et surtout la prise intermédiaire du Hartley doivent être découplés à l'aide de gros condensateurs au mica (5.000 cm.). Ces condensateurs sont directement montés sur le blindage et supportent les broches spéciales servant à alimenter



Phot. HB9AO.

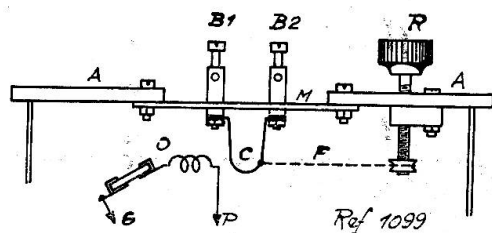
Fig. 4. — L'OSCILLATEUR OUVERT. — On distingue la 955, le circuit oscillant, la résistance de grille et les condensateurs de découplage montés directement sur le blindage. On aperçoit, sous ce dernier le condensateur d'accord. La règle à calculer donne l'échelle.

la petite lampe et son circuit oscillant. Certain insuccès du début provenait d'un condensateur trop petit pour le découplage de l'alimentation haute-tension. Nous découplons également la connexion de grille après la résistance. La cathode est mise à la masse.

Un petit condensateur réglable permet de varier la longueur d'onde entre 74 et 82 cm. Il se compose d'une armature fixe soudée à l'anode du tube — on peut sans danger souder les fils d'alimentation à la lampe, — et d'une armature mobile mise à la masse par sa fixation au blindage. Cette fixation doit être courte, et placée très près du découplage haute tension. La surface de chaque armature est d'environ 2 cm. 2.

Tout l'oscillateur est blindé. Le courant d'antenne sort par une ou deux bornes fixées sur une feuille de mica circulaire qui forme la face supérieure

du blindage. Ces deux bornes supportent un fil en forme de U dont la boucle arrive à proximité de la self du Hartley. La figure 5 montre comment on a résolu la question du couplage variable.



F.g. 5. — SYSTÈME DE COUPLAGE D'ANTENNE POUR 400 MC/S

O Circuit oscillant

G Côté grille

P Côté plaque

A Blindage

M Mica

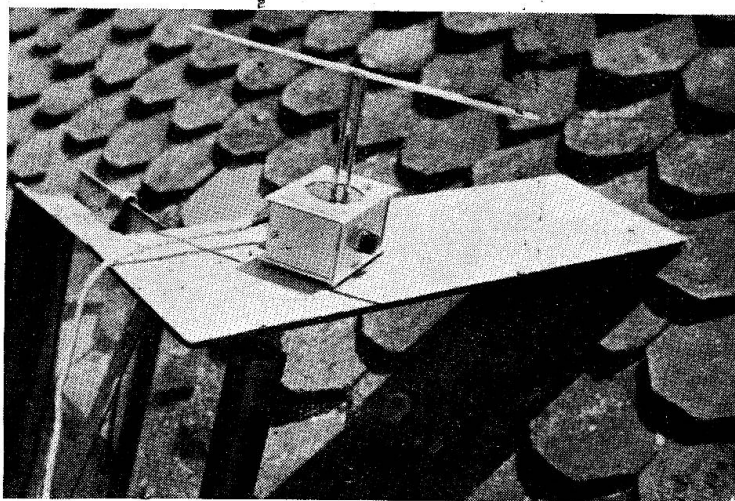
B₁ B₂ Bornes d'antenne

F Fil de soie

R Réglage du couplage

C Fil de cuivre dur

Ce couplage peut se faire au courant, par exemple si l'oscillateur est surmonté d'un feeder demi-onde alimentant un dipôle transversal (fig. 6) ; ou bien en tension, comme dans le cas de la fig. 2, où on alimente directement une antenne demi-onde. Une seule borne est alors utilisée et le fil en U se



Phot. HB9AO.

Fig. 6. — L'OSCILLATEUR SUR LE TOIT DE HB9AO, DURANT LES ESSAIS. — On utilise ici un dipôle horizontal alimenté en courant par un feeder demi-onde en résonnance.

comporte comme la capacité de couplage d'une antenne AOG, et recueille suffisamment de tension HF au voisinage de l'extrémité plaque du Hartley.

La distance des deux circuits couplés est, dans chaque cas, de quelques millimètres.

Ces oscillateurs fournissent suffisamment de HF pour provoquer l'incandescence d'une ampoule à faible consommation (0,04 amp.) montée sur une spire fermée. L'ampoule doit être privée de son culot, et la spire avoir un diamètre de quelques millimètres.

L'oscillateur est réuni au poste de commande par une ligne à quatre conducteurs torsadés. Cette ligne ne doit pas être le siège d'ondes stationnaires. Elle peut avoir une longueur quelconque.

Nous ne décrivons pas le poste de commande qui ne présente aucune particularité. L'un de nos transceivers est portable et fonctionne à l'aide d'une seule batterie d'auto de 6 volts. Il contient un convertisseur 6V-200V à lame vibrante. L'autre est disposé pour fonctionner sur le réseau. Dans chacun d'eux, un commutateur à trois positions assure le passage sur « Réception », sur « Fonie » ou sur « Graphie ». Un milliampèremètre, indispensable, renseigne sur la bonne marche de l'oscillateur. Si l'on sait interpréter ses indications, ce milliampèremètre à lui seul donne toutes sortes de renseignements (accord d'antenne, couplage, taux de modulation, réglage de la réception, etc.). Le transfo BF sert en même temps de transfo de modulation ; pour cela, il possède trois enroulements. La lampe à tout faire contenue dans le transceiver est une 41 américaine. La télégraphie se fait en entretenue modulée à l'aide d'un buzzer. La réception est assez puissante pour actionner un haut-parleur. Elle est accompagnée du souffle caractéristique de la superrégénération.

D^r R. LUTHI, HB9AO.

(A suivre).

Une belle manifestation des Amateurs-Emetteurs Marocains

La translation des cendres du Maréchal Lyautey a été, pour l'Association des Amateurs Emetteurs Marocains, membre du REF, une magnifique occasion de prouver sa vitalité. L'office Chérifien des P. T. T. lui avait demandé, en cette circonstance, d'effectuer le radioreportage aérien de l'arrivée du croiseur transportant la dépouille mortelle du Maréchal ; ce radio-reportage devait être transmis par le poste de Radio-Maroc, sur 499 mètres et 23 m. 38. A notre connaissance, c'est la première fois qu'une émission faite par un poste d'amateur est transmise par un poste officiel, en liaison avec le Réseau d'Etat français tout entier.

De l'avis de tous les auditeurs, ce radio-reportage fut une réussite complète et les organisateurs méritent des félicitations unanimes. Nous sommes heureux que les amateurs-émetteurs aient été conviés à participer au retour du Maréchal dans « son » Maroc. Le REF est particulièrement fier du beau travail accompli par sa

filiale, l'Association des Amateurs Emetteurs Marocains, qui ont pu ainsi apporter un dernier hommage au Maréchal, qui fut Membre d'Honneur de notre Réseau.

Le Président de l'A. A. E. M. a reçu, de M. l'Inspecteur Général Moignet, Directeur des Postes, des Télégraphes et des Téléphones du Maroc, la lettre suivante :

« A l'issue des cérémonies des 29 et 30 octobre dernier, qui ont marqué le retour au Maroc des cendres du Maréchal Lyautey, il m'est agréable de vous exprimer les remerciements de l'Office pour la collaboration éclairée apportée par les Membres de l'Association des Amateurs-Emetteurs du Maroc à mes services.

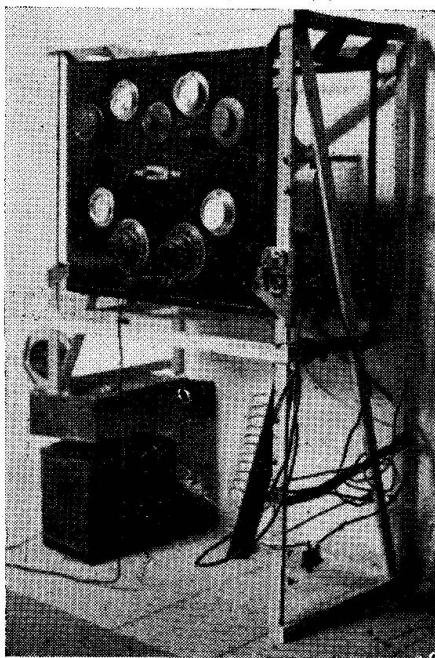
« Votre initiative d'un reportage aérien, lors de l'arrivée du croiseur « Dupleix » a eu un réel succès. En dépit du laps de temps très court dont vous disposiez, l'émission de l'avion Farman a été fort bien reçues et a pu être reprise sur 601 et 12.830 KC/S par les stations de Radio-Maroc et C. N. R.

« Veuillez agréer.....

La description de l'émetteur utilisé, la relation du radio-reportage et des difficultés rencontrées, intéresseront certainement les lecteurs de « Radio-REF » : nous avons demandé à CN8MF et à CN8MJ, à qui fut confiée la mission de faire assister d'innombrables auditeurs à l'arrivée du « Dupleix », de bien vouloir nous en faire part.

L'émetteur

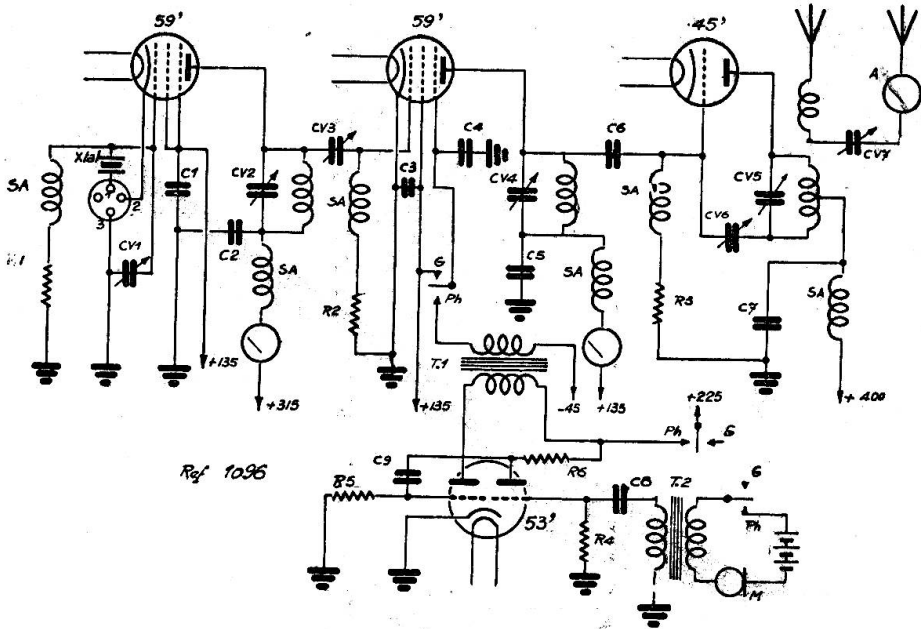
La station utilisée fut celle du siège de l'A. A. E. M., particulièrement désignée, par sa stabilisation au quartz et sa modulation économique.



L'émetteurs construit par CN8MJ et CN8MF, tel qu'il fut installé dans l'avion. On remarquera le cadre en bois léger et la suspension par sandow constituée par des bandes découpées dans de la chambre à air pour auto. — (Photo CN8MF).

Nous ne dirons que peu de mots de l'émetteur qui est le « Trit-Tet » classique maintes fois décrit dans « Radio-REF ». L'ensemble des deux « 59 » qui le compose attaquait une « 45 » ; de cette façon, la tension alimentation était commune aux 3 étages.

La seule particularité réside dans le procédé de modulation qui a l'avantage de ne comporter qu'une seule lampe, une double triode « 53 » constituant en quelque sorte un ampli à résistance de 2 lampes. La modulation dans le



LÉGENDE

Xtal : fondamentale : 7200 KC/S
 Antenne : Zeppelin
 Puissance : 45 w.
 Fonctionnement avec Xtal : court-circuiter 1-2.3
 Fonctionnement en E.C.O. : condens. 250 cm. en place Xtal et bobinage sur les broches.
 $R_1 = R_2 = R_6 = 50.000 \Omega$. 1 w.
 $R_3 = 80.000 \Omega$. 5 w.
 $R_4 = R_5 = 30.000 \Omega$. 1 w.

$CV_1 = CV_7 = 500$ cm.
 $CV_2 = CV_4 = CV_5 = 125$ cm.
 $CV_3 = CV_6 = 50$ cm.
 $C_1 = C_4 = C_3 = C_4 = C_7 = 4 \text{ à } 6.000$ cm.
 $C_8 = 500$ cm.
 $C_8 = 20.000$ cm.
 $C_9 = 100.000$ cm.
 $T_1 = \text{Rapport } 1/1$
 $T_2 = \text{Rapport } 1/50$

suppressor de la deuxième « 59 » était tout indiquée car elle ne demande qu'une puissance n'atteignant pas 1 watt et offre des qualités de fidélité et de pureté remarquables.

La puissance alimentation était de 12 watts. La station fixe CN8MF travaille normalement avec 45 watts.

L'émission avait lieu sur 7200 KC/S (41 m. 66) et était captée au sol par un récepteur relié à la voiture « ampli » de Radio-Maroc proche du point d'accostage du croiseur.

La réception au sol

Elle était assurée par un poste « Emerson » type « bled » entièrement alimenté par piles, dont les qualités de reproduction jointes à une absence quasi totale de parasites l'indiquaient spécialement pour cet usage ; il s'agissait d'un super 5 lampes comportant une changeuse 1C6, deux M. F. « 34 », une détectrice antifading « 1A6 » et une B. F. « 33 ».

La liaison du récepteur avec l'ampli des P. T. T., attaquant la modulation de Radio-Maroc au moyen d'une ligne téléphonique de 100 kms, était réalisée en supprimant la bobine mobile du H. P. et en branchant à sa place l'entrée de cet ampli. Des essais préliminaires montrèrent qu'il était nécessaire de réduire à fond le volume contrôle pour obtenir les 3 volts de sortie demandés pour l'attaque de la ligne. Dans ces conditions la reproduction était remarquablement pure.

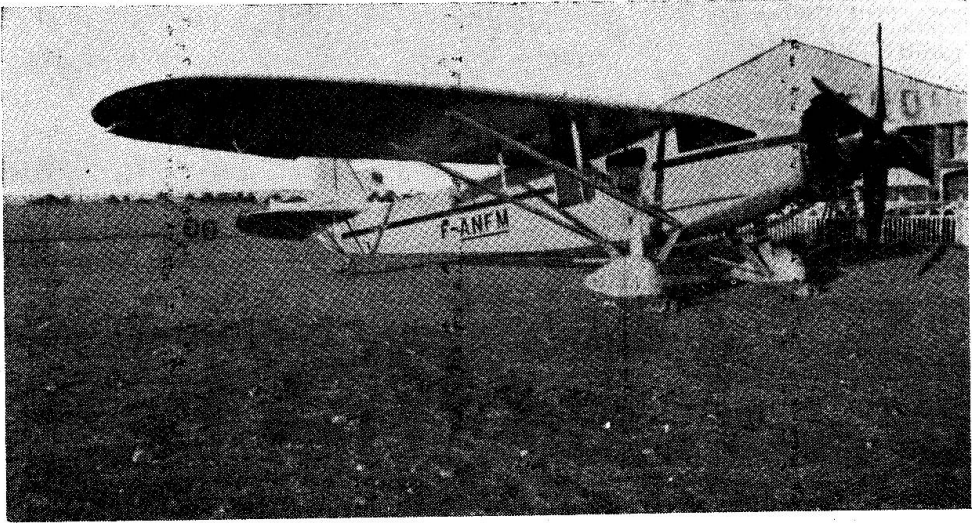
Le radio-reportage

Il eut lieu le 29 octobre de 13 h. 30 à 13 h. 50. Au début, CN8MF qui s'était chargé de la réception au sol, alors que CN8MJ était en l'air, rencontra quelques difficultés, la réception n'étant pas idoine par suite d'un Q. R. M. ; mais tout s'arrangea et si les premières paroles des reporters furent perdues, la suite du reportage devint parfaitement compréhensible jusqu'à la fin. Le contrôle de réception se faisait à la fois au casque à la sortie de l'ampli et en même temps sur la réception des deux ondes de Radio-Maroc. Nous n'avons pas besoin d'ajouter que la plupart des OM casablancais étaient à l'écoute sur l'onde directe de l'avion, et que tous ont été d'accord pour dire que la qualité de la modulation était impeccable.

Les difficultés rencontrées

Nous énumérerons de suite les principales difficultés rencontrées. La première de celle-ci était de trouver un avion susceptible de convenir aux essais en question c'est-à-dire un appareil où le bruit de moteur était assez atténué et qui ne devait présenter que peu de vibrations en vol. Les premières expériences furent faites sur l'avion « Stinson » de MM. Gras et Benitah membres de l'Aé. C. A. M. et avaient donné entière satisfaction. Au dernier moment l'indisponibilité subite de celui-ci nous obligea à chercher un autre appareil et la diffusion eut lieu sur un avion « Farman » mis gracieusement à notre disposition par son propriétaire, M. Tabet, et conduit par le réputé pilote M. Meyer.

Atténuation du bruit de moteur. — Elle a été résolue par l'utilisation d'une caisse faite de matériaux insonores renfermant le micro, lui-même noyé dans l'ouate ; nous ajouterons cependant que malgré cette précaution et la présence d'une cloison entre le poste de pilotage et la cabine, ce bruit ne put



L'avion Farman « Geolga », F-ANFM qui servit au reportage aérien. Mis gracieusement à la disposition de l'A. A. E. M. par son propriétaire M. Tabet, et piloté par M. Meyer, il emmenait à bord le reporter, M. Maurice Benitah et L. Berger CN8MJ, membres de l'A. A. E. M. — (Photo CN8MF).

être complètement éliminé. Mais aux dires de nombreux auditeurs, le bruit du moteur disparaissait lorsqu'on parlait devant le micro. On peut donc en conclure qu'il était gênant, mais non prépondérant.

Antenne. — L'aérien qui a donné les plus grandes facilités de réglage était un dipôle dissymétrique dont un brin allait de la queue à une des ailes et l'autre était tendu sous cette même aile. Signalons que l'utilisation de la masse de l'avion comme contrepoids n'a pas donné de résultats satisfaisants.

Alimentation. — Limité par le poids à transporter et n'ayant pu trouver à temps une génératrice convenable, force nous fut d'utiliser des piles (450 v.) pour la H. T. et un accu d'auto pour les chauffages (2,5 v. sous 9 amp.).

Suspension élastique. — L'émetteur était posé sur un des sièges de la cabine et suspendu par des sandows dans un cadre en bois léger de façon à éliminer tout dérèglement et en particulier le décrochage du cristal. Nous faisons remarquer que malgré les violentes secousses du décollage la sup-

pension s'avéra très efficace, aucune variation de la mise au point faite au sol n'étant enregistrée.

En terminant, l'A. A. E. M. et les signataires de ces lignes, tiennent à remercier particulièrement la Direction, les ingénieurs et agents techniques des P. T. T. de leur avoir permis cette intéressante collaboration de l'amateurisme avec les organismes officiels.

Nos remerciements vont également aux aimables commerçants qui ont mis à notre disposition piles et récepteur et que nous ne citerons pas pour dégager ces lignes de tout caractère publicitaire.

R. HUMBERT, CN8MF et L. BERGER, CN8MJ.

Note sur le réglage des antennes excitées en tension

En lisant le numéro de Décembre du QST américain nous y voyons, dans la section expérimentale, la façon de régler commodément la longueur d'une antenne excitée en tension. Ce procédé n'est pas nouveau et il y a fort longtemps qu'il est employé tant dans les stations d'amateurs que dans les stations commerciales.

Voici en quoi consiste ce procédé :

Tout d'abord rappelons qu'une antenne excitée en tension est une antenne qui, lorsqu'elle oscille, présente au point où elle est attaquée par la source d'énergie haute fréquence un ventre de tension. La longueur d'une

telle antenne devra donc être, en nombre entier de $\frac{\lambda}{2}$ (fig. 1). Ceci à un facteur près, dépendant de conditions multiples. Ce facteur est assez voisin de l'unité pour que l'on puisse le prendre égal à celui utilisé pour le calcul du brin rayonnant des antennes de Hertz ; c'est-à-dire qu'au lieu de prendre

un nombre entier de $\frac{\lambda}{2}$ on prendra un nombre entier de $\frac{\lambda}{2.07}$. Ceci est approximatif et la méthode dont nous voulons parler permet, après avoir monté une antenne de cette longueur de l'ajuster très exactement sur la fréquence désirée.

Mais rappelons le mode d'excitation généralement employé d'une antenne tension (fig. 2).

On couple au circuit plaque de l'oscillateur un circuit $L_2 C_2$ accordé sur la fréquence de cet oscillateur et tel que $\frac{L_2}{C_2}$ soit le plus grand possible. L'antenne à exciter en tension calculée de la façon ci-dessus est branchée à une extrémité de ce circuit oscillant auxiliaire.

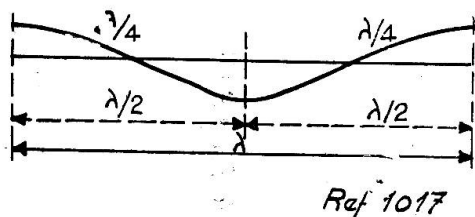


Fig 1

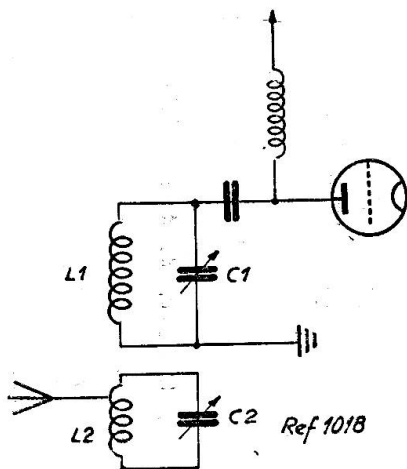


Fig. 2

Mode opératoire. — Mettre l'oscillateur en route sans coupler le circuit accordé (une bonne précaution est de ne mettre à ce moment que peu de tension sur la plaque de la lampe oscillatrice pour éviter les amorçages d'arcs entre les lames du condensateur d'accord C_1 (fig. 2). Régler C_1 pour avoir le minimum de courant plaque L . C est alors réglé sur la fréquence du travail de l'oscillateur. Vérifier à l'ondemètre que cette fréquence est bien celle sur laquelle on veut travailler (cas de l'auto-oscillateur).

Approcher alors le circuit oscillant $L_2 C_2$ et régler C_2 jusqu'à avoir une augmentation de courant plaque. On éloigne alors à nouveau $L_2 C_2$ jusqu'à ce que cette augmentation de courant plaque soit tout juste sensible au moment où on passe sur l'accord. On est alors sûr que $L_2 C_2$ est sur la fréquence de $L_1 C_1$ et que les deux circuits ne se sont pas dérégles l'un l'autre. (En effet, on constate alors que C_1 est toujours réglé au minimum de courant plaque ; s'il en était autrement, c'est que le réglage de $L_2 C_2$ aurait été mal fait).

A ce moment, brancher l'antenne à une extrémité du circuit oscillant. Si l'antenne a exactement la longueur convenable, c'est à dire si sa fréquence d'oscillation propre est exactement celle de l'oscillateur de $L_1 C_1$ et de $L_2 C_2$, son couplage à $L_2 C_2$ ne modifie pas l'accord de ce circuit, ce que l'on vérifiera en essayant de régler C_2 . La pointe maxima du milliampèremètre plaque de

l'oscillateur montrera que l'accord se retrouve sur la même division de C_2 (pour retrouver cette pointe on pourra être alors amené à rapprocher $L_2 C_2$ de $L_1 C_1$, ce que l'on fera d'ailleurs le moins possible). Si l'antenne est trop courte, on constate que pour retrouver l'accord il faut une capacité C_2 plus forte que la capacité d'accord de $L_2 C_2$ seul. Si, au contraire, elle est trop longue, la capacité C_2 sera plus faible que celle dans l'accord sur $L_2 C_2$ seul. Par tâtonnement et ajustage de la longueur d'antenne, on arrivera à avoir l'accord C_2 sur la même graduation qu'avec l'antenne débranchée.

Il reste à coupler $L_2 C_2$ jusqu'à ce que le courant plaque de l'oscillateur soit convenable, c'est-à-dire normal pour la lampe utilisée.

Si tout a été correctement fait et surtout si le circuit $L_1 C_1$ a un côté « froid » c'est-à-dire au potentiel de la terre et que $L_2 C_2$ est couplé de ce côté, on n'aura aucune retouche à faire à $L_1 C_1$. Vérifier cependant que la position de C_1 correspond bien toujours à un minimum de courant plaque. De toute façon, la retouche à faire est très faible. La réserver comme dernière opération.

De toute façon, on doit toujours avoir en correspondance un minimum

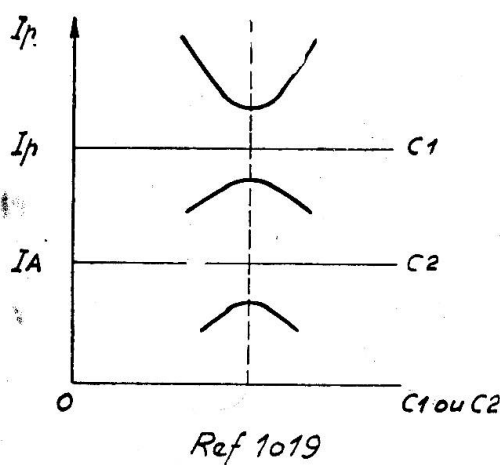


Fig 3

de courant plaque I_p , C_1 variant et un maximum de courant plaque C_2 variant (figure 3). Si on met un thermique au centre d'intensité, c'est-à-dire

à $\frac{\lambda}{4}$ de la prise sur $L_2 C_2$, on doit observer le maximum de courant antenne I en coïncidence avec le minimum de courant plaque, C_1 variant et le maximum de courant plaque, C_2 variant. Si ceci n'a pas lieu, c'est que les accords ne sont pas réalisés tout juste (C_1 , C_2 ou longueur d'antenne) ou que le couplage $L_1 C_1 - L_2 C_2$ est trop fort, ou encore que l'oscillateur fonctionne mal.

Cas d'une antenne à feeders excités en tension :

Si au lieu d'avoir une antenne simple vous avez une antenne du type Zepp. ou Levy symétrique dont la longueur des feeders est telle que l'excitation se fait au voisinage d'un ventre de tension, le mode de réglage est exactement le même. On a alors des feeders de longueur exactement correcte et on peut se payer le luxe de régler leur longueur séparément de façon à ce qu'ils oscillent sur la fréquence désirée. On peut régler également l'excitation sur chacun d'eux de façon à avoir exactement la même intensité de chaque côté (intensité mesurée de préférence au ventre d'intensité). La neutralisation du rayonnement de la partie inutile de l'antenne est ainsi aussi correcte que possible.

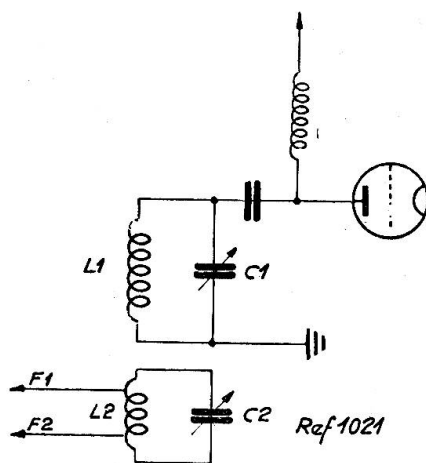


Fig. 4

Voici comment opérer :

Les feeders F_1 et F_2 sont branchés à chacune des extrémités de L_2 . On fait séparément pour F_1 et F_2 le réglage décrit précédemment, comme s'il s'agissait de deux antennes tension séparées que l'on accorde, successivement. On constate une fois ces réglages faits en branchant F_1 et F_2 ensemble, on n'a aucune retouche à faire à C_2 pour être au maximum de courant plaque, donc à l'accord. D'ailleurs, si les deux feeders ont été construits soigneusement de la même longueur et sont parfaitement symétriques au point de vue électrique, on peut faire le réglage de F_1 et F_2 ensemble en modifiant leur longueur de la même quantité et en observant les variations de C_2 pour rétablir l'accord lorsqu'on connecte F_1 et F_2 en même temps. Ceci est surtout vrai lorsque l'antenne est symétrique (Levy), que l'oscillateur est lui aussi symétrique (push-pull) et également que L_2 est symétrique c'est-à-dire constitué soit par deux selfs couplées à chaque extrémité de L_1 , soit par une self couplée au milieu de L_1 qui alors est séparée en deux (fig. 5).

En ce qui concerne l'intensité H. F. au centre d'intensité dans chaque feeder, on peut faire l'équilibrage en branchant deux thermiques à $\frac{\lambda}{4}$ des prises sur L_2 et en déplaçant ces prises sur L_1 . L'utilisation de cette méthode

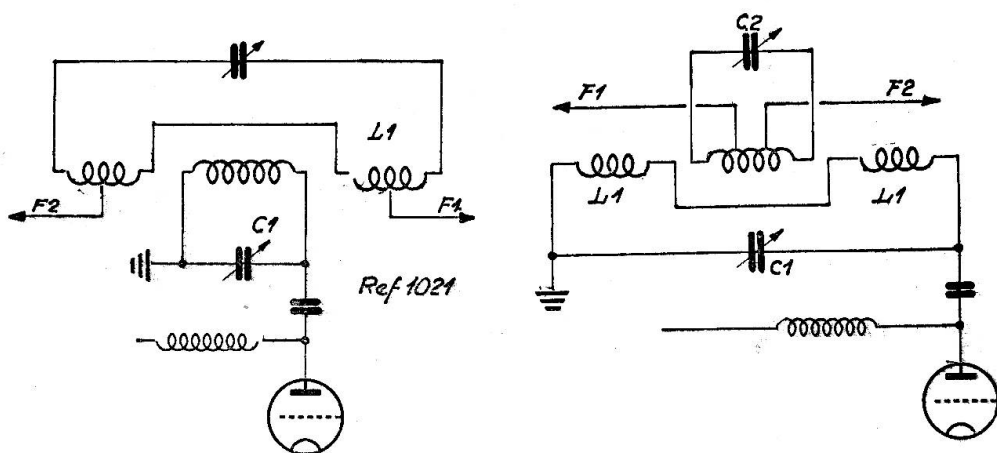


Fig. 5.

est extrêmement pratique, surtout dans le cas de la Zeppelin, qui est essentiellement dissymétrique.

F8EO.



Musique kilométrique

Lors de l'apparition de l'ordonnance de M. le Préfet de Police en date du 12 Février 1935, règlementant l'installation de postes radioélectriques récepteurs de T. S. F. sur les véhicules publics, nous avons certainement été un des premiers — sinon le premier — à demander à M. le Ministre des P. T. T. par lettre du 26 Février 1935 (ordonnance publiée au Bulletin Officiel du 24 Février) si ces appareils devaient être classés dans la catégorie des postes

destinés « à des auditions publiques gratuites ou payantes » et, dans l'affirmative, frappés de la ou des taxes afférentes.

Dans sa réponse du 1^{er} Mars 1935, l'Administration nous faisait connaître :

a) que la question était réglée en ce qui concerne les récepteurs installés dans des véhicules où les auditions sont considérées comme étant strictement personnelles, d'où déclaration en deuxième catégorie avec paiement de la redevance d'usage annuelle de 50 frs. A noter que « l'utilisation, même à titre « exceptionnel, de cette installation pour des auditions publiques gratuites ou « payantes, entraînerait son classement en 3^e ou 4^e catégorie ;

b) que l'ordonnance de Police précitée posant un nouvel aspect de l'utilisation des émissions de radiodiffusion, ses services procédaient à l'étude de ce cas particulier.

Il ne nous restait donc qu'à attendre les décisions à venir à cet égard et c'est ainsi que dans la première quinzaine du mois d'Août 1935, le Ministère des P. T. T. communiquait son sentiment sur la question.

1^o Postes installés sur les véhicules privés.

Confirmation de la réponse qui nous fut faite le 1^{er} Mars en ajoutant toutefois que « le propriétaire d'un poste récepteur de radiodiffusion installé sur « un véhicule privé ne sera pas tenu d'aviser l'Administration des P. T. T. de « chacun des déplacements de l'installation ». On s'en doute, mais notons bien, en passant, la spécification : « poste récepteur de radiodiffusion ».

Enfin le titulaire d'un poste de ce genre est tenu d'en indiquer la situation spéciale dont mention sera faite à l'encre rouge sur le récépissé de déclaration et d'être constamment porteur du dit récépissé et de la carte d'auditeur.

2^o Postes installés dans les véhicules publics (autocars, taxis, etc...).

Ces postes doivent être déclarés en 3^e catégorie (auditions publiques *gratuites*) et comme tels, acquitter une taxe annuelle de 100 frs.

Les agents assermentés de l'Administration des P. T. T. ont un droit de contrôle sur ces installations.

Certains lecteurs pourraient penser que ces récepteurs auraient pu être classés en 4^e catégorie (taxe annuelle de 200 frs. — auditions publiques payantes). Il faut considérer, dans ce cas, que seul le transport est onéreux, l'audition étant gratuite et ne constituant qu'un agrément (?) accessoire supplémentaire offert par le transporteur à sa clientèle. C'est d'ailleurs la lettre et l'esprit de l'ordonnance de Police du 12 Février 1935 qui indique, article 3 : « En « aucun cas, l'usage du poste installé ne peut donner lieu, de la part du conducteur, à la perception d'une taxe ou d'une rémunération quelconque en « sus de la somme inscrite au compteur... »

lèle au lieu de 48,50 à Paris) profite d'une ionisation plus intense, les rayons solaires pénétrant l'atmosphère plus perpendiculairement.

Merci à MQ et le prions de continuer ces observations fructueuses.

M. TOURROU F8OI.

CONCOURS INTERNATIONAL 82 MC / S

Un second concours international sur dix mètres (le premier, dont le règlement avait paru dans Radio-Ref d'août 1934, s'étendait du 1^{er} Octobre 1934 au 30 Septembre 1935) est lancé par la R. S. G. B. Il est ouvert à tous les amateurs du monde entier ; au concurrent s'adjugeant le plus grand nombre de points, un « trophée » sera attribué ; des diplômes récompenseront les dix meilleurs du classement général. Voici le règlement du concours.

Règlement

Le concours est ouvert du 1^{er} Janvier 1936 à 00,01 TMG au 31 Décembre 1936 à 24,00 TMG. (Le règlement ne nous est pas parvenu en temps voulu pour parution dans le numéro du 1^{er} Janvier de Radio-REF). La puissance autorisée par les conditions particulières du concurrent ne devra pas être dépassée. Les QSO peuvent être établis sans aucune restriction horaire. Il sera compté *un* point par tranche de cent milles (un mille = 1.609 mètres) pour chaque QSO. Ainsi, un QSO établi à une distance de 99 milles ne compte pas. Un QSO établi à 658 milles compte pour 6 points. Les distances seront évaluées le long de l'arc de grand cercle passant par les deux stations en QSO. Il ne sera compté qu'un seul QSO pendant la durée d'un mois légal avec une station QSO plusieurs fois. Le mois légal est l'un de ceux figurant au calendrier. Le Jury pourra demander la preuve de tout QSO. La décision du président de la R. S. G. B., en cas de contestation, sera sans appel. Les procès-verbaux des liaisons établies devront être envoyées au REF au plus tard le 1^{er} Février 1937. Le REF les transmettra en bloc à la RSGB.

Pour vous recommander vous-même et pour faire connaître votre Association, utilisez le

PAPIER A LETTRE A EN-TETE DU REF

la feuille 0 fr. 10, par minimum de 25 feuilles, franco.

ENVELOPPES les 25 : franco 1 fr.

Essais sur 400 MC/S

(suite)

Dans les deux précédents numéros de « Radio-REF », nous avons rappelé quelques généralités sur les oscillations électriques de très haute fréquence et indiqué certaines propriétés des ondes et des courants qui en dérivent.

Nous avons aussi donné le schéma d'un transceiver pour 400 MC/S, équipé avec une lampe américaine « 955 ».

Avant de continuer cette étude, nous voulons insister sur le caractère provisoire de tout ce que nous avançons. Les essais que nous avons entrepris sont loin d'être terminés ; les solutions que nous proposons ne sont sans doute pas définitives ; les conclusions auxquelles nous arrivons demandent à être vérifiées. Nous prétendons introduire la question, non la résoudre. Les dispositifs que nous décrivons nous ont donné satisfaction, mais nous ne doutons pas que d'autres arrangements puissent donner des résultats encore meilleurs. C'est à vous de le montrer, amis lecteurs !

Le coin du voile que nous avons soulevé a découvert des perspectives attrayantes et fécondes. Nous avons aperçu des horizons mystérieux et nouveaux. Mais ce n'est peut-être pas la plus belle partie du paysage.

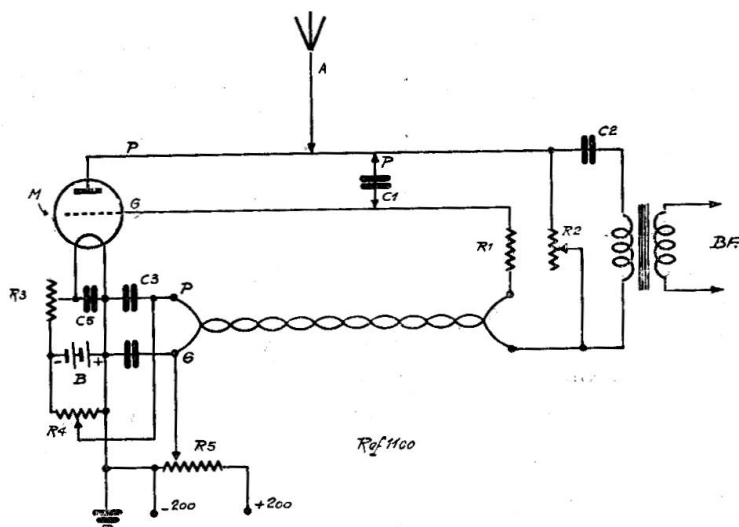


Fig. 1. — Récepteur dynatron pour 100 MC/S

LÉGENDE

M Lampe Métal T. M.

P Connection de plaque.

G — grille.

A Dipole ou rideau.

C₁, C₅ Condensateurs au mica (4.000 cm.).

C₂ 0,1 μ Fd.

$$C_3, C_4 \quad 2 \mu \text{ Fd.}$$

B Batterie 6 volts.

P Pont mobile.

R₃ Rhéostat de chauffage.

 $R_1 = 1.000 \, \Omega.$ $R_2 = 20.000 \, \Omega.$
$$R_4 = 500 \, \Omega.$$
$$R_5 \text{ 10.000 } \Omega, 10 \text{ v.}$$

§ 5. *Un récepteur Dynatron pour 400 MC/S.* — Le montage Dynatron de la fig. 1 permet la réception d'ondes ultra-courtes jusqu'à l'ordre du décimètre. Nous n'allons pas nous risquer à en donner une théorie. Disons seulement qu'il paraît nécessiter une lampe triode à filament de tungstène, à grille spiralée et à plaque cylindrique, ce qui l'apparente au montage de Barkhausen.

Le réglage de la longueur d'onde se fait par la variation des tensions appliquées sur la grille et sur la plaque, en même temps que des constantes du circuit extérieur. Ce dernier est, de préférence, une ligne double en résonance. Dans ces conditions, le récepteur fait entendre le souffle caractéristique de la super-régénération. Sa sensibilité paraît intéressante sans toutefois égaler celle du transceiver décrit précédemment.

Un montage semblable avait déjà été indiqué par M. Pierret, dès 1928, pour la réception de ses ondes de 17 cm. La firme Philips a adopté aussi un schéma analogue pour recevoir sur les avions les signaux de balisage des aérodromes, émis par ses postes à magnétrons sur l'onde de 1 mètre environ.

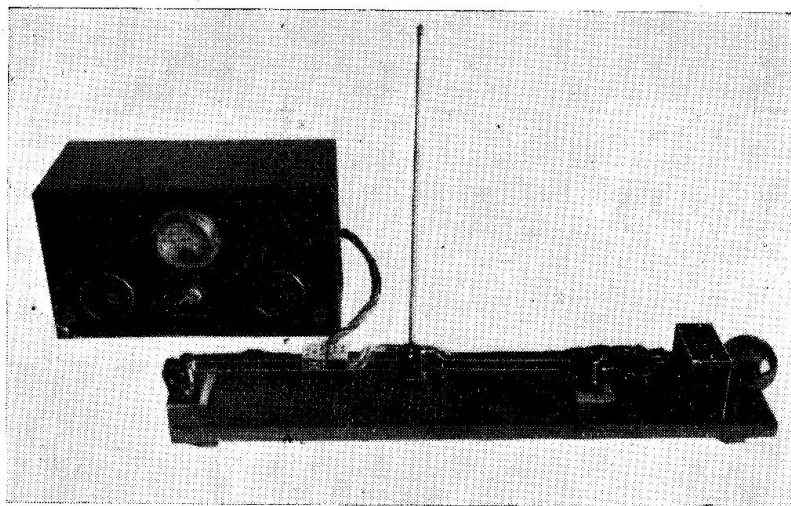
Voici encore quelques renseignements pratiques : Nous avons employé une lampe Métal T. M. légèrement survoltée (4,1 V.). Il n'est pas nécessaire de la dépouiller de son culot. D'autres lampes sont sans doute utilisables, peut-être avec avantage. Le pont P doit être muni d'un disque de cuivre réfléchissant de quelques cm. de diamètre. La longueur de la ligne double est, pour l'onde de 75 cm., d'environ 20 cm. L'antenne doit être couplée à la ligne de plaque, à quelques mm. en avant du pont.

Pour chaque longueur d'onde, on observe plusieurs réglages possibles de l'appareil. Par exemple, si la tension grille est modifiée, on doit modifier également la tension plaque, comme le montre le tableau suivant qui est relatif à l'onde de 80 cm.

V_G	V_P
75	— 20
100	— 2
150	+ 4

Nous travaillons autour de 100 à 120 volts sur la grille. Les divers réglages possibles présentent une sensibilité à peu près semblable. A ces variations de tensions, correspondent également de légers déplacements du pont mobile. Une variation du chauffage, même faible, amène également un bouleversement de tous les réglages.

La fig. 2 montre une réalisation d'essai de ce montage.



Phot. HB9AO.

Fig. 2. — Récepteur dynatron pour 400 MC/S. (Réalisation d'essai)

§ 6. *Antennes, miroirs et rideaux.* — La plus grande partie de nos essais, et aussi la plus intéressante, a porté sur l'étude des aériens. Pour des ondes de l'ordre du mètre, il devient très facile de réaliser toutes sortes de rideaux et de miroirs ; et, ces derniers étant relativement peu encombrants, on se rend compte sans peine de ce qui s'y passe.

Nous avons déjà décrit notre façon de coupler une antenne au circuit oscillant de la 955, pour l'émission comme pour la réception. Dans ce dispositif, une simple boucle de fil peut assurer l'alimentation en courant d'une ligne double (feeder) ; ou, si l'on n'utilise que l'une de ses extrémités, elle peut exciter en tension une antenne demi-onde du type AOG. C'est ce deuxième mode de couplage que nous utilisons le plus souvent.

Le plus grand intérêt des ondes ultra-courtes est de se laisser concentrer en faisceaux étroits. Pour cela, il n'est que de placer l'antenne au foyer d'un miroir parabolique, dont la distance locale est donnée par :

$$f = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$$

Les fig. 3 et 4 montrent un tel miroir. Il est fait d'une feuille de zinc de 4/10 de mm. d'épaisseur. Sa hauteur est de 40 cm., soit $\lambda/2$. Sa distance focale est $\lambda/4$ soit 19 cm. ($k=0$). Son ouverture est de 80 cm. Un tel miroir, dont l'ouverture ne dépasse pas une longueur d'onde, ne donne pas un fais-

ceau étroit. La figure 5a montre son diagramme théorique de rayonnement. Nous donnons aussi, fig. 5 b, le diagramme de rayonnement d'un miroir de 3 mètres d'ouverture que nous avons utilisé avec succès au cours de nos essais à moyenne distance. Sa longueur focale est de $3 \lambda/4$ soit 57 cm. Les dia-

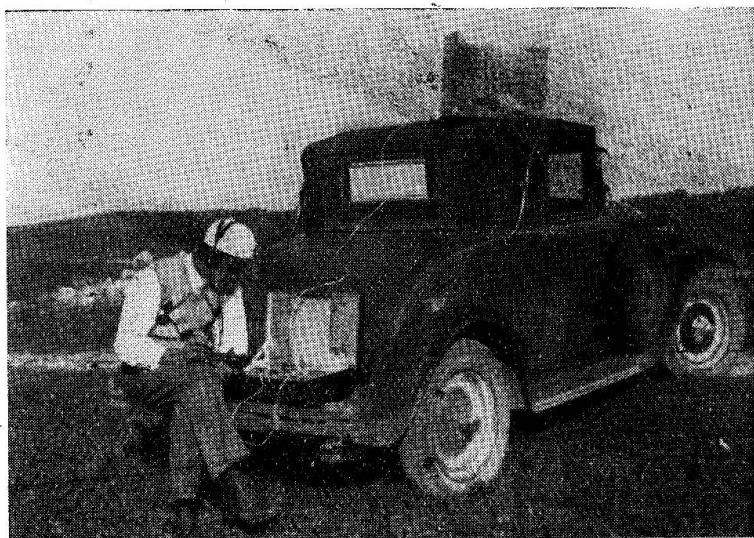
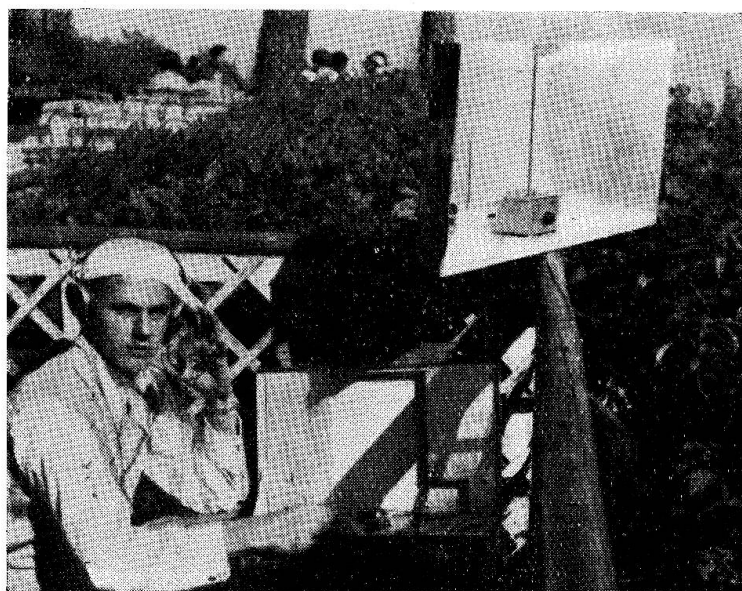
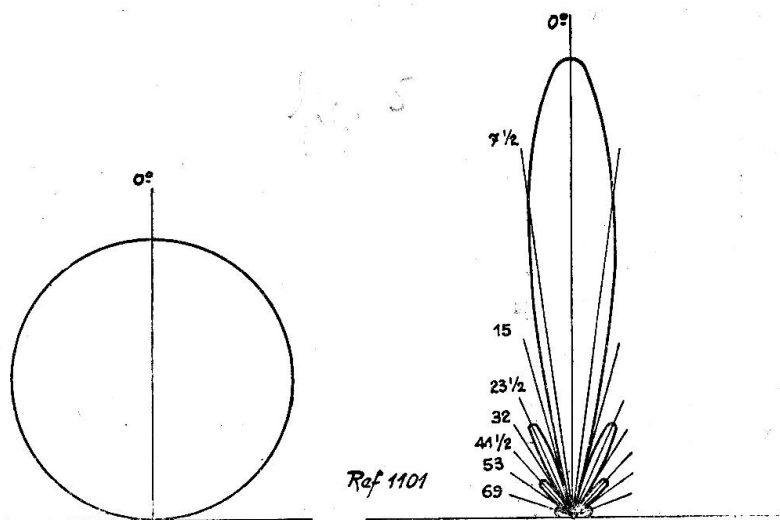


Fig. 3. — *Emission sur 400 MC/S.* On distingue le miroir cylindro-parabolique de 80 cm. d'ouverture.



Phot. HB9AO.

Fig. 4. — *HB9AO en QSO au Signal de Bougy.* La liaison est établie avec HB9RDL à Genève (35 km.).



Diagrammes de rayonnement, (plan horizontal ; $\lambda = 80$ cm.)

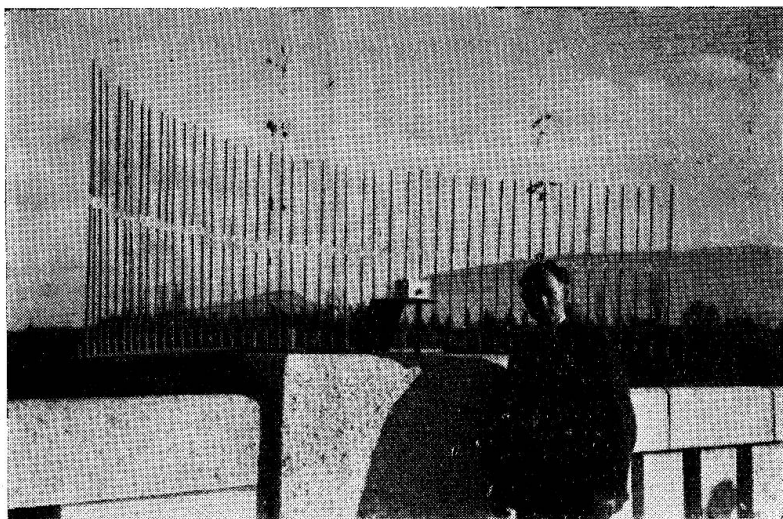
a) du miroir représenté dans les fig. 3 et 4, de 80 cm. d'ouverture.

b) du miroir de 3 mètres d'ouverture.

HB9AO.

grammes figurés sont relatifs au plan horizontal. Dans le plan vertical, l'effet focalisant de ces miroirs cylindro-paraboliques est presque nul.

Il n'en est pas de même pour le réflecteur de la fig. 6. On voit que la



Phot. HB9AO.

Fig. 6. — HB9RDL devant son réflecteur portatif de 3 mètres d'ouverture.

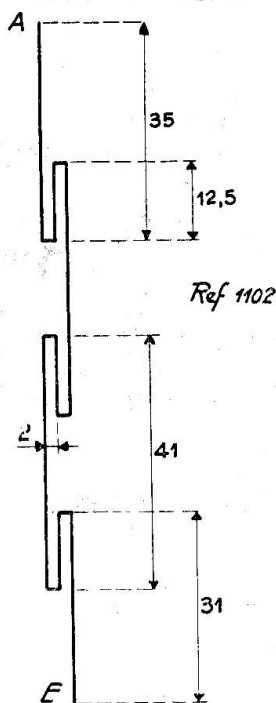
feuille de zinc est ici remplacée par deux séries de conducteurs de longueur sensiblement égale à $\lambda/2$. Un tel réflecteur, plus maniable que le précédent,

— le modèle figuré est démontable et pliant, — assure déjà une certaine focalisation dans le plan vertical.

Nous reviendrons, à la fin de notre étude, sur les résultats obtenus à l'aide de ce matériel. Disons dès maintenant que nous avons pu établir une bonne liaison télégraphique et téléphonique à la distance de 35 km. (vision directe), en utilisant une station mobile emportant le miroir de 80 cm., et une station fixe équipée du miroir de 3 m. à feuille de zinc. Cette distance de 35 km. est le plus lointain horizon visible de Genève sur territoire suisse (ou à peu près). Quant au réflecteur décrit en dernier lieu, des essais préliminaires nous ont permis d'en espérer beaucoup, mais nous n'avons pas encore eu l'occasion de l'expérimenter dans des conditions d'éloignement dignes de lui.

On peut encore augmenter l'efficacité de ces réflecteurs.

En premier lieu, remarquons que le rendement de nos miroirs est limité dans le plan horizontal lui-même, à la moitié environ de l'énergie disponible. En effet, la petite antenne d'émission émet, en avant du miroir, un rayonnement direct qui s'éparpille en pure perte sur un angle de près d'un demi-tour. C'est ce rayonnement, jusqu'alors inutile, que l'on peut récupérer en plaçant devant le réflecteur un deuxième miroir de petites dimensions, cylindro-circulaire cette fois-ci, dont le rôle sera de renvoyer à l'antenne, avec une phase convenable, les ondes qu'il intercepte. Pour cela, il doit avoir lui aussi



Cotes en cm.

A Extrémité libre.

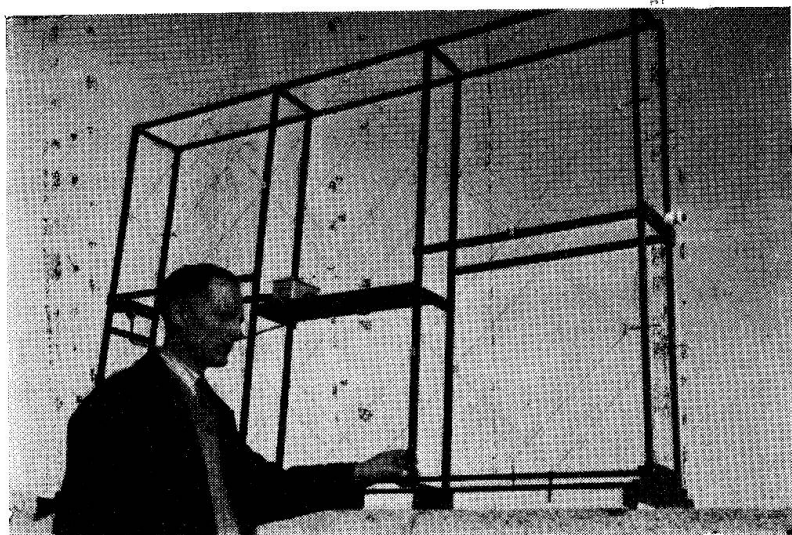
B Extrémité couplée à l'émetteur (tension).

Fig. 7. — Antenne en grecque (Marconi) pour 375 MC/S
HB9AO.

un rayon de $\lambda/4$ (19 cm.) et une hauteur de $\lambda/2$. Ce dispositif amène un gain important.

En plus de cela, il existe un moyen très simple d'augmenter dans une large mesure la focalisation verticale. C'est d'utiliser une antenne de plus grande longueur que $\lambda/2$, vibrant en harmonique. Mais, naturellement, la phase doit être la même sur toute la longueur de l'antenne. Il faut donc supprimer ou renverser une demi-onde sur deux. Cela peut se faire de plusieurs façons. Nous donnons, fig. 7, l'adaptation à nos ondes naines du dispositif employé par la Marconi dans ses antennes dirigées, pour ondes de 20 à 40 m. Le croquis parle de lui-même. C'est l'expérience qui détermine la contraction à faire subir aux dipôles renversés, contraction qui résulte de la capacité avec les deux brins voisins, ainsi que de la self-inductance des coudes. La longueur totale de l'antenne doit être limitée à 3 ou 4 demi-longueurs d'ondes. Il faut naturellement augmenter la hauteur des miroirs en conséquence ; nous avons pu constater le bon fonctionnement de ce dispositif sur 400 M/S.

Nous donnons, fig. 8, sans nous étendre davantage, la photographie de l'un des rideaux que nous avons réalisés et essayés avec la collaboration de



Phot. HB9AO.

Fig. 8. — Un rideau d'antennes pour 400 MC/S. On distingue la nappe active et la nappe réfléchissante. L'oscillateur attaque le rideau en son centre par l'intermédiaire d'une ligne double en résonance de longueur égale à $\lambda/4$.

HB9RDL (A. Raviglione). Le principe de ces rideaux est connu. La méthode s'applique sans autre aux fréquences de 400 MC/S. Ces rideaux, qui peuvent

rayonner des faisceaux très aigus, n'ont pas encore, eux non plus, été essayés par nous dans des circonstances DX favorables.

§ 7. *Résultats, espoirs.* — Nous allons maintenant résumer quelques-unes des observations faites au cours de nos essais « à l'air libre ».

Nous avons sous les yeux les fiches sur lesquelles nous avons noté nos impressions au retour de chacune de nos expéditions (retours tristes,... ou retours enthousiastes !). Nous nous excusons si, au cours de ce résumé, nous devenons parfois lyrique. Après tout, nous autres amateurs, nous ne sommes pas de ceux qui se croient obligés d'habiller la Science d'austérité revêche. Notre joie, à nous, est de la voir sourire ; ainsi, lorsqu'il lui arrive de nous accorder une modeste faveur, notre conquête nous en apparaît bien plus précieuse.

Le 29 mars 1935, pour la première fois, nous équipions notre voiture d'un émetteur pour un essai hors du laboratoire. L'oscillateur était peu différent de celui qui a été décrit. L'antenne était directement couplée en courant (antenne quart d'onde). Elle ne sortait de la boîte d'aluminium que de 13 cm. Le transceiver n'existait pas encore. Un buzzer permettait seulement une émission en télégraphie modulée. À part une longue vue, nous n'emportions aucun récepteur.

Sur le toit de l'observatoire de Genève, situé lui-même en un lieu élevé, était installé un récepteur dynatron, celui-là même dont nous donnons la photographie. Son antenne était placée au foyer d'un miroir de 3 m. d'ouverture, dû à l'amabilité de M. Vallier, préparateur, qui a bien voulu construire plus tard, sur nos plans, l'un des transceivers et les oscillateurs.

Quelle allait être la distance franchie ? 100 m. ou 10 km. ? De l'Observatoire, on nous suivait à la lunette, et on nous renseignait sur les résultats d'écoute à l'aide d'un fanion et suivant un code simple arrêté d'avance. Hélas ! ce jour-là, le DX n'a pas dépassé la distance formidable (hi !) de 450 mètres.

Retour triste !...

Modifications, améliorations...

Le 29 avril, la voiture emporte cette fois-ci le récepteur, tandis que l'émetteur le remplace sur le toit de la Salle Méridienne. Miroir de 3 m. à l'émission. Buzzer et téléphonie.

R9 ! Zone de lumière. R0 ! Zone d'ombre. R9 ! la coupole est visible. R0 elle est masquée par un groupe de bâtiments R7 ! nous sommes pourtant dans une rue bordée de hauts immeubles. D'où nous arrive donc ce reflet de lumière hertzienne ? De cette haute barrière métallique, là-bas, au bout de la rue ? Allons voir ! En effet, adossés à la barrière, nous apercevons les coupoles de l'Observatoire.

Nous roulons. Et le haut-parleur fait entendre le son du buzzer, tantôt en « forte », tantôt en « pianissimo ». Maintenant, les renforcements et les silences se succèdent à grande allure ; c'est un vrai trémolo : nous sommes dans une région d'ondes stationnaires.

Ainsi nous arrivons sur les quais ; 1 kilomètre. Nous enfilons la route de Lausanne. R6 ! R0 ! R2 ! Deux kilomètres..., six kilomètres ! Ho ! ho ! les ondes naines peuvent porter à bonne distance ! C'est à 7 km., ce jour-là, au Creux-de-Genthod, que nous écoutons pour la dernière fois. Nous sommes au ras de l'eau, en vision directe. Le buzzer et la parole nous arrivent R6. Ça va ! Il s'agit de construire deux transceivers.

Retour gai !...

Les vacances arrivent à point nommé. Le 4 juillet, les transceivers sont prêts, et on pousse le QSO jusqu'à 13 km., toujours au bord de l'eau. QSA 3 à 4 ; c'est l'extrême limite.

Modifications, mais sans grand résultat. HB9AO et HB9RDL ont réussi à obtenir la liaison entre leurs QRA's respectifs. Il n'est pas question ici de vision directe. Un QSO a lieu chaque jour de 13 à 14 heures, malgré 2 km. 700 de banlieue à traverser. Pendant les mois de juillet et août, on essaye toutes sortes d'antennes, de miroirs et de rideaux. La réception varie de R3 à R6 (QSA 2 à 5). Un jour, une forte averse d'orage s'abat pendant le QSO : R9 ! Les gouttes de pluie diffractent-elles l'onde naine ? La rabattent-elles derrière les obstacles ? On s'interroge, on n'y comprend rien. Mais la pluie cesse : maintenant on s'entend à peine.

Notons encore une observation intéressante. Les miroirs et les rideaux d'antenne n'améliorent aucunement la liaison dans notre cas de non-vision. Ils suppriment même toute réception si le faisceau est aussi focalisé dans le plan vertical, à moins que la direction du rayon ne soit inclinée de 20 degrés environ sur l'horizon.

A la fin d'août, après deux mois d'essais, les expérimentateurs sont persuadés qu'on ne peut guère améliorer ce matériel ; lorsqu'un jour, en feuilletant le beau livre de M. R. Mesny, récemment paru, HB9AO tombe sur le passage suivant :

« ... la même puissance qui donne d'excellentes communications téléphoniques dans les conditions indiquées ci-dessous devient insuffisante pour une distance de quelques centaines de mètres au ras du sol.

« Elles reprennent l'avantage (les ondes naines) quand leur émission et leur réception peuvent se faire en des points tels qu'elles cheminent loin de la terre ; c'est le cas en pays montagneux, quand elles sont émises et reçues sur des sommets de montagnes. » (1).

(1) Radio-électricité générale, R. Mesnil ; tome I, pages 374 et 375.

Et tous nos essais qui ont été tentés au bord du lac !!!

Coups de téléphone ; préparatifs fébriles ; 9AO part pour le Jura ; 9RDL établit son miroir de 3 m. sur le toit le plus haut de la colline de Saint-Pierre. Rendez-vous est pris ; 9RDL appellera et tentera le QSO toutes les demi-heures. Au bord du lac, on vérifie les réglages aux points habituels. A 15 km. de Genève, plus rien ne passe malgré la vision directe. C'était prévu ! On va plus loin. On s'élève de 300 m. On s'arrête sur les premières pentes du Jura, à 25 km. de Genève. On attend l'heure fixée. Tout est en ordre. Les écouteurs soufflent doucement. Là-bas, Genève s'estompe dans la brume.

Et tout-à-coup, voici la voix retrouvée de RDL qui tonitruie. C'est du bon R9 !

*
**

Le lendemain 9 septembre, par une superbe journée d'automne, un ultime essai est tenté et réussi à 35 km. de distance, comme nous l'avons déjà dit.

Ei maintenant, pour aller plus loin, il faut sortir de Genève. L'été prochain, verra-t-on les miroirs démontables de 9AO et de 9RDL, installés sur les sommets de ce pays, converser à plus grande distance encore ?

FIN

R. LUTHI, HB9AO,

Docteur ès Sciences.

N. D. L. R. — La Rédaction de Radio-REF signale aux personnes — que nous espérons nombreuses — qui se sont intéressées à l'article si intéressant du docteur Luthi, que celui-ci se tient à leur disposition pour fournir tous renseignements sur les ondes « naines ». Son adresse est : 1, avenue Potter, Pinchat, Genève (Suisse).

**Pour tous vos achats adressez-vous à nos annonceurs
Ils nous aident en nous confiant de la publicité.
Il est donc normal que nous les remercions en
devenant leurs clients.**

Les valeurs indiquées sont celles qui correspondent au fonctionnement d'une CL 1257 en amplificatrice avec 500 v. 70 mA.

Si la lampe à manipuler et polariser est différente, il y a lieu naturellement de modifier les valeurs indiquées.

1° Tension nécessaire. Il faut que cette tension soit suffisante lorsque le redresseur débite 20 à 30 mA pour polariser la lampe en question (environ 250 volts).

2° Résistance en parallèle sur le redresseur R_2 . Il faut que sa valeur soit telle que ; a) le redresseur ne débite par trop (20 à 30 mA) ; b) que cependant elle ne soit pas trop élevée car il faut qu'elle laisse passer le courant d'excitation redressé par la grille de la lampe amplificatrice ; sinon il y a une espèce de distorsion. La grille reste chargée positivement et la lampe débite ce qui a pour effet de faire chauffer inutilement la plaque. (A ce sujet notons que la mesure de ce courant redressé est un moyen très simple de régler l'excitation sur la grille de cette lampe amplificatrice).

3° Résistance série R_1 . Il faut que : a) elle soit suffisamment élevée pour qu'il ne passe pas trop de courant du redresseur (20 à 30 mA) et que : b) elle ne soit pas trop élevée pour ne pas tomber dans le défaut précédent car le manipulateur levé R_1 et R_2 sont en série dans le circuit grille de la lampe amplificatrice.

4° R_2 . C'est en réglant R_2 qu'on règle la polarisation de fonctionnement de la lampe. On peut mettre une résistance variable.

5° Valeurs du filtre de manipulation. Si en écoutant dans le récepteur il reste un claquement au moment où on abaisse le manipulateur c'est que la self n'est pas assez forte. S'il reste un claquement quand on lève c'est que la capacité n'est pas assez forte ou que la résistance R_4 est trop forte. Inversement si le découplage n'est pas net agir en sens inverse.

F8EO.

N. D. L. R. — Le lecteur se reportera avec fruit à l'article sur la même question, paru dans le numéro de décembre 1934 de Radio-REF, à la page 702.



Si vous êtes victime d'une usurpation d'indicatif,
Si vous vous apercevez d'un "QRM BCL",
Si vous êtes embarrassé par une question
administrative ou juridique concernant
l'émission-réception d'amateur,

AVANT de faire ou d'écrire quoi que ce soit:

Consultez le Conseil d'Administration du REF (F8BU)

La Station F3LG

La station F3LG, de 5^e catégorie, est située à Deauville (Calvados), à 300 mètres du littoral. Du côté terrestre, elle est entourée à peu près entièrement par des hauteurs boisées, d'une altitude moyenne de 100 mètres et distantes de 1 à 3 kilomètres.

ANTENNE

Du type Hertz, calculée par la formule :

$$\text{Longueur du brin rayonnant} = \frac{\text{Longueur d'onde}}{2,07}$$

L'antenne est établie en fil de cuivre de 16/10. Le feeder, en fil de 6/10, est attaché très exactement au tiers de sa longueur, ce qui permet un fonctionnement très correct, à la fois sur la fondamentale et ses harmoniques.

Sa longueur est de 20 m. 45 et sa hauteur moyenne de 8 mètres.

EMETTEUR

L'émetteur a été prévu pour répondre à diverses conditions : bon fonctionnement sur les bandes 3,5—7 et 14 MC/S ; passage instantané de la graphie à la phonie ; pilotage par quartz à volonté.

Son schéma est donné par la figure 1. C'est une adaptation du TNT américain, avec l'adjonction d'un circuit de commande par quartz (défini dans le QST de novembre 1934 : « High power from the crystal oscillator ») et un dispositif de modulation Beauvais.

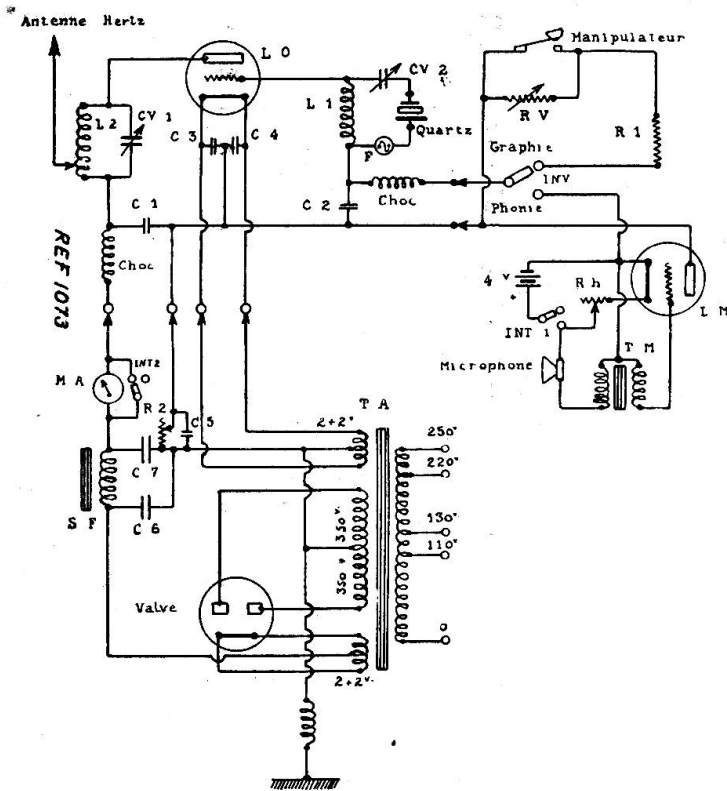
Sur chacune des bandes, la mise au point se fait simplement en ôtant le cristal (avec son support) et en réglant le nombre de spires de L 1, de façon à observer un minimum de courant plaque lorsque l'accord de L 2 - CV 1 correspond au milieu de la bande.

L'antenne Hertz est alors branchée et sa résonance est nettement marquée par une « pointe » du milliampéremètre plaque (sauf sur la bande 3,5 MC/S où elle est employée en antenne Marconi).

Pour piloter par quartz, il suffit de placer le cristal correspondant à la bande 7 ou 3,5 MC/S, avec son support et de retoucher légèrement CV 1, de façon à voir s'allumer l'ampoule F. On règle alors CV 2, pour que le courant HF dans le quartz ne dépasse pas 100 mA, pour un cristal 40 mètres et 150 mA pour un cristal 80 mètres. Pratiquement, l'ampoule indiquée brille au blanc pour un courant de 90 mA ; on ne la portera qu'au rouge, sur

7 MC/S et au blanc sur 3,5 MC/S ; nul claquage du quartz ne sera ainsi à redouter, même pour une puissance élevée de la lampe oscillatrice.

La résistance RV règle le spacer.



LÉGENDE

L_1 — Self de grille (spires jointives sur tube de 20 m/m de diamètre).

Bande 14 Mc : s = sp. fil 40/100, 2 c. coton.

Bande 7 Mc : s = 24 sp. fil 40/1000, 2 c. coton.

Bande 3,5 Mc : s = 45 sp. fil 25/1000, 1 c. soie.

L_2 — Self de plaque (diamètre : 60 m/m).

Bande 14 Mc : s = 5 sp. tube cuivre 3 m/m.

Bande 7 Mc : s = 10 sp. tube cuivre 3 m/m.

Bande 3,5 Mc : s = 16 sp. fil cuivre 16/10.

LO — Lampe oscillatrice (Dario TE 08).

CV₁ — Cond. var. de 0,25/1000.

CV₂ — Cond. var. de 0,02/1000.

C₁ — Cond. fixe 12/1000, isolé à 1500 volts.

C₂ — Cond. fixe 12/1000, isolé à 750 volts.

C₃, C₄ — Cond. fixe 6/1000, isolé à 750 volts.

F — Ampoule 1 v. 5, 0 a. 09.

R₁ — Résistance 8000 ohms, 3 watts.

RV — Résistance variable 0 à 1 Mégohm.

LM — Lampe modulatrice (Dario TA 15).

RH — Rhéostat 30 ohms.

TM — Transformateur de modulation.

MA — Milliampèremètre 0 à 100 mA.

R₂ — Résistance variable de polarisation 1000 w.

C₅ — Cond. électrochim. 20 MF, isolé à 200 v.

C₆ — Cond. électrochim. 8 MF, isolé à 550 v.

C₇ — Cond. électrochim. 16 MF, isolé à 550 v.

TA — Transformateur d'aliment.

SF — Self de filtrage, 35 Henrys, 150 mA.

LE RÉCEPTEUR

Le récepteur présente quelques particularités. Du type « détectrice à réaction », plus une ou deux BF, il couvre la gamme 13 à 100 mètres, au moyen de sept selfs (Figure 2). Le condensateur variable d'accord ne fait

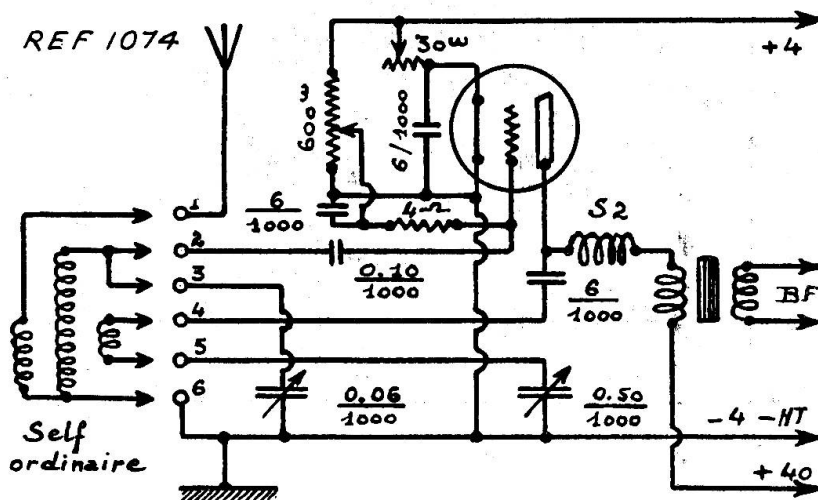


Fig. 2. — Le schéma de la partie « détectrice » du récepteur

que 0,06/1000 ; ainsi, les réglages sont très espacés et fort précis, pour le contrôle des stations de radiodiffusion mondiales, dont nous nous occupons particulièrement.

Pour les bandes réservées aux amateurs, 7 et 14 MC/S, nous avons mis au point des « selfs de bande » spéciales, dont le schéma est donné par la figure 3 ; les condensateurs ajustables CE et CT, logés à l'intérieur même

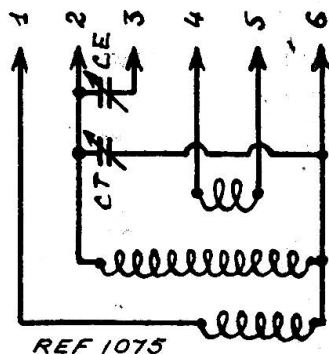
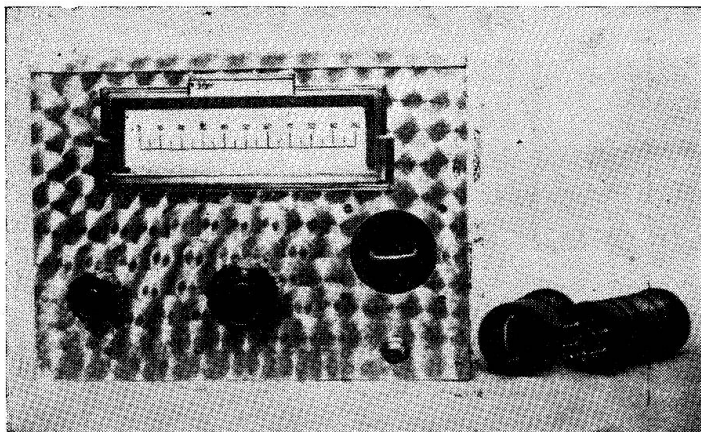


Fig. 3. — Le schéma d'une « self de bande »

de la self, permettent respectivement d'obtenir : 1° un *étalement réglable* de la bande ; 2° la *translation* de la bande reçue, afin de la faire cadrer avec la bande amateurs correspondante. La facilité de réglage devient ainsi très grande et le « rendement » du trafic en est notablement accru. En position

d'utilisation, chaque self est entièrement enfoncée dans le récepteur et, seul, dépasse son anneau de manœuvre, visible sur la partie droite du panneau avant du récepteur.



Vue avant du récepteur et de ses selfs

La self d'arrêt S 2 est d'un modèle spécial, bobiné sur tube de celluloid ; elle comprend 150 spires, dont les premières sont réparties selon un pas large, allant en se serrant graduellement pour devenir jointives à partir de la cinquantième ; ainsi est obtenu un excellent blocage, exempt de « trous ». Les mêmes selfs d'arrêt sont employées sur l'émetteur.

ONDEMÈTRES

Les ondemètres employés à la station F3LG sont assez particuliers ; il en existe un pour chacune des bandes 3,5—7 et 14 MC/S, solution donnant une plus grande facilité de construction, ainsi qu'un meilleur étalonnage. Leur schéma de principe est indiqué par la figure 4. CV est le condensateur

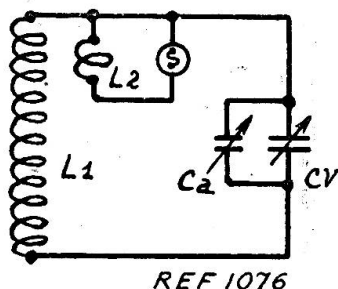


Fig. 4. — Le schéma de principe de l'ondemètre de précision

variable ; son unique lame mobile a été spécialement retournée pour chaque bande (dont l'extension a été poussée, autant qu'il était possible de le faire). De part et d'autre de chacune des bandes, sont repérées des stations de trafic

commercial, dont l'onde est très stable ; ceci permet la vérification éventuelle de l'ondemètre (par absorption sur le récepteur) et dans le cas d'une variation d'étalonnage, le trimmer Ca permet de réajuster correctement ce dernier.

L'indicateur de résonance n'est autre qu'une ampoule de 1,5 volt, 0,06 amp., dont la consommation d'énergie est très faible. Toutefois, cette ampoule est montée en série avec une spire de couplage L 2 ; elle n'apporte ainsi aucun amortissement au circuit accordé L 1-CV-Ca et ses variations d'éclat sont très brèves.

La précision obtenue avec ce type d'ondemètre atteint la valeur inaccoutumée de 0,1 % (un pour mille).

RESULTATS

La station F3LG, ainsi équipée, a déjà correspondu avec presque tous les pays d'Europe, en télégraphie. En téléphonie, un rayon moyen de 1000 à 1500 kilomètres a été obtenu, pour un trafic régulier, sans que la puissance employée n'ait excédé 15 watts alimentation.

Nous restons à la disposition des OM, pour tous détails complémentaires sur les particularités qui viennent d'être indiquées.

Charles GUILBERT, F3LG.

R.E.F. — A. R. R. L. — International Short Wave Club. — Society of Wireless Pioneers.

CQ de REF.

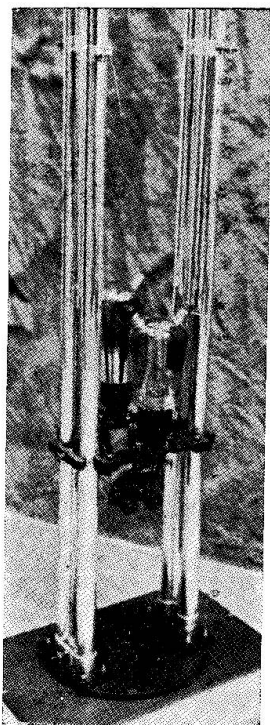
- Plusieurs amateurs se sont vus refuser l'autorisation sollicitée, pour avoir transmis avant d'y être régulièrement autorisés;
- Plusieurs amateurs se sont vus retirer leur indicatif, sans préavis, pour n'avoir pas respecté les conditions de leur autorisation;
- Plusieurs amateurs ont été condamnés correctionnellement pour ces motifs.

: A T T E N T I O N :

Soyez en règle avec la Loi

Un nouveau type d'émetteur 56 MC|S

Nous croyons bon de signaler aux OM français un nouveau type de circuit émetteur pour longueurs d'onde de 5 mètres et au-dessous, que nous avons trouvé dans un récent numéro du « QST » américain et dans « Radio-News ».

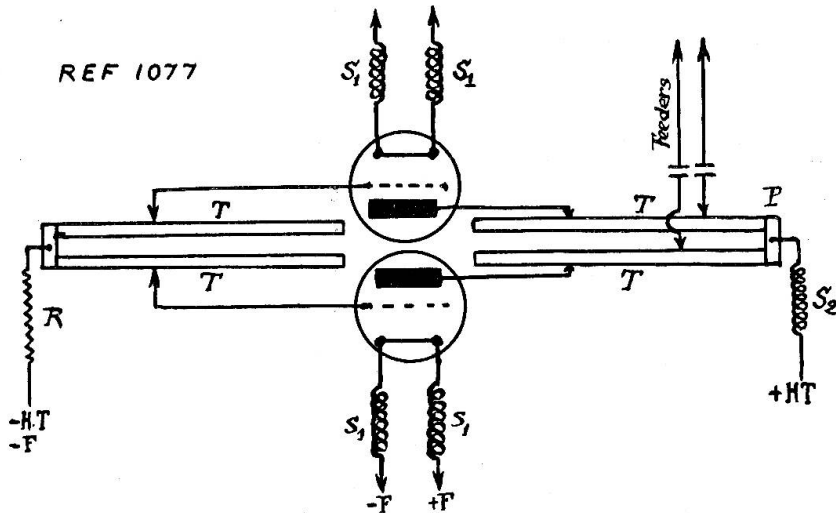


Le principe essentiel en est de substituer au classique circuit grille comprenant self et condensateur d'accord, une ligne résonnante (quart d'onde) constituée par deux tubes métalliques parallèles (ou concentriques) mesurant chacun un quart de longueur d'onde réunis à une de leurs extrémités par un pont formant court-circuit.

Le réglage de la fréquence d'émission se fait, pour une certaine plage en déplaçant ce court-circuit le long des tubes, donc en faisant varier leur longueur utile.

En utilisant des tubes d'assez fort diamètre convenablement espacés (un diamètre environ) on arrive ainsi à réaliser de façon simple une ligne résonnante présentant des caractéristiques électriques voisines de celles d'un cristal de quartz : haut rapport réactance à résistance et faible facteur de puissance. Dès lors on obtient une stabilisation de fréquence presque équivalente à celle procurée par un quartz.

Mieux qu'un long discours, la photo et le schéma donnent en exemple la réalisation que nous avons faite d'un émetteur push-pull dans lequel, pour arriver à une complète symétrie, non seulement le circuit grille mais encore le circuit-plaque est remplacé par une ligne résonnante.



LÉGENDE

- S_1 : Self d'arrêt à boudin : 18 spires, diam. : 10 à 12 m/m.
- S_2 : Self d'arrêt HF courante pour O. C.
- T : Tubes aluminium 20 m/m espacés de 20 m/m.
- P : Pont court-circuit réglable.
- R : Résistance de polarisation (3.000 à 10.000 w.).

Les tubes utilisés sont des tubes d'aluminium poli de 20 m/m (on pourrait se contenter de 12 à 15 m/m) espacés d'un diamètre soit 20 m/m et dont la longueur totale peut osciller entre 1 m. 10 et 1 m. 30 pour la bande 5-6 mètres.

Les deux ponts visibles au bas des tubes permettent, par leur déplacement le long des tubes, d'accorder chaque ligne sur l'autre. Le cadre isolant portant les lampes contribue à assurer l'écartement des tubes et peut coulisser le long de ceux-ci pour placer les lampes à une hauteur convenable. Les grilles et plaques des deux TC 04/10 utilisés sont reliées elles-mêmes à des colliers coulisant également sur les tubes de façon à régler l'excitation et l'accrochage.

Il semble bien que la longueur des connexions entre cornes de lampes et tubes ne soit pas indifférente.

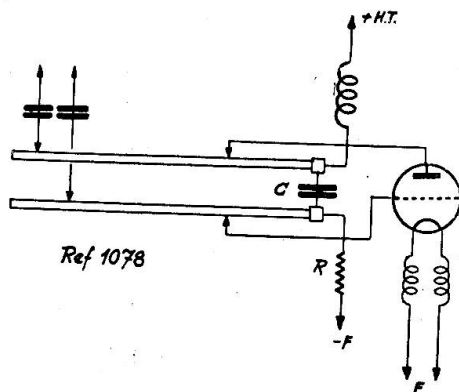
Le couplage des deux feeders (autant que possible non résonnants) alimentant l'antenne, se fait très simplement sur deux autres colliers réglables.

Signalons, comme particularité, la présence des selfs d'arrêt dans chacun des filaments, conseillées par le « QST » surtout pour les fréquences au-dessus de 56 MC/S et indiquons aussi que pour obtenir une rigidité suffisante de l'ensemble le haut des tubes, non visible sur la photo, doit être entretoisé par des pièces isolantes en prenant toutes précautions pour réduire les pertes H. F. au minimum.

R. JOURDAN F8LO,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

P. S. — L'émetteur 5 mètres push-pull à double ligne résonnante (quart d'onde), convient bien pour des puissances un peu importantes. Il est possible, comme nous venons d'en faire l'essai, de le simplifier, par des puis-



sances moindres, en réalisant un montage « Hartley coupé » comportant une seule lampe et aussi une seule ligne résonnante. Le schéma ainsi réalisé est celui de la figure ci-dessus (C sera un bon condensateur au mica de 1/1.000 ou plus) :



Chaque fois que vous entendez une station commerciale dans nos bandes, faites une réclamation: c'est votre droit et votre devoir !

Demandez des « Procès-Verbaux d'écoute » voyez page 661 du n° de Novembre 1935.

Liaison Radiotéléphonique avec la Terre sur S/S « Chella »

Nous sommes heureux de publier ici la description de l'installation du « Chella ». Ce qui donne un intérêt tout particulier à cet article, c'est le fait que l'installation en question est entièrement l'œuvre d'un membre de notre Association, A. Lagier, F8AC, REF n° 202. La Presse radioélectrique a relaté, en son temps, les premières liaisons radiotéléphoniques en duplex effectuées entre les passagers et la terre, à l'occasion du transfert des cendres du Maréchal Lyautey au Maroc. Le REF est heureux de s'associer aux compliments décernés à l'auteur de cette très belle réalisation.

Description de l'ensemble Emission-Réception du steamer « CHELLA »

Emetteurs-Récepteurs. — L'ensemble émission-réception se présente sous la forme d'un vaste tableau de 4 m. 50 de longueur et de 1 m. 80 de hauteur, constitué par la juxtaposition des meubles et chassis suivants :

Un émetteur à ondes amorties à trois longueurs d'ondes : 600 m., 705 m. et 800 m. alimenté par le groupe principal ou par le convertisseur de secours sur batteries d'accumulateurs.

Superposé à cet émetteur de secours est placé un émetteur à ondes courtes modulées ; prévu pour les deux longueurs d'ondes des services mobiles : 24 m. 15 et 36 m. 23 et disposant de deux puissances : 500 watts et UN kilowatt.

A ce premier meuble est accolé un tableau de commande du groupe convertisseur principal, et de commutations d'un émetteur à un autre.

En suivant, on trouve l'émetteur principal sur 3 ondes dont nous avons parlé plus haut et dont la puissance est variable jusqu'à 2 Kw. Le changement d'ondes s'effectue par contacteurs commandés à distance.

A côté, est monté le tableau d'arrivée principal des sources à 220 V. du bord, et des batteries d'accumulateurs, ainsi que la mise en route du groupe convertisseur de secours.

Ensuite, l'émetteur de téléphonie, d'une puissance de 1.000 watts, est stabilisé par quartz ; il est susceptible de travailler sur 3 longueurs d'ondes officiellement décernées par l'administration des P. T. T., à savoir : 34 m. 03

F8VS de nous donner une liste de fréquences permettant de « repérer » la dite bande par rapport aux stations commerciales qui l'avoisinent. Voici la liste que nous envoie F8VS et qui comprend un certain nombre d'harmoniques susceptibles d'être entendus en cette période de l'année. Si la question intéresse un certain nombre d'amateurs, nous demanderons à F8VS de nous envoyer, de temps à autre, des listes de fréquences « à jour ».

W8XK 13 m. 90 Radio-diffusion USA

RBO	13	Limite bande 10 m.	10,72
WCC	11,85		
CNR	11,70		
RTA	11,60	OQH	10,50
WJH	11,50	WDU	10,20
WKD	11,15	PST-LCJ	?
WAJ	11,13		
TDH	11,12	Limite bande 10 m.	10,00
HJO	11,10	PCJ	9,80
RKC-RKB	11,00	RKB	9,60
HAS2	10,96		
WIY	10,80		
WQT	10,78		
JNJ	10,78		
WQP	10,75		

Avec nos remerciements à F8VS.

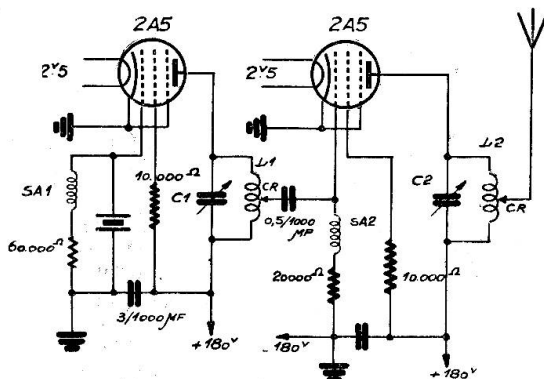
GROUPE Q. R. P.

La Station FA8BG

Nous sommes heureux de publier la description de la station FA8BG telle qu'elle était exposée dans le compte-rendu du concours QRP, dont elle a obtenu le premier prix pour l'année 1935.

1° Antenne. — L'antenne employée lors du Concours QRP de Février 1935, antenne normalement employée d'ailleurs pour le trafic habituel, est du type unifilaire à couplage direct ; sa longueur est de 35 m. 50, son orientation NE-SO, la descente étant du côté SO. Elle est située à 26 mètres environ au-dessus du sol, face à la mer que domine d'une centaine de mètres le local où se trouve logée la station,

2° *Emetteur.* — Il est constitué par les deux étages (CO-FD ou CO-PA) servant à piloter habituellement le Colpitts synchronisé QRO 80 watts de la station (fig. 1).



La self L_1 a 7 spires (dynactance), la self L_2 en a 5 (diamètre 8 cm). CV_1 , CV_2 sont de 0,5/1.000 de réception, démultipliés. Aucun dispositif de neutrodynage n'est prévu : il n'y a pas d'oscillation du 2° étage, même fonctionnant sur la fréquence du premier.

L'appareil est complété par deux milliampéremètres Chauvin-Arnoux de 0 à 50 mA du type à encastrer, en bakélite, fixés sur le panneau aluminium antérieur.

La self d'arrêt SA_1 est une Dyna, type BCL ; SA_2 est constituée par 115 spires de 2 couches soit de 0 mm 4 de diamètre, sur carton de 2 cm. de diamètre, réparties en cinq anneaux de 15, 25, 35, 25, 15 spires. Il n'est pas employé de selfs d'arrêt sur les circuits anodiques, leur présence n'améliorant nullement le fonctionnement de l'appareil qui est excellent (le 2° étage quadruple facilement la fréquence du quartz placé dans le 1^{er} étage, avec un rendement acceptable).

Les dimensions de l'appareil sont : 43 x 20 x 20 cm.

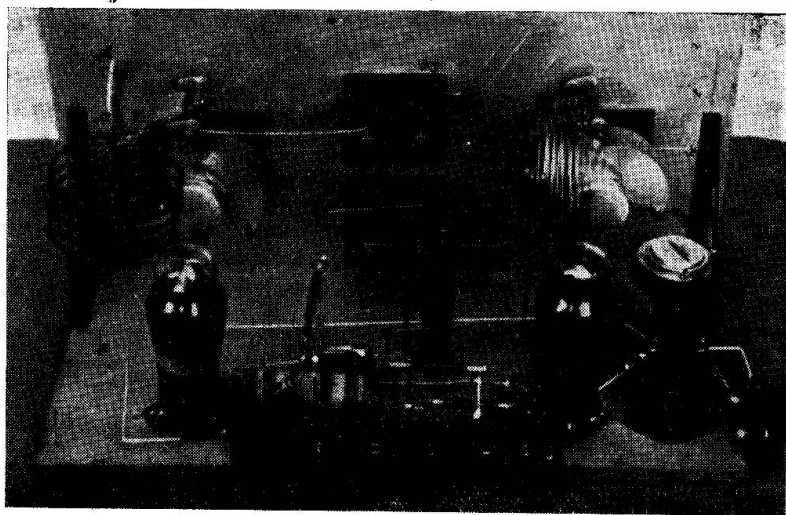
3° *Lampes.* — Ce sont deux américaines 2A5, penthodes de puissance à chauffage indirect, excellentes.

4° *Manipulation.* — La manipulation employée pendant le concours, a été effectuée en coupant le plus HT. Filtre de manipulation.

5° *Alimentation.* — L'énergie est fournie par un bloc donnant 2 V 5 sous 4 ampères alternatif pour les filaments et 180 volts redressés et filtrés sous 50 milliampères pour le circuit anodique du dernier étage, aussi bien sur 40 que sur 20 mètres (ampli haute fréquence ou doubleur). La valve de ce bloc est une 80 américaine.

6° *Fonctionnement.* — Deux quartz, l'un de 7028 KC/S, l'autre de 7130 KC/S ont été employés pendant la durée du concours. On utilisait d'ordinaire le cristal de 7130 KC/S, l'autre n'étant employé qu'en cas de brouillage trop intense sur cette fréquence.

Le 2° étage fonctionnait en amplificateur de puissance sur 40 m. en doubleur de fréquence attaquant directement l'antenne sur 20 m. La position



optima des pinces « crocodiles » marquées CR sur le schéma, varie pour chaque bande employée.

Sous 180 v., il passait 22 milliampères dans le circuit plaque du 2° étage, avec un réglage approprié. La puissance absorbée était donc de 4 watts. A titre indicatif, le courant antenne était de 120 mA sur 40 mètres et 100 mA environ sur 20 mètres.

7° *Récepteur.* — Le récepteur, du type Schnell, comprend une HF A 442 accordée, une détectrice A 409 et une BF à transformateur A 414 K. Montage sur aluminium. La réception était assurée sur une petite antenne d'une dizaine de mètres, spécialement montée.

D'autre part, un récepteur 6 DC SW 3 de la National C¹⁰, est en essais actuellement.

Que vous lassiez de la graphie ou de la fonte

"Le Guide du Trafic"

vous est in-dis-pen-sa-ble

Mesure des Longueurs d'Onde et fréquences sur la bande des 5 mètres (56 MC/S)

Avant d'entrer dans la matière technique de cet article, je voudrais indiquer quelques réflexions suggérées par ce que l'on constate actuellement en travaillant avec les amateurs et avec les non amateurs.

Ce qui fait la grande force de notre Réseau, c'est indiscutablement le progrès que les amateurs ont fait faire à la T.S.F., tant dans l'art de construire les appareils émetteurs et récepteurs, que dans celui de les utiliser. Toute la différence que l'on peut constater entre le REF et les Radio-Clubs (que ceux-ci me pardonnent s'ils jugent mes paroles blessantes, car telle n'est pas mon intention) vient de ce que le REF travaille dans l'intérêt de la Radio, en tant que science, tandis qu'un radio-Club travaille dans l'intérêt de ses propres membres.

Ceux donc qui souhaitent prospérité et longue vie au REF doivent avant tout s'attacher à ce que ses membres fassent œuvre utile. C'est, à l'heure actuelle, une question de vie ou de mort, à notre sens, que les amateurs puissent apporter à la technique des appareils des solutions nouvelles et heureuses, et tracer de nouvelles pistes dans le domaine des communications.

Si même le REF, un jour, devait borner son rôle à entretenir en état d'entraînement une élite d'opérateurs (ce qui cependant serait une œuvre d'un intérêt immense) l'ère de sa décadence serait ouverte. La cohésion magnifique du REF actuel est due à l'esprit créateur qui anime ses membres ; nous avons chacun le devoir de veiller à la conservation de cet esprit en le guidant vers des créations nouvelles et utiles. Les amateurs dignes de ce nom se doivent d'aller de l'avant et de ne pas se borner à répéter des expériences faites mille et mille fois.

Or, que voit-on en parcourant l'échelle des fréquences où travaillent les amateurs ? De 20 mètres à 160 mètres, tout n'est que sentiers battus (ou peu s'en faut) : ayons le courage de le reconnaître. Les grandes lois de la propagation commencent à se dessiner avec netteté ; la technique des appareils professionnels égale le plus souvent celle des amateurs ; dans le domaine des petites ondes, des centaines de stations puissantes sont parfaitement au point, et exécutant sur toutes ces ondes un trafic intense. Précisons d'ailleurs que parmi les techniciens professionnels se rencontrent bon nombre d'anciens amateurs, ce qui n'a rien d'anormal, au contraire. De toute façon, il nous semble que l'œuvre utile de l'amateur, sur ces ondes, ne peut aller que s'amenuisant, et qu'il faut chercher d'autres domaines. Examinons alors ce

qui reste du spectre des radiofréquences, en commençant par les ondes les plus courtes.

De 0 à 2^m 50 de longueur d'onde, on ne rencontre pas, que je sache, sauf aux U. S. A., d'émission d'amateurs. Or l'on y rencontre maintenant de nombreuses émissions sorties du domaine du laboratoire, et servant à échanger des communications.

Citons entre autres les ondes de Barklausen (quelques 30 à 50 cm.), celles de MM. Gutton et Pierret (10 à 30 cm.) qui servent en particulier à la liaison *commerciale* entre Lympne et Saint-Inglevert (communication entre 2 aéroports de part et d'autre de la Manche) *. L'on utilise également les ondes de moins de 1 m. créés à l'aide des tubes « Magnétron », dont un modèle fut récemment présenté aux amateurs de la Section Centrale.

De ceci, on doit conclure que : les amateurs sont absents de ce domaine, et il semble peu probable que dans l'avenir, ils y puissent faire autre chose que des promenades sur des routes déjà tracées.

Restent seules les ondes comprises entre 2 m. et 10 m. Notons en passant que les « parcs à amateurs » sont déjà délimités sur ces bandes ; ceci prouve qu'il y a lieu de se hâter.

Or, les moyens des amateurs leur permettent d'aborder l'étude de ces fréquences ; par ailleurs, la technique des appareils émetteurs et récepteurs, ainsi que les lois de la propagation sont encore suffisamment mal connues pour que les amateurs puissent faire œuvre utile en cherchant dans ce domaine. Nous demandons donc à tous les membres du REF *d'intensifier énormément les recherches en cours sur les bandes de 10 m., 5 m. et 2 m. 50.*

L'activité qui se manifeste actuellement sur ces bandes nous semble absolument insuffisante, et c'est un appel pressant que nous lançons, dans l'intérêt général du REF, nous semble-t-il.

Signalons en passant que même sur ces bandes les travaux non amateurs sont nombreux, et que le QRM y naîtra dans un avenir si proche que beaucoup en seront surpris. Nous avons tous entendu parler des projets de radiodiffusion urbaine (son et vision) qui seront réalisés à brève échéance sur ces ondes.

Nous demandons donc un effort considérable et rapide dans ce domaine et, pour y contribuer, nous présentons ici des suggestions et une réalisation commode concernant les mesures de longueur d'onde. Tous ceux qui ont abordé l'étude des ondes de moins de 10 mètres ont pu constater que, 8 fois sur 10, l'échec des tentatives de liaison est dû à ce que la longueur d'onde utilisée à l'émission tombe hors de la bande balayée par le récepteur.

* La description des appareils servant à cette liaison a paru dans « Radio-REF » de novembre 1934.

Pour cette raison primordiale (et aussi pour une simple question de « propreté expérimentale »), il faut disposer d'ondemètres capables de mesurer les longueurs d'onde avec une erreur maximum de 1 centimètre (nous parlons particulièrement de la bande de 5 mètres). Nous indiquerons à la fin de cet article quelques constatations que l'on fait lorsque l'on possède cet instrument, qui prouvent son utilité et le soin qu'il faut apporter à son étalonnage. Il n'y a là d'ailleurs rien que de très facile, et nous en donnons la preuve suivante : lors des essais effectués sur 5 mètres dans la région Parisienne, au mois de Septembre 1934, les stations du réseau étaient assez éloignées les unes des autres, pour qu'aucune confrontation des appareils n'ait pu avoir lieu.

Les ondemètres, dont chaque station avait construit et étalonné séparément un modèle, furent comparés au cours des liaisons à distance, ou au cours de QSO visuels ultérieurs. Or les écarts constatés étaient de quelques centimètres au maximum. (Entre les ondemètres de F8EF, F8YG, F8RD et F8VA nous croyons nous souvenir que les écarts ne dépassaient pas 1 cm. en général) ; ce fut là une des raisons essentielles du succès de ces essais.

A) CONSTRUCTION DE L'ONDEMÈTRE.

On utilisera un odemètre à absortion, composé en tout et pour tout d'une self et d'un condensateur variable.

On évitera soigneusement la présence de tout organe de contrôle, tel que tube au néon, ampoule à incandescence, etc ; leur remplacement éventuel nécessiterait un nouvel étalonnage complet ; mieux vaut s'habituer, dès le début, à utiliser un circuit oscillant pur. Si la self est bien rigide, et le CV bien construit, l'étalonnage sera alors invariable : c'est l'essentiel.

A la réception, on fera « décrocher » la détectrice en couplant faiblement l'ondemètre ; à l'émission, on constatera l'accord aux légères variations de courant plaque ou grille de l'émetteur. Ce sont là des opérations identiques à celles que tout amateur sait faire sur 40 m. ; nous n'insistons donc pas et signalons que la précision ainsi obtenue est bien suffisante.

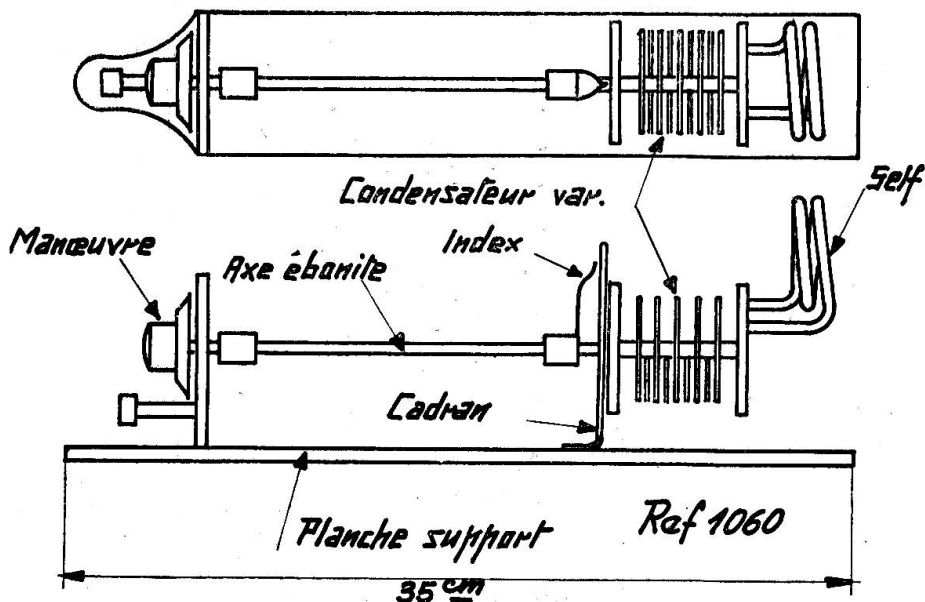
Il sera très utile de disposer en réalité de 2 ondemètres. Le premier, muni d'une capacité maximum de 200 micromicrofarads au moins, couvrira une très large gamme : de 3 mètres à 9 mètres par exemple. Il sera très utile pour dégrossir la mise au point des appareils. Le deuxième, muni d'une capacité très faible (10 au 20 micromicrofarads) étalera sur presque toute sa graduation la bande des amateurs, et donnera sans difficulté la précision du centimètre.

Le corps de l'opérateur devra, pendant les mesures, rester éloigné à 20 ou 25 cm. des appareils et de l'ondemètre proprement dit. Celui-ci sera donc

monté sur une planchette en forme de raquette ; une extrémité de la planchette supportera le circuit oscillante ; l'autre, découpée comme une poignée, servira à manier l'appareil et portera le bouton démultiplificateur de manœuvre.

Il faudra donc prévoir un axe isolant de 20 cm. de long, accouplant le bouton de manœuvre au CV lui-même.

Afin d'éviter les erreurs dues au jeu et à la torsion de cette transmission, il est sage de placer le cadran gradué et l'index de lecture sur le CV lui-même.



Le condensateur variable sera d'un modèle spécial pour cinq mètres ; l'on commence à trouver facilement dans le commerce ces appareils, qui ressemblent fort aux condensateurs de réaction, mais avec un isolement plus soigné (quartz, stéatite, ou stabonite) et un moins grand nombre de lames ; pour le CV de l'ondemètre à grande gamme, on pourra prendre 5 lames au moins sur chaque électrode ; pour l'ondemètre à petite gamme, 1 lame fixe et 2 mobiles suffiront largement.

La question de l'isolement n'est pas primordiale ; on devra surtout vérifier : 1°) la rigidité parfaite de l'ensemble ; 2°) l'absence totale de jeu dans les paliers. Le jeu, surtout longitudinal, enlèverait toute précision à l'ondemètre ; 3°) le contact sur le rotor, qui pourra être fait par une tresse en cuivre souple, très courte ; éviter que cette tresse fasse plus de 1/2 tour autour de l'axe du CV ; sa self ne serait alors plus négligeable et provoquerait des erreurs.

La self de l'ondemètre devra avoir pour principale qualité une rigidité

absolue. On la prendra de grand diamètre, ce qui évitera d'approcher trop l'ondemètre des appareils.

On pourra constituer cette self par 2 ou 3 spires de 8 cm de diamètre environ, en tube de cuivre rigide. Ce tube aura 4 mm de diamètre intérieur, et 6 mm de diamètre extérieur. La self sera montée sans support directement aux bornes du CV, et soudée (ou serrée énergiquement). Ce montage doit donner à l'ensemble une rigidité suffisante ; de plus, le grand diamètre de la self et les faibles pertes du circuit permettront d'exécuter les mesures avec un couplage excessivement lâche entre l'ondemètre et les appareils.

La self sera déterminée exactement par tâtonnement (à l'aide de l'une des 3 méthodes exposées plus loin) jusqu'à ce qu'elle couvre la gamme désirée, soit 3 m. à 9 m., soit 4 m. 90 à 5 m. 50 suivant les cas. Il est rappelé que la bande dite « des 5 mètres » s'étend de 5 mètres à 5,36 mètres.

B) ETALONNAGE DE L'ONDEMÈTRE.

Trois méthodes s'offrent à nous :

- 1°) Méthode des harmoniques successifs ;
- 2°) Méthode de la comparaison avec un autre ondemètre ;
- 3°) Méthode du pont de Lecher.

Ecartons tout d'abord la 3°. Si en effet, certains amateurs ont obtenu des résultats exacts au pont de Lecher, nous ne sommes pas certain que l'on puisse compter en toutes circonstances sur sa précision.

On pourra donc, à la rigueur, utiliser les fils de Lecher pour dégrossir les réglages ; mais nous déconseillons de l'utiliser pour un étalonnage soigné. Pour éviter toute tentation à ceux qui ignorent cette méthode, nous ne la décrirons pas.

Lorsque l'on pourra disposer d'un ondemètre déjà étalonné, et vraisemblablement exact, il sera simple de graduer alors le sien par simple comparaison.

Nous n'insistons pas sur la manière de procéder, qui est rapide ; mais la précision est limitée à celle de l'appareil de comparaison.

Indiquons avec un peu plus de soin une méthode plus savante, qui permettra aux amateurs habiles d'obtenir une précision extrême. C'est celle que nous conseillons aux chefs des réseaux locaux que nous désirons voir se développer.

Ces chefs de réseaux (amateurs expérimentés évidemment), ayant gradué par cette méthode des ondemètres étalons, pourront les confier aux autres amateurs du groupe, qui gradueront les leurs par la méthode de comparaison. On peut espérer ainsi obtenir que les 5 mètres aient la même longueur dans toute la France !

Méthode des harmoniques successifs.

Elle est basée sur la propriété suivante : lorsque une hétérodyne oscille sur une longueur d'onde λ , on peut entendre également les ondes harmoniques

émises sur les longueurs d'onde $\frac{\lambda}{2}$, $\frac{\lambda}{3}$, $\frac{\lambda}{4}$, etc ; avec une lampe oscillatrice

quelconque (déTECTrice accrochée par exemple) et un récepteur ordinaire, on entend parfaitement tous les harmoniques jusqu'au 10^e ou 12^e.

Les longueurs d'onde de ces harmoniques étant les sons multiples exacts de la longueur d'onde fondamentale, aucune erreur ne'st possible, à condition d'être certain du « rang » de l'harmonique.

Pour avoir, d'une façon rigoureuse, une série de points dans la bande 5 mètres, on disposera du matériel suivant :

un récepteur de BCL ;

une lampe hétérodyne oscillant sur les ondes BCL (200 à 600 m.) ;

un récepteur OC (bande de 35 à 50 mètres) étolonné, au moins approximativement.

une lampe hétérodyne oscillant sur OC (même bande) ;

un récepteur 5 mètres.

Cette liste semble longue, mais nous sommes certains de trouver tous ces appareils chez l'amateur averti auquel est destiné cette méthode.

Nous nous rappellerons alors que la plupart des stations de Radiodiffusion ont des fréquences parfaitement définies, bien stables, et faciles à connaître. Presque toutes ces stations sont dignes de jouer le rôle d'étalon de fréquence auprès de l'amateur (en particulier les stations allemandes et anglaise).

On sait que si l'on écoute simultanément deux ondes voisines, on entend un sifflement d'interférence qui vient « à battement nul » dès que les deux ondes deviennent identiques.

Décrivons alors complètement la suite des opérations à effectuer:

Nous supposons que l'amateur dispose d'un ondemètre approximatif sur 5 m., suffisamment précis pour éviter de confondre les harmoniques successifs.

1°) Régler le récepteur BCL sur une station connue, Londres National, par exemple ($\lambda_1 = 261$ m. environ).

2°) Régler l'oscillateur BCL à battement nul avec la station écoutée, sa longueur d'onde est alors exactement λ_1 .

3°) à l'aide du récepteur OC, écouter l'harmonique 7 de l'oscillateur BCL, on le trouvera vers 37 m. 30.

4°) Régler l'oscillateur OC à battement nul avec cet harmonique ; sa longueur d'onde sera alors exactement :

$$\lambda_2 = \frac{\lambda_1}{7}$$

5°) à l'aide du récepteur 5 m., écouter l'harmonique 7 de l'oscillateur OC, que l'on entendra vers 5 m. 33 $\lambda_3 = \frac{\lambda_2}{7}$

6°) repérer cette longueur d'onde à l'aide de l'ondemètre à étalonner, qui se trouve accordé sur la longueur d'onde

$$\lambda_3 = \frac{\lambda_1}{49}$$

λ_1 (celle de Londres) est connue avec une grande précision. Si les opérations ont été conduites avec soin, on aura étalonné un point avec une erreur bien inférieure à 1 cm.

Cette méthode est d'ailleurs très générale, et peut être utilisée pour toutes les bandes.

On étalonnera autant de points qu'il sera jugé nécessaire pour obtenir une excellente courbe reliant les graduations de l'ondemètre aux longueurs d'onde.

Nous terminerons cet article en indiquant rapidement quelques constatations que l'on pourra faire à l'aide d'un tel ondemètre.

1°) *Influence du diamètre du conducteur des selfs de 5 mètres.*

On constatera que, toutes autres choses restant identiques, le diamètre du conducteur influe énormément sur la valeur des selfs. Deux selfs ayant même nombre et même diamètre des spires, mais l'une en fil de 15/10, l'autre en tube de 4 mm, aurait des caractéristiques totalement différentes. Dans le cas où l'on désire copier exactement un appareil 5 m., il faut tenir compte de ce fait qui explique les déboires d'amateurs dénués d'ondemètres, qui, ayant copié d'autres récepteurs, ne pouvaient pas recevoir la bande et ne s'en rendaient pas compte.

2° *Longueur des brins d'antenne oscillant en demi-onde.*

On sait qu'une antenne demi-onde est toujours plus courte que la moitié de la longueur d'onde sur laquelle elle s'accorde. Pour les OC usuelles (40 ou 80 m.), la différence indiquée en général est de 7 % ; c'est-à-dire que, λ étant la longueur d'onde, et L celle du brin, on a

$$L = \frac{\lambda}{2} \times \frac{1}{1,07}$$

Sur 5 m. on trouvera que ce coefficient de 7 % est remplacé par un coefficient très variable la nature et le diamètre du conducteur et suivant son emplacement.

Nous avons relevé des coefficients de 3 %, et d'autres de 15 % ; la variation est donc considérable.

Le diamètre de l'antenne semble jouer un rôle prépondérant. Mais, pour une antenne déterminée, on observe encore des variations énormes lorsque l'antenne est déplacée, suivant qu'on l'approche ou qu'on l'éloigne de masses telles que arbres, maisons, etc... Variation également si sa hauteur varie au voisinage du sol et, surtout, si on la fait tourner, en la mettant successivement verticale ou horizontale.

On voit donc que non seulement la longueur d'antenne ne renseigne pas sur la longueur d'onde émise, mais que bien au contraire, il serait utile de procéder à de nombreuses expériences pour dégager les lois de ces variations.

Les mêmes remarques s'appliquant aux fils de Lecher, on comprendra pourquoi nous conseillons de ne pas les utiliser comme ondemètres.

En manière de conclusion, nous nous permettons de suggérer au Conseil d'Administration du REF de créer un prix destiné à récompenser les deux premiers amateurs français qui arriveront à conduire un QSO sur 5 mètres, à une distance supérieure à 100 km.

Gérard LEHMANN F8VA.

André FLEURY

CONSTRUCTEUR

**adjoint à sa fabrication BCL, un centre d'approvisionnement
O. C. pièces et récepteurs.**

APPAREILS DE MESURES — MATÉRIEL COLONIAL

**Outre des conditions très intéressantes, il est heureux
de pouvoir faire profiter les OM MEMBRES DU REF
d'avantages spéciaux...**

Demandez la liste A et la liste de Soldes. — Réponse par retour :

RADIO-CONSTRUCTIONS André FLEURY

7, Avenue du Monument, LAON (Aisne)

Tél. 673 — Adresse télégr. : FLEURYRADIO — LAON

**Membre du Syndicat des Constructeurs Radioélectriciens Français
(S. C. R. E. F.)**

Comment meurent les cristaux

Le quartz est, dans la nature, une des matières les plus dures qui soient, il semblerait donc que les cristaux taillés dans sa masse dussent connaître une grande longévité et défier les siècles. En pratique il en va tout autrement et leur existence est souvent d'une brièveté qui dépote vivement leurs possesseurs : le cristal cesse d'osciller, retiré de son support il présente une ou plusieurs fêlures blanchâtres le traversant de part en part, il est définitivement et irrémédiablement hors de combat, « claqué ».

Tout d'abord, distinguons soigneusement ce phénomène de celui de l'effluvation. L'effluve que, si l'on y prend garde, on entend fort bien et qu'on peut arrêter à temps, n'est pas mortelle pour le cristal. Elle se révèle sur lui par une tache claire très différente de la fêlure du claquage et peut, si elle a duré assez longtemps, faire perdre au quartz ses propriétés oscillatoires, mais cela en général de façon transitoire car, sous l'effet du repos, le cristal se remet d'habitude à osciller spontanément. Il n'y a donc pas lieu de s'en alarmer outre mesure.

Un quartz claqué, par contre, est perdu ; il est donc indispensable de le protéger contre ce danger et pour cela de connaître quelles sont les causes les plus fréquentes de ce phénomène.

La plus connue, la plus funeste de toutes, est incontestablement le retour de H. F. provoqué par une neutrodynation imparfaite. Si, en effet, l'étage qui fait suite à l'oscillateur à cristal est un amplificateur et que le tube qui l'équipe soit imparfaitement neutrodyné, il se produit fatalement, tôt ou tard, des retours de haute fréquence qui brisent le quartz. La plupart du temps, quand l'accident arrive, l'appareil a fonctionné quelques minutes seulement.

Mettre en route un appareil dans ces conditions, c'est faire passer la charrue avant les bœufs et commettre sciemment une imprudence grave. De là donc découle une première règle absolue : ne pas appliquer la haute tension sur l'étage amplificateur avant d'être pertinemment sûr que le neutrodynage est exactement réglé.

Ce réglage, qui demande à être accompli rationnellement et avec soin, nous n'avons pas à en expliquer ici le mécanisme, plusieurs articles ayant déjà traité de la question.

Une autre cause d'accidents réside dans les caractéristiques des selfs d'arrêt de H. F. Celles-ci doivent être suffisantes et leurs fondamentales et harmoniques ne doivent pas pouvoir entrer en résonance sur la fréquence du cristal.

Beaucoup d'amateurs emploient des selfs inefficaces : une centaine de

tours sur une carcasse de deux centimètres de diamètre ; de telles bobines sont manifestement trop petites et n'opposent pas au courant qu'il s'agit d'arrêter un obstacle absolu. Nous conseillons de les constituer par 150 à 250 tours de fil sur un tube de 3 cm. ; les spires pourront être jointives ou, si l'on veut mieux faire, régulièrement espacées soit sur la moitié, soit même sur la totalité du bobinage. De la sorte, on pourra être sûr de leur efficacité que d'ailleurs l'on pourra éprouver avec un tube au néon.

Mais cela n'est pas tout, encore faut-il que leur fréquence propre ou même leurs harmoniques ne puissent pas résoner sur la fréquence du cristal ; il sera donc prudent de s'assurer de cette impossibilité. Enfin les deux selfs de grille et de plaque d'un même étage doivent être assez dissemblables faute de quoi l'ensemble peut parfaitement entrer en oscillation à la façon d'un Armstrong ou T.P.T.G. Donc, deuxième règle : *les selfs d'arrêt de HF comporteront au minimum 150 spires de 3 c/m. de diamètre, elle auront des caractéristiques différentes selon qu'elles seront destinées au circuit de grille ou à celui de plaque et telles que leurs fondamentales les plus fortes ne tombent pas sur la fréquence du cristal.*

Les pentaodes ont, peu après leur apparition, été considérées comme d'excellentes oscillatrices ; la dixième édition du Handbook — 1933 — recommandait encore la 47 en ces termes : « c'est une très bonne oscillatrice à cristal donnant un rendement HF sensiblement égal à celui d'une triode pour une même tension plaque mais avec un courant de haute-fréquence beaucoup moindre dans le circuit du quartz. Des tensions plaques jusqu'à 500 volts peuvent être employées avec cette pentaode sans plus de danger qu'avec 250 volts et une triode. De tels voltages cependant ne sont pas recommandés car ils représentent presque le double de la tension de travail normale de la 47. Un fonctionnement très satisfaisant et plus sûr sera obtenu avec seulement 90 à 100 volts sur l'écran pour des tensions anodiques de 180 volts et au-dessus. L'écran sera mis efficacement à la masse par un condensateur de 0.05 mfd au moins. »

Nous même avons consulté l'emploi des pentaodes dans cette fonction, mais l'expérience nous a révélé que ce sujet de lampe était, à certains égards, plus dangereux que les triodes et le pourcentage des cristaux claqués s'est élevé d'une façon véritablement inquiétante à mesure que ces lampes se généralisaient.

C'est qu'en effet si la tension de l'écran est tant soit peu excessive il se produit une auto-oscillation du tube qui amène presque fatalement le bris du cristal. C'est là un phénomène sur lequel nous ne saurions assez insister et appeler l'attention des amateurs. Et de la enfin la troisième règle :

employer de préférence une triode sur l'oscillateur à cristal et, si l'on veut user d'une pentaode, ne pas dépasser 400 volts au maximum sur l'écran.

L'observation de ces trois règles réduira dans de grandes proportions les chances d'accident. Néanmoins il ne sera pas mauvais non plus de savoir ce qui se passe dans le circuit du cristal. On met des appareils de mesure dans les circuits d'anode à courant continu, dans les circuits grille, mais aucun instrument ne révèle généralement la valeur du courant de haute-fréquence dans celui du quartz. Pourtant c'est là un élément intéressant au premier chef car il est l'avertisseur du danger que peut courir le pilote. Aucun amateur n'a cure d'être renseigné sur son intensité ce qui est un tort car, dans la plupart des cas, la dépense engagée pour l'achat du milliampèremètre thermique — 0 à 250 mA — nécessaire serait vite amortie par la sécurité qu'il confère vis à vis des accidents. Nous conseillons donc à ceux qui veulent se préserver des claquages de faire cette acquisition.

La valeur de l'intensité admissible dépend évidemment de plusieurs facteurs surtout de la résistance mécanique des cristaux, c'est-à-dire de leur qualité, ainsi que de leur épaisseur ; cent milliampères est une moyenne donnant une bonne sécurité et l'on pourra même sans grand danger tolérer 150 milliampères et à la rigueur 200 sur les cristaux épais, supérieurs à $8/10^6$ de m/m.

Pour terminer nous donnerons la description théorique d'un nouveau circuit qu'un de nos correspondants, l'italien Edmondo Ruspoli, a imaginé et qui a d'ailleurs été présenté par le QST américain à la fin de l'automne dernier.

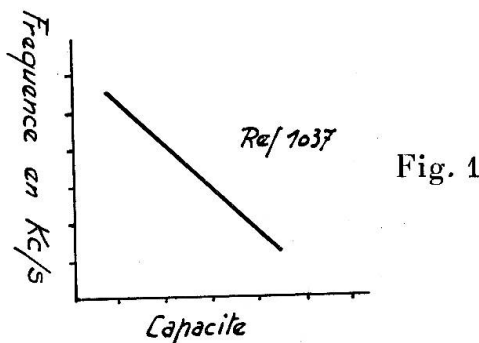


Fig. 1

Ruspoli raisonne de la façon suivante :

Dans un émetteur auto-oscillateur la fréquence varie en même temps que la capacité d'accord, plus cette dernière augmente plus la valeur de l'autre décroît ; le graphique de cette variation est donnée par une droite ascendante dont l'allure est celle de la figure 1.

Si au contraire le circuit de grille est équipé avec un cristal on a, entre deux parties ascendantes, une portion rigoureusement horizontale comme dans la figure 2, ce qui veut dire que pour toute la variation de capacité comprise entre les points C et D, il n'y a eu aucune variation correlative de la fréquence = c'est bien la stabilité ; le cristal n'a pas d'autre but que de la conférer à l'appareil sur lequel on l'utilise.

Mais, si l'on examine cette portion CD on se rend compte qu'elle s'étend sur une variation extrêmement grande de la capacité, de l'ordre de plusieurs dizaines de millimicrofarads ; sa largeur dépend de la valeur oscillatoire propre du quartz, de son excitation et de la puissance dans l'anode du tube oscillateur. Cette longueur est ce que les anglais appelle « depth of control » que nous traduisons littéralement par profondeur de pilotage.

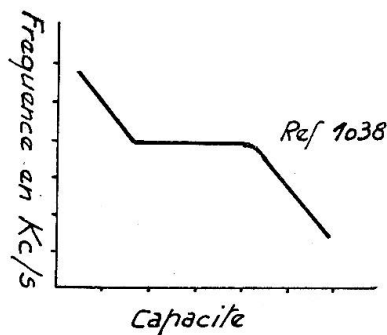


Fig. 2

Or, cette profondeur est manifestement exagérée, il ne peut pas y avoir sur l'appareil en cours de fonctionnement de variations de cet ordre et telles qu'elles excèdent la capacité stabilisatrice du cristal. On est donc parfaitement en droit de modifier l'un des facteurs agissant sur la profondeur de pilotage, l'excitation du cristal par exemple, sans compromettre la stabilisation de la fréquence. Comme d'autre part cette excitation connaît une limite critique, en relation directe avec la puissance dans l'anode, au delà de laquelle le cristal risque de claquer il s'ensuit qu'en la diminuant, on peut en retour augmenter la puissance anodique en conservant le même coefficient de sécurité.

Bien entendu si l'excitation était insuffisante la portion rectiligne CD se trouverait trop raccourcie et la stabilité pourrait être illusoire ce qu'il est d'ailleurs aisé de vérifier en approchant la main des selfs en frappant contre l'appareil, en le secouant et en touchant les feeders de l'antenne : la hauteur de la note, sinon son intensité, ne doit subir aucun changement quand on s'écoute au moniteur.

Il y a donc un rapport à trouver pour que la stabilité restant bonne, la

puissance puisse être accrue dans des proportions intéressantes par rapport à un circuit oscillateur classique.

Nous savons que, de façon générale, la puissance dissipée dans le circuit de grille de l'oscillateur est environ dix fois plus petite que celle qui existe du côté plaque. Si nous admettons qu'un quartz soit capable de tolérer sans risque une watt, dix watts sera donc la limite admissible sur l'anode du C. O. pour une sécurité absolue. En fait dans la pratique on admet souvent davantage mais le danger de claquage croît avec la puissance et les constantes du réglage du circuit.

Si nous arrivons à réduire au dixième de sa valeur normale l'excitation du cristal la puissance admissible dans l'anode, avec le même coefficient de sécurité, sera le décuple de celle dont nous avons parlé soit cent watts. Bien entendu ce raisonnement suppose qu'une excitation dix fois inférieure à la normale suffise à assurer une profondeur de pilotage convenable mais l'expérience le confirme et l'on pourrait même descendre au-dessous de cette valeur.

Plusieurs moyens peuvent être employés pour « doser » l'excitation de grille, nous n'en retiendrons qu'un seul parce que le plus pratique : la mise en série d'un condensateur variable dans le circuit du quartz, ainsi d'ailleurs que, pour en juger, d'un milliampèremètre thermique dont nous avons parlé il y a un instant.

Le circuit émetteur proprement dit n'est autre que le classique Armstrong ou T.P.T.G. avec le cristal en parallèle sur la bobine de grille. C'est ce circuit là que nous avons nous-même employé en 1927 pour nos premières expériences de C. C. le cristal étant, pour la commodité de la taille, non pas de 40 m. de fondamentale mais de 120 mètres. C'est son troisième harmonique, extrêmement puissant d'ailleurs, qui assurait le pilotage ; c'est aussi à cette taille là que nous sommes revenus depuis plus d'un an, à cause de ses avantages, pour les cristaux inférieurs à 50 mètres.

Le seul défaut de ce système était précédemment le danger de claquage, le cristal se trouvant aux bornes de la self de grille soumis à un courant excessif, défaut auquel pallie la capacité mise en série avec lui puisque si jadis on brisait son quartz avec cinq watts on peut maintenant dormir sur ses deux oreilles avec cent, pourvu que ne soient pas dépassées les intensités que nous avons indiquées dans un paragraphe précédent.

Voilà donc un circuit qui sera le bienvenu auprès des débutants et en général de tous ceux qu'effraye la complexité des émetteurs C. C. à étages multiples et qui confèrera en outre une grande sécurité au cristal grâce à la réduction de son excitation et de la possibilité que l'on aura de connaître à tout moment la valeur de l'intensité traversant le quartz. Comme d'autre

part cent watts représentent déjà une puissance plus importante que celles qu'envisagent d'utiliser la grande majorité des OM, l'on voit de suite la faveur que peut être appelée à connaître l'émission pilotée par ce nouveau procédé.

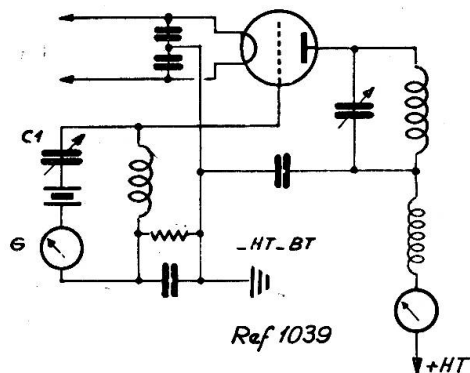


Fig. 3

Le schéma de principe est donné par la figure 3. Comme nous l'avons dit c'est un T. P. T. G. à cela près que le condensateur variable du circuit oscillant de grille se trouve supprimé la self seule suffisant, avec sa capacité propre, à assurer l'oscillation. L'établissement de cette bobine est donc le seul point un peu délicat de la construction ; l'ondemètre et le moniteur seront indispensables pour mener à bien ce travail. On mettra quelques spires de plus qu'il ne serait nécessaire et l'on en rognera peu à peu quelques-unes ou quelques fractions pour arriver au résultat voulu : obtenir une self dont la fondamentale soit, à très peu de chose près, celle du cristal.

Pour la bande de 7.000 kc/s 10 spires de tube cuivre rouge de 8 à 9 cm. de diamètre conviendront.

Cette self obtenue, le reste ne présente aucune difficulté pourvu que le cristal soit de bonne qualité et oscille énergiquement sans fréquences parasites. Le quartz étant en place dans son support, on amènera le condensateur C_1 à une valeur d'essai, au tiers de sa capacité totale par exemple, celui de plaque étant engagé à fond. On manœuvrera ce dernier lentement en diminuant sa capacité. Au moment où le cristal commence à osciller, faiblement d'abord, les appareils de mesure l'indiquent. Le milliampèremètre thermique de grille C montre un courant dont l'intensité croît jusqu'au moment où, le cristal décrochant, il tombe brusquement à zéro. C'est au voisinage de ce point là qu'il faut régler l'appareil, pas trop près cependant pour que la stabilité de fonctionnement — différente de la stabilité de fréquence — soit assurée.

Ensuite on réglera à l'aide de C la profondeur de pilotage de façon à ce que la stabilité de fréquence soit assurée avec une marge de sécurité et sans que soient dépassés les chiffres d'intensité dont nous avons déjà parlé.

L'émetteur pourra être modulé ou manipulé, la manipulation étant d'ailleurs plus difficile à réaliser que la modulation à cause de l'inertie des cristaux. On sera contraint soit de laisser l'émetteur osciller en permanence et aussi faiblement que possible à l'aide d'une résistance shuntant le manipulateur, soit de couper l'antenne par un relais.

P. BLANCHON, « ex » F8WC.



Echange de Communications entre Stations Expérimentales et d'Amateurs de Pays différents

L'article 8 du règlement général des Radiocommunications annexé à la Convention internationale des Télécommunications de Madrid (1932), ayant trait à la réglementation d'ordre général de l'exploitation des stations d'amateur et des stations expérimentales privées, s'exprime comme suit dans son paragraphe 1^{er} :

« L'échange de communications entre stations d'amateur et entre stations expérimentales privées de pays différents est interdit si l'Administration de l'un des pays intéressés a notifié son opposition à cet échange. »

Cette clause, qui figurait déjà dans les dispositions du Règlement Général annexé à la Convention radiotélégraphique internationale de Washington (1927), n'avait jusqu'ici fait l'objet d'aucune notification ; mais la menace planait... En effet, par circulaire n° 244 du 23 octobre 1935, le BUREAU INTERNATIONAL DES TELECOMMUNICATIONS, siégeant à Berne, a communiqué à tous les Gouvernements signataires de l'accord international ci-dessus rappelé, la liste des pays appliquant cette mesure et dont l'Administration française nous a transmis un exemplaire.

On ne s'explique pas les raisons d'un tel ostracisme à l'époque actuelle où l'amateurisme a fait ses preuves et conquis ses titres de noblesse. Qu'il s'agisse de pays effectuant des opérations militaires actives ou ayant rompu la plupart de leurs relations diplomatiques, on le concevrait peut-être, et encore, à titre provisoire. Mais pour ceux jouissant d'un régime normal, on ne comprend réellement pas le rigorisme d'une telle mesure dont l'application, de caractère exclusif, est

Comment lire les résistances marquées en couleurs d'après le Code Américain (R. M. A.).

L'emploi des résistances américaines, dont la valeur ohmique est représentée par plusieurs couleurs, d'après le code standard de la R. M. A. (Radio Manufacturers Association) se généralise de plus en plus chez les constructeurs français, et il est utile, pour ne pas faire d'erreur dans leur lecture de posséder un tableau pour convertir les dites couleurs en chiffres ; malheureusement bien souvent ce tableau n'est pas d'un usage pratique ou, ce qui arrive couramment, on ne le trouve pas au moment où il serait nécessaire.

Il sera très facile de réaliser une règle circulaire formée de trois disques de carton bristol, ayant respectivement un diamètre : 100 m/m, 70 m/m et 40 m/m ; chaque disque sera divisé en 10 secteurs égaux ; chaque secteur sera peint pour les deux premiers disques de la façon suivante :

<i>Chiffre couleur</i>			
2 premiers disques	1	marron	
	2	rouge	
	3	orange	
	4	jaune	
	5	vert	
	6	bleu	
	7	violet	
	8	gris	
	9	blanc	
	0	noir	
		Petit disque (7 secteurs)	
		0	marron
		00	rouge
		000	orange
		0000	jaune
		00000	vert
		000000	bleu
		rien	noir

Les trois disques terminés seront fixés sur le même centre à l'aide d'une punaise dont la pointe sera rivée.

Pour la lecture des valeurs des résistances, on notera que le grand disque représente le corps, le disque moyen celui de l'extrémité de la résistance et le petit disque la tache ou anneau. Dans le cas de deux taches (la plus rapprochée d'une des extrémités), le chiffre sera lu sur le disque moyen et, dernière remarque, s'il n'y a aucune tache ou anneau, c'est que la couleur est la même que celle du corps.

R. GUY F8YG.

N. D. L. R. — Le code de déchiffrement des résistances américaines a déjà été publié dans le numéro de mai 1934 de « Radio-REF ».

Un nouveau type d'oscillateur universel

Nous empruntons à la revue « Radio » la description d'un émetteur d'amateur comprenant en étage final deux RK20 en push-pull, attaquées par un oscillateur réalisé avec la nouvelle lampe 2BG. Tout d'abord, nous dirons quelques mots sur cette lampe qui est relativement peu connue en Europe.

Elle comprend, dans le même globe, deux triodes montées en cascade ; les deux cathodes sont distinctes et la cathode de l'élément « entrée » est reliée directement à la grille de l'élément « sortie ».

Cette lampe a été construite pour être employée en étage final basse fréquence de puissance. Sans nous étendre sur le fonctionnement de la lampe en BF, disons qu'elle exige, sur la grille de l'élément « entrée », 25 volts max. d'amplitude (ce premier élément travaillant en classe « A » sans courant grille) et qu'elle donne, sous une tension anodique de 275 volts, une puissance modulée, dans l'étage « sortie » de 6 watts avec une distorsion d'harmoniques inférieurs à 5 % pour le tube tout entier, c'est-à-dire pour ses deux éléments.

Nous indiquons ci-dessous les caractéristiques générales de la 2B6, ainsi que celles relatives au fonctionnement en amplificatrice classe « A », les seules que le constructeur fournisse.

LAMPE 2B6

Chauffage : 2,5 volts 2,25 ampères.

Fonctionnement en classe A.

Elément d'entrée :

Tension plaque max. P_1	250 V.
Tension grille G_1	24 V.
Courant plaque P_1 (mesuré entre plaque et + HT).	4 mA.
Courant cathodique à travers K_1	3 mA.
Coefficient d'amplification.	7,2
Pente.	0,6 mA/V.
Résistance interne.	12000 ohms.
Résistance de charge.	8000 ohms.
Résistance de fuite de grille max.	1 mégohm.

Elément sortie :

Tension plaque max. P_2	250 V.
Tension grille G_2	+ 2,5 V.
Courant plaque P_2	40 mA.
Coefficient d'amplification.	18

Pente.	3,5 mA/V.
Résistance interne.	5150 ohms.
Résistance de charge.	5000 ohms.
Tension efficace nécessaire à l'entrée pour l'obtention de la puissance modulée indiquée.	27 V.
Puissance modulée.	4 watts.
avec 5 % de distorsion d'harmoniques)	

La figure 1 indique le brochage de la lampe, et représente le support, vu du côté de la lampe.

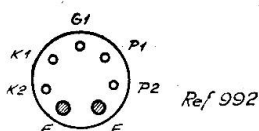


Fig. 1

La figure 2 représente le montage de la lampe 2B6 en oscillatrice pour différentes gammes d'ondes (tri-tet).

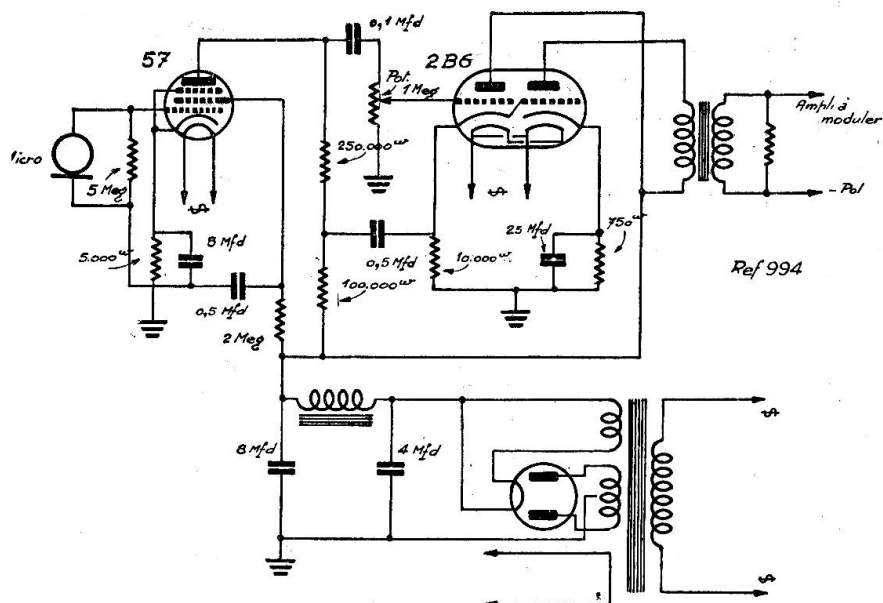


Fig. 2

L'ensemble de l'élément « entrée » et de l'élément « sortie » de la 2B6 constitue un oscillateur et un doubleur de haut rendement.

Le cristal est directement connecté entre G_1 et K_1 . Le circuit accordé

d'entrée est constitué par la self L_1 et le condensateur C_1 connectés entre cathode et masse (terre).

La self L_1 est munie d'une prise effectuée au tiers à partir de la partie inférieure. De cette façon cette portion du tiers de la self réalise, avec le condensateur de 25 mmfd un dispositif de neutrodyne qui est utilisé lorsque la lampe ne double pas.

Une combinaison dans le brochage de la self L_2 permet, automatiquement, suivant la valeur de cette self, c'est-à-dire suivant la longueur d'onde finale, de brancher ou non le condensateur de neutrodynage lequel reste toujours réglé.

La résistance variable de 5.000 ohms insérée dans le circuit de la cathode K_2 permet de faire varier la puissance utile. La résistance de 1.000 ohms qui lui est associée dans ce même circuit sert à laisser une polarisation suffisante lorsque la résistance variable est réglée à une valeur nulle. Les selfs L_1 et L_2 sont bobinées sur des supports de récepteur qui sont connectés par les brochages standards. La self de couplage L_3 réalise la liaison avec les étages suivants.

L'ensemble constitué par la lampe 2B6 peut être utilisé comme un émetteur complet de puissance faible mais d'excellent fonctionnement. Il peut donner une puissance utile de 7 à 10 watts. Un grand nombre d'amateurs, débutants, auront intérêt à construire en premier lieu un tel émetteur qui est simple et peu coûteux, et lui adjoindre ensuite un ou plusieurs étages amplificateurs.

Dans la station décrite par l'auteur de cet article (M. Frank Lester) la 2B6 attaque 2 RK20 modulées sur la 3^e grille (voir description de la lampe pentode RK20).

L'étude de la 2B6 en basse fréquence n'est pas tout à fait à sa place dans notre article. Nous ne pouvons pas cependant passer sous silence l'emploi qui en a été fait par M. Lester comme modulatrice sur la 3^e grille des lampes finales RK20.

La figure 3 représente le montage employé.

Le microphone M_i est un microphone à cristal, très fidèle mais très peu sensible.

C'est pourquoi la lampe 2B6 a été précédée d'une pentode du type HF c'est-à-dire à grand coefficient d'amplification en volts.

Pour l'amateur qui utilise un microphone sensible (à charbon par exemple) la 57 doit évidemment être remplacée par une triode dont le coefficient d'amplification dynamique sera de l'ordre de 10 à 20.

La lampe 57 attaque par couplage résistance capacité la grille du premier élément de la 2B6 que polarise la résistance cathodique de 10.000 ohms. Le potentiomètre de 1 mégohm fait office de régulateur d'intensité.

Signalons, pour terminer, que la liaison entre l'oscillateur-doubleur (2B6) avec les deux RK20 en push-pull est effectuée par une ligne haute fréquence du type habituel et qui est, à juste titre, adopté maintenant de plus en plus.

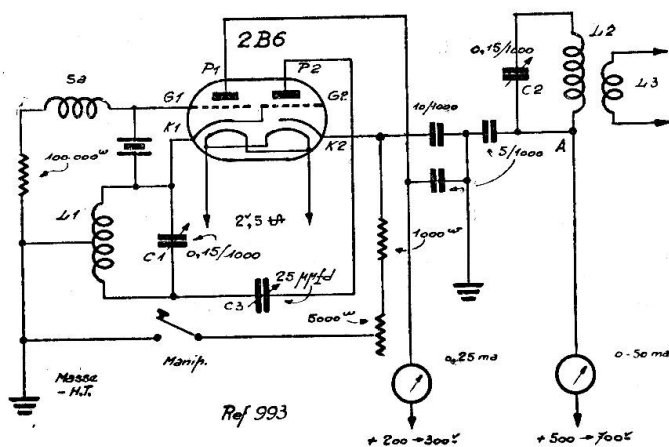


Fig. 3

Règlages.

Pour compléter indiquons quels sont les réglages à effectuer.

a) En oscillatrice amplificatrice directe.

En premier lieu, il faut neutrodiner le second élément triode puisque les deux circuits fonctionnent sur la même longueur d'onde. Allumer le filament en le laissant prendre sa température normale (30 à 60 secondes).

On vérifiera que l'on dispose bien aux bornes du filament des 2,5 volts nécessaires, plutôt en léger excès qu'en moins.

Brancher le cristal et les selfs L_1 et L_2 convenant à la longueur d'onde de fonctionnement (voir le tableau ci-dessous).

Appliquer la tension plaque sur P_1 (250 volts) et 400 à 500 volts sur P_r . le manipulateur étant levé.

Régler le circuit $L_1 C_1$ au moyen du condensateur C_1 à la résonance du cristal. Cette résonance est indiquée par une chute brusque du milli-ampèremètre correspondant. Pendant ce réglage, le condensateur C_2 sera mis au zéro.

Le milliampèremètre du circuit P_1 devra indiquer 15 à 20 mA quand le circuit $L_1 C_1$ n'est pas accordé et 5 à 7 mA lorsque le circuit est à l'accord.

Le manipulateur étant toujours levé, et le condensateur de neutralisation C_3 placé au zéro, accorder le circuit $L_2 C_2$ au moyen du condensateur C_2 . Pour l'accord, le courant plaque de l'oscillateur augmentera rapidement (il pourra même y avoir décrochage si la charge est trop grande).

Ayant placé C_3 à peu près à mi-règlage, on manœuvrera doucement C_2 en observant la variation du millampèremètre placé dans le circuit du milliampèremètre (P_1). Si le passage à la résonance de C_2 provoque encore une variation du milli de P_1 on règlera de nouveau C_3 jusqu'à ce que aucune déviation du milli de P_1 ne soit observée lorsque C_2 est tourné de zéro à son maximum.

Le second élément triode de la 2B6 est alors convenablement neutrodyné.

Le réglage du condensateur de neutrodyne C_3 affecte pour une part, le réglage de L_1 C_1 , puisque l'effet de neutrodyne s'effectue aux dépens d'une partie de la self accordée L_1 . Il est donc nécessaire d'accorder de nouveau C_1 avant d'appuyer sur le manipulateur et régler le circuit L_2 C_2 .

De même que pour tous les amplificateurs de ce type, la résonance du second circuit est indiquée par une chute du milliampèremètre plaque (P_2). Pendant ce réglage, la résistance variable de K_2 est mise au maximum (5.000 ohms) soit 6.000 ohms au total pour ce circuit.

Avec le maximum de polarisation grille et 500 volts sur la plaque P_2 , la non résonance de L_2 C_2 donne un courant plaque de 20 à 25 mA. En résonance, le courant plaque (P_2) donne 5 à 7 mA. Tous ces réglages s'effectuent avec la plus grande facilité et pratiquement il n'existe aucune cause sérieuse de non fonctionnement, si tous les éléments sont convenables et correctement montés.

b) *En doubleur oscillatrice-doubleuse de fréquence.*

Dans ce cas la neutrodynation n'est pas nécessaire. La bobine L_1 peut être une self ordinaire sans prise intermédiaire. Si le condensateur de neutralisation est mis au zéro, il n'affectera en rien les réglages sur 160, 80, ou 40 mètres même si la prise intermédiaire est utilisée sur L_1 . Il aura cependant un léger effet sur le réglage de l'onde de 20 mètres, de telle sorte que la self pour L_1 de 20 mètres n'aura pas de prise.

Pour une onde finale de 80 m. et un cristal de 80 m. on utilisera pour L_1 et C_2 les deux bobines de 80 m. indiquées, et on neutralisera comme il a été indiqué.

Pour une onde finale de 40 m. avec un cristal de 80 m., on fonctionnera en doubleur au deuxième élément. La self 80 m. est laissée en L_1 et en L_2 , on mettra la self de 40 m.. Le second élément amplifie seulement le second harmonique de l'oscillatrice, pas de neutralisation à effectuer. (C_3 au zéro).

On notera la position de C_3 pour le fonctionnement sur 80 m. pour ne pas avoir à refaire les réglages de neutralisation.

On obtiendra une puissance utile supérieure en utilisant un cristal de 40 m. et en utilisant la lampe en oscillatrice-amplificatrice directe.

Pour une onde finale de 20 m. on partira d'un cristal de 40 m. et on fonctionnera, bien entendu, en doublage de fréquence sans neutralisation.

En L_1 on utilisera une self 40 m. sans prise intermédiaire, et en L_2 une self 20 m.

On peut également faire fonctionner le second élément de la 2B6 en tripleur ou quadrupleur mais le rendement est moins bon et les réglages moins aisés.

Aucun gain n'est réalisé en puissance, en portant la tension plaque de P_1 à une valeur supérieure à 250 ou 300 volts. Le maximum de courant plaque admissible pour l'oscillateur est de 8 à 10 mA, pour un cristal de bonne qualité.

Des essais de robustesse ont permis d'appliquer jusqu'à 1.150 volts sur P_2 avec un courant plaque correspondant de 45 mA. Le rendement était très bon car la lampe était sensiblement moins chaude que lorsqu'elle fonctionne en amplificatrice basse fréquence avec 250 volts plaque. La tension sur P_1 était de 250 volts et la puissance utile sortie de 17 à 20 watts.

Nous donnons ci-contre un tableau contenant les valeurs des différents bobinages pour les ondes de 20, 40 et 80 mètres. Tous ces enroulements sont effectués sur carcasse de 41 mm. de diamètre extérieur, en fil de 10/10 2 couches coton sauf pour L_3 dont le diamètre du fil est indiqué.

Adapté de « Radio » par R. AUDUREAU F8CA.

CQ de REF.

- Plusieurs amateurs se sont vus refuser l'autorisation sollicitée, pour avoir transmis avant d'y être régulièrement autorisés;

- Plusieurs amateurs se sont vus retirer leur indicatif, sans préavis, pour n'avoir pas respecté les conditions de leur autorisation;

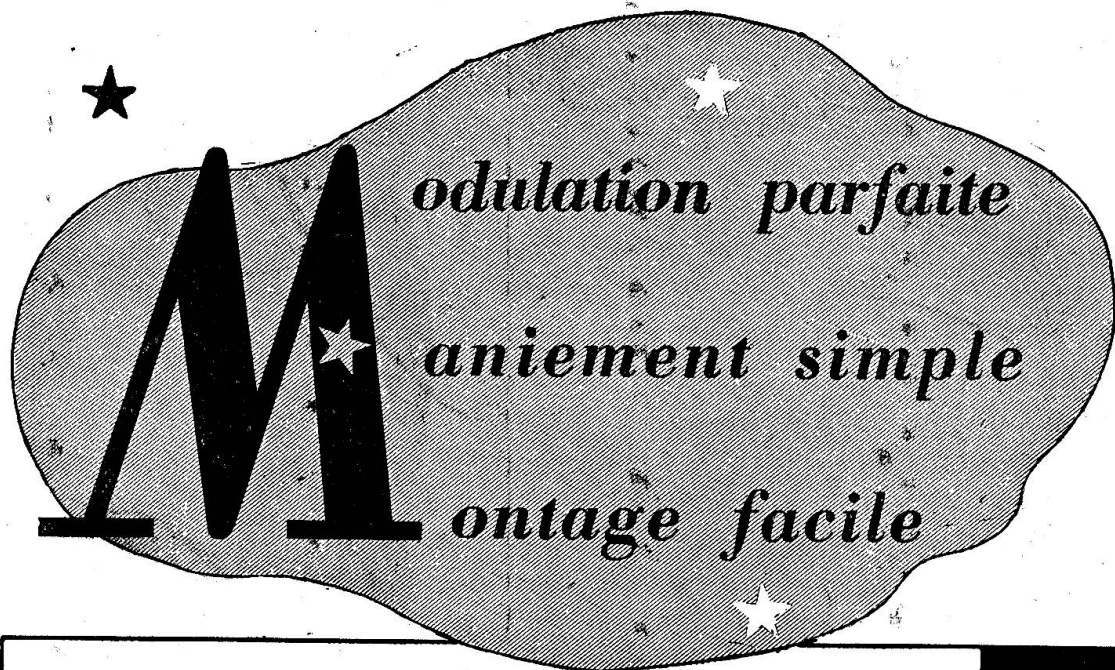
- Plusieurs amateurs ont été condamnés correctionnellement pour ces motifs.

: A T T E N T I O N :

Soyez en règle avec la Loi

Valeur des selfs pour oscillateur multiple avec 2 B 6

	Onde finale de 20 m.	Onde finale de 40 m.	Onde finale de 80 m.
L ₁	même self que pour 40 m. sans prise.	15 tours pas de 1,6 mm. Prise au 5 ^e tour à partir de C _a .	24 tours enroulement jointif. Prise au 8 ^e tour à par- tir de C _a .
L ₂	7 tours pas de 3.2 mm. L ₃ = 4 tours de 7/10 2 c. coton, enroule- ment jointif, distant de 6 mm. de la par- tie A de L ₂ .	15 tours pas de 1,6 mm. L ₃ = identique à celle pour onde finale de 20 m.	24 tours enroulement jointif. L ₃ = identique à celle pour onde finale de 20 m.

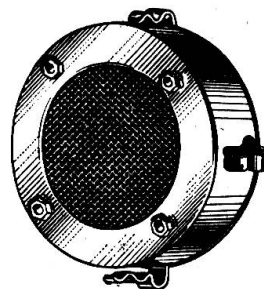
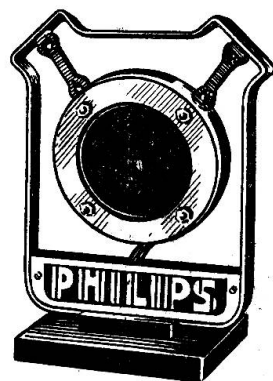


**TELLES SONT
LES CARACTÉRISTIQUES
DES MICROPHONES
PHILIPS**

LES MICROPHONES DES BONNES STATIONS

★ LE 4210 - Sa qualité de reproduction le fait choisir par tous ceux qui désirent une reproduction impeccable de la parole et de la musique. ★ Spécifications : Résistance ohmique : 25 ohms. Tension d'excitation : 4 à 6 volts.

★ LE 4225 - Microphone d'excellente qualité et très pratique, pouvant être accroché à la boutonnière ou porté dans le gousset, assurant une reproduction impeccable de la parole, jusqu'ici inégalée. ★ Résistance ohmique : 25 ohms.



Documentation illustrée à

PHILIPS AMPLIFICATEURS

2, CITÉ PARADIS — PARIS-10°

E.W.

Au sujet des antennes « multiples doublets » à feeders torsadés apériodiques, employées à l'émission

L'antenne doublet à feeders torsadés appartient, tout au moins dans son fonctionnement classique, à la catégorie des antennes excitées en intensité, et permet de transmettre assez commodément l'énergie H. F. du poste d'émission à la demi-onde rayonnante, s'il y a entre les deux des obstacles interposés.

Une intéressante documentation a été donnée à ce sujet par 8AJ dans Radio-R.E.F. Août 1934.

Les feeders, en principe, ne rayonnent pas, et pratiquement ce résultat est assez bien obtenu ; d'autre part les amplitudes de potentiel H. F. sont faibles, par suite les pertes dans les conducteurs et diélectriques de mauvaise qualité, qui peuvent être voisins, ne sont pas à redouter, il y aurait lieu évidemment de bannir ces mauvais diélectriques de la constitution même des feeders.

Une antenne ainsi utilisée ne permet malheureusement de fonctionner que sur fondamentale, ou harmoniques impairs, de telle façon que les extrémités des feeders soient sensiblement en un ventre d'intensité, et ne convient donc pas pour les diverses bandes réservées aux amateurs.

Un système d'antenne double doublet a été indiqué pour la réception (1).

Il consiste à utiliser deux $1/2$ ondes ayant des points C et D communs, soit une excitation commune, les $1/2$ ondes présentent un écart angulaire dans un plan d'ailleurs quelconque, ce point ne paraît pas critique, mais il semble tout au moins indiqué d'avoir des angles d et c du même ordre de grandeur.

Un tel système fonctionne très normalement à l'émission.

Les essais ont ici porté sur les bandes de 40 à 80 mètres.

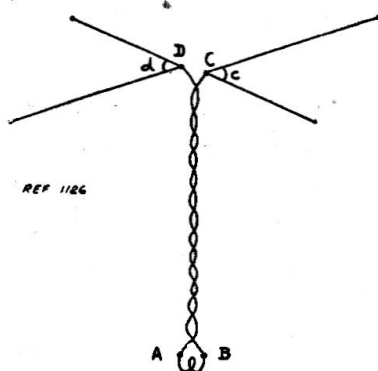
Si on considère une transmission sur la bande de 40 mètres, la $1/2$ onde correspondante entre en résonance ; la $1/2$ onde 80 mètres pourrait vibrer en onde entière, mais il faudrait que les points C et D présentent des différences de potentiel H. F. notables entre eux, ce qui n'est pas réalisé si on excite en intensité. Une vérification assez grossière a été faite avec un ondemètre à petite lampe 0,04 amp. promené le long des $1/2$ ondes.

Le système peut être généralisé à un plus grand nombre de $1/2$ ondes ; dès le retour de la belle saison, je me propose d'adjoindre une $1/2$ onde 20 mètres à l'ensemble actuel.

Pour que ces $1/2$ ondes fonctionnent avec le maximum d'indépendance,

(1) *L'Antenne* du 19 Août 1934, article de M. Jean VIVIE, relatif à une antenne doublet, construite par la R. C. A.

il est indiqué de les choisir comme des multiples pairs, ce qui correspond aux bandes autorisées.



Avec un tel système qui rayonne bien les harmoniques pairs pour lesquels on l'a construit, ainsi que les harmoniques impairs correspondants, il y aura lieu de prendre des précautions lorsqu'on voudra transmettre sur les fréquences les plus basses, pour éviter de gêner le B. C. L. ; un couplage Collins qui présente les caractères d'un filtre passe bas, paraît alors indiqué.

L'antenne multiple doublet dont il est question n'est pas meilleure qu'une autre ; elle est de constitution un peu plus simple que le nombre correspondant d'antennes doublets ordinaires (feeders communs).

Elle s'adresse avant tout aux amateurs qui désirent limiter le rayonnement au brin aménagé à cet effet et qui ont à redouter des pertes dans un feeder soumis à une forte tension H. F. (voisinage de conducteurs ou diélectriques de mauvaise qualité, obstacles à franchir). S'il n'y a pas lieu de tenir compte spécialement de ces considérations, une antenne Hertz ou A. O. G. est incontestablement beaucoup plus simple.

OBSERVATIONS

a) *Feeders*. — Des essais ont été faits à la Station avec des feeders, soit en fil souple lumière 16/10, soit en fil I conducteur 16/10 1200 mégohms torsadé à la main ; pour la commodité des essais, ces feeders débitaient non sur une antenne mais sur une résistance composée d'une chaîne de petites lampes de poche dont on prenait un nombre variable.

Le feeder fil souple paraissait avoir une impédance caractéristique de l'ordre de 60 ohms, le feeder fil 1200 mégohms un peu hâtivement torsadé paraissait avoir une impédance caractéristique d'au moins une centaine d'ohms, déjà un peu forte, avec du fil de cette qualité ; il y aurait lieu de torsader de telle façon que les isolants des deux fils soient toujours bien en contact.

Le rendement de ce dernier feeder paraît excellent sur la bande 80 mètres, un peu moins bon sur la bande de 40 mètres, bien que le fil utilisé soit étamé, et que le caoutchouc isolant soit un bien mauvais diélectrique. Le fil souple est nettement à rejeter.

b) *Réglage d'une antenne doublet.* — La longueur d'une $1/2$ onde est calculée d'après les formules habituelles, on excite sur cette longueur d'onde jusqu'à absorber la puissance désirée.

L'intensité aux points A, B, C et D est sensiblement la même.

Les courbes intensité antenne, intensité départ feeders, puissance absorbée ont des allures très variables suivant les feeders employés, et pour des feeders donnés dépendent du régime d'ondes stationnaires au voisinage de la résonance de l'aérien. Suivant que ces ondes stationnaires sont très fortes ou à peu près négligeables les résultats sont complètement inversés.

Le plus sûr est certainement d'installer pour les réglages une lampe en C ou D, donnant une signalisation optique de la résonance de l'aérien.

L'intensité au départ feeders, en dehors de la résonance de l'aérien ne signifie rien au point de vue énergie rayonnée.

c) *Angle des $1/2$ ondes.* — Aucun essai n'a pu être fait, faute de place, malgré de faibles angles c et d, de l'ordre de 20° , le fonctionnement est normal, il semble indiqué que dans la mesure du possible les angles c et d soient du même ordre de grandeur.

P. COURBON F3KN.

Réalisation d'un oscilloscope à miroir tournant

Dans le Q. S. T. d'Octobre 1935, W6CQH donne la description d'un oscilloscope à miroir tournant. Cet appareil a certainement intéressé beaucoup d'amateurs ; mais il était malheureusement impossible de se procurer dans le commerce le tube au néon indispensable. Ayant réussi à trouver un fabricant qui nous a fait ce tube pour un prix intéressant, nous allons donner la description d'un oscilloscope qui permettra à ceux qui n'ont pas le bonheur de posséder un tube à rayons cathodiques, encore beaucoup trop coûteux, de faire de nombreuses mesures.

Principe du fonctionnement. — Chacun sait que le tube au néon présente une inertie très faible lui permettant de suivre les variations de tension même très rapides et de les traduire par des variations de luminosité propor-

tionnelles à ces variations de tension. Mais ces variations sont trop rapides pour être perçues par notre œil à cause de la persistance des images sur la rétine. Il nous faudra donc recourir, pour rendre visibles ces oscillations du tube, au procédé classique du miroir tournant utilisé en Physique pour l'analyse des flammes vibrantes.

Le tube au néon. — La forme de ce tube est telle que les variations de tension se traduisent par des variations de longueur, symétriques par rapport au centre, d'une colonne lumineuse qui nous donneront sur le miroir tournant une courbe symétrique par rapport à un axe. Il se présente sous l'aspect d'un tube de 12 cm. de long et 12 mm. de diamètre à l'intérieur duquel se trouvent deux électrodes filiformes placées dans son axe et séparées par un intervalle de quelques millimètres.

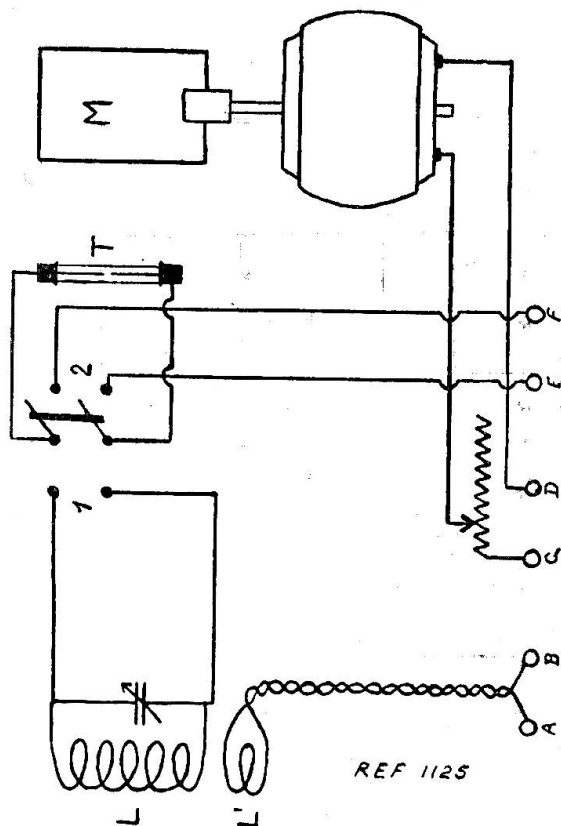
Le miroir. — Nous avons utilisé un miroir métallique de poche, qui possède l'avantage d'être mince, ce qui est important lorsqu'il se présente de champ pendant sa rotation. Ses dimensions sont de 9×7 cm.

Le moteur. — N'importe quel moteur dont il sera possible de faire varier la vitesse très progressivement et dans d'assez larges limites pourra être utilisé (moteur série universel de ventilateur, par exemple).

Montage de l'appareil. — Tous les organes figurant sur le schéma seront réunis dans un coffret en bois ou en métal, une ouverture permettra d'observer le miroir sans être gêné par la lueur du tube que l'on placera légèrement sur le côté, parallèlement à l'axe du miroir et à 10 centimètres environ. Sur le panneau avant du coffret se trouveront le rhéostat du moteur, l'inverseur, le condensateur variable et l'ouverture en face du miroir. La self L pourra être fixe ou amovible suivant que l'on désire ou non utiliser l'oscilloscope sur plusieurs gammes de fréquences. La self L' comprend 2 tours de même diamètre que L, couplage serré.

Utilisation. — Pour analyser la modulation d'un émetteur on reliera les bornes A et B à une self de 2 spires couplée à la self plaque de l'émetteur, au moyen d'une ligne en fil torsadé qui pourra avoir plusieurs mètres de long, ce qui permettra de placer l'oscilloscope sous les yeux de l'opérateur qui pourra ainsi contrôler aisément sa modulation au cours d'une QSO. Pour cette utilisation l'inverseur sera placé sur la position 1 et la self L accordée au moyen du condensateur variable sur la fréquence de l'émetteur ; on réglera la hauteur de la colonne lumineuse de façon à ce qu'elle occupe la moitié du tube en l'absence de modulation. En plaçant l'inverseur sur la position 2 et en utilisant les bornes E et F, l'oscilloscope pourra servir à

d'autres mesures parmi lesquelles nous citerons : analyse du courant du secteur, vérification de l'efficacité d'un filtre, analyse du courant modulé à la sortie d'un ampli BF, etc...



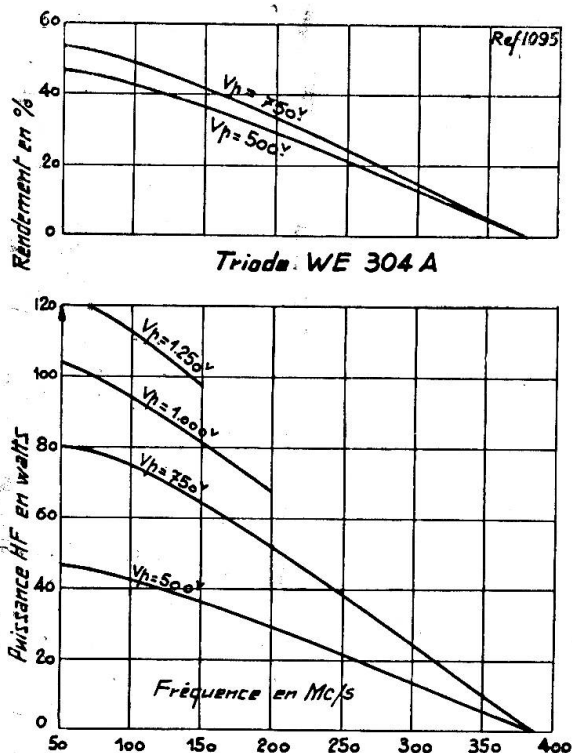
Conclusion. — Nous espérons que de nombreux amateurs entreprendront la construction de l'oscilloscope car il leur ouvrira un nouveau champ d'expériences. La présentation de cet appareil à une réunion de la 23^e Section eut d'ailleurs un tel succès que les OM F8NW, F8ZF et F3LR en commencèrent la réalisation le lendemain. Au cours de cette réunion l'onde d'une Station locale fut soumise à l'analyse ce qui permit de faire des constatations très intéressantes, entre autres choses on put apercevoir une double modulation par le secteur, l'une due à l'alimentation plaque, l'autre due à l'ampli de modulation, les deux courbes étant déphasées l'une par rapport à l'autre.

Pour terminer voici l'adresse du fabricant du tube : Henri BORDERIE, 61 rue du Faubourg Saint-Denis, Paris (10^e). Prix : 30 francs. Quant au miroir il a été acheté à la Manufacture Française d'Armes et Cycles de Saint-Etienne.

Jean DE BRUYN F8WY.

Une nouvelle triode d'émission à moyenne puissance pour ondes très courtes

La Western Electric vient de sortir une nouvelle lampe triode, la WE 304 A, spécialement conçue pour ondes très courtes et dont les caractéristiques sont intéressantes.



C'est une lampe dont les sorties grille et plaque sont effectuées par des cornes situées à la partie supérieure du globe.

La plaque est en graphite.

La lampe peut être utilisée à régime normal pour des fréquences jusqu'à 100 MC/S (3 m.).

Les courbes ci-jointes indiquent le rendement de la lampe et la puissance utile pour diverses fréquences jusqu'à 400 MC/S.

Le courant de charge sur les électrodes, si gênant pour le fonctionnement sur ondes très courtes, est très réduit grâce aux faibles dimensions des électrodes (faible capacité interne).

Cette lampe peut donc être employée avec des circuits à fort rapport L/C, donc à rendement élevé, ce qui est presque impossible à obtenir avec les triodes d'émission ordinaires.

Les caractéristiques générales de la 304 A sont les suivantes :

Filament thorié : 7,5 volts 3,25 amp.

Tension plaque max. (régime non modulé) 1.250 v.

Tension plaque max. (régime modulé) 1.000 v.

Courant plaque max. 100 mA.

Dissipation plaque max. en régime continu 50 watts.

Maximum du courant de charge (HF) grille 5 amp.

Maximum du courant moyen de grille 20 mA.

Pour une tension plaque de 1.000 v. et un courant plaque de 50 mA :

Coefficient d'amplification : 11.

Pente 2,3 mA/v.

Résistance plaque 4.800 ohms.

Capacités internes : Grille-plaque : 2,5 micromicrofarads.

Grille-filament : 2 micromicrofarads.

Plaque-filament : 0,7 micromicrofarad.

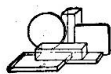
Brochage 4 broches ordinaire (genre 210).

F8CA.

NOBLESSE OBLIGE

dit le Proverbe

Nos huit années d'expérience dans la production des cristaux oscillants nous font une obligation de maintenir notre réputation. C'est pourquoi après vous avoir apporté l'an dernier nos filtres de M F nous vous présentons cette année des



QUARTZ



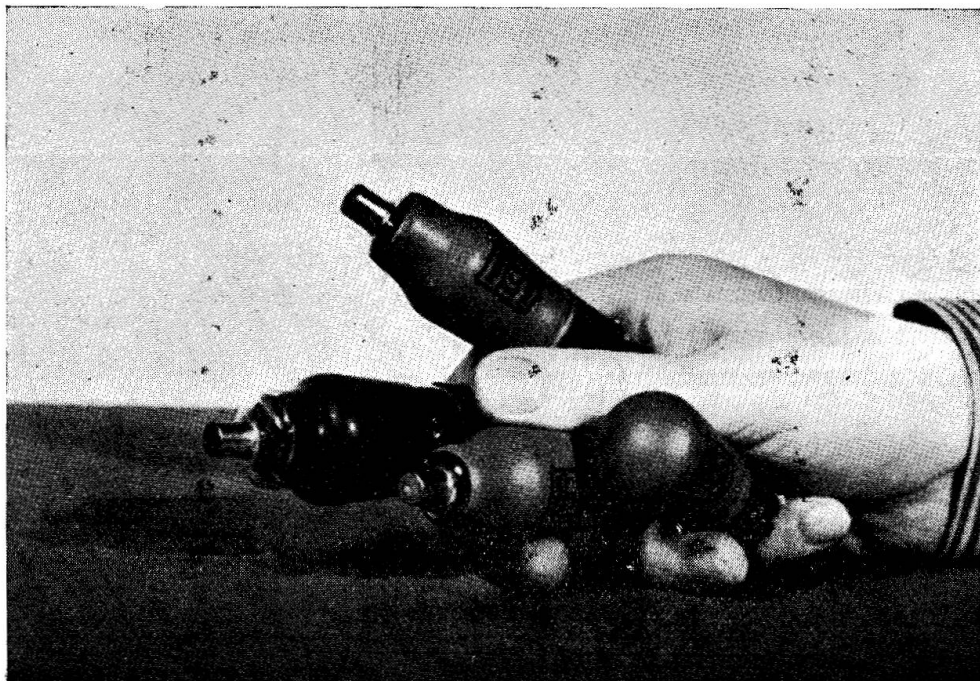
DE LA NOUVELLE COUPE A. T.

assurant une stabilisation de fréquence pratiquement absolue : variation de fréquence par degré centigrade inférieure à dix cycles par mégacycle.

Catalogue illustré contre 1 fr. 50 en timbres-poste

P. BLANCHON, FOURNEAUX (CREUSE)

LES NOUVELLES « MINIWATT » DE LA SÉRIE 1936 - 1937



La S. A. PHILIPS vient de présenter ses nouveaux tubes de la série 1936-1937.

Les nouvelles « MINIWATT ROUGES », non seulement possèdent les mêmes caractéristiques poussées de leurs aînées mais ont fait l'objet d'importants perfectionnements.

La S. A. PHILIPS, soucieuse à juste titre du facteur « sécurité » a jugé que l'évolution des tubes récepteurs devait se faire dans le sens du perfectionnement incessant des formules actuelles plutôt que par l'application d'une technique « révolutionnaire » que rien ne semble d'ailleurs justifier actuellement, solution adoptée cependant par certains constructeurs d'outre-atlantique.

L'avenir indiquera laquelle des deux solutions devra être adoptée.

Quoiqu'il en soit, les caractéristiques de ces nouvelles lampes ont notre sympathie et nous avons bon espoir qu'il sera possible à l'amateur ondecourtiste d'utiliser certaines lampes de puissance sur son émetteur.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Nous indiquons pour ces nouvelles « Miniwatt » les caractéristiques principales suivantes :

Consommation réduite.

Les tubes courants de réception ne consomment que 1,26 watt au filament. L'amateur peut donc aisément chauffer sur accumulateur un récepteur de deux ou trois lampes, tout en bénéficiant des caractéristiques très intéressantes des lampes à chauffage indirect.

Petites dimensions.

Certaines lampes ont un volume trois fois moindre que celles de la série antérieure.

Suppression des effets parasites et de l'effet « S »

Nombreuses améliorations de détail.

Ces améliorations portent sur : la neutrodynation et la réduction du glissement de fréquence dans l'octode, l'augmentation de la pente de certaines lampes, la diminution des capacités internes, l'augmentation de la robustesse mécanique, etc...

Toutes ces lampes sont munies de culot à contacts latéraux 8 broches.

Il n'existe plus qu'une série de tubes pour postes alternatifs et postes tous-courants : chauffage 6,3 volts, 0,2 amp. Ces tubes ont leur métallisation recouverte d'une peinture rouge.

PHILIPS présente également une série de lampes à caractéristiques modernes étudiées pour postes batteries (chauffage 2 volts).

Signalons enfin une triode de 15 watts à chauffage direct 4 volts.

La gamme des nouvelles « Miniwatt » présentées semble donc très complète. Les tubes H. F. ont été étudiés en vue de leur emploi sur ondes de télévision ce qui laisse supposer qu'ils seront idéalement adaptés aux besoins de l'amateur ondecourtiste.

Signalons de plus que ces tubes seront, paraît-il, d'un prix très abordable, qualité que tout le monde appréciera.

Nous ne décrivons pas ici les divers modèles de tubes cathodiques pour analyseurs et récepteurs de télévision. Les renseignements détaillés sur ces tubes pourront être demandés à la S. A. PHILIPS.

Pour simplifier la description de ces tubes, nous indiquons ci-dessous l'explication des dénominations et abréviations que nous utiliserons :

Va = tension plaque.

d et d1 représentent les anodes des diodes.

Vg1 Vg2 Vg3 etc. = tensions continues sur les diverses grilles d'indice croissant à partir de la cathode.

Ig1 Ig2 Ig3 etc. = courants de grille pour les diverses grilles (même dénomination).

Ia = courant de plaque.

Ri = Résistance interne.

Ra = Résistance de charge.

K = Coefficient d'amplification.

S = Pente.

Sc = Pente de conversion.

Wo = Puissance modulée.

OCTODE NEUTRODYNEE EK2

Chauffage indirect : 6,3 v. 0,2 amp.

Conditions d'emploi

Va = 250 v.

Vg2 = 200 v.

Vg (3 + 5) = 50 v.

Vg1 = 0 v.

Ia (Vg4 = - 2 v.) = 1 ma °

Ia (Vg4 = - 25 v.) inf. à 0,015 ma °

° Vg1 eff. = 15 v.

Ig (3 + 5) = 0,8 ma °

Ig2 = 2,5 ma °

Sc (Ia = Ima) = 0,55 ma/ v °

Sc (Vg4 = - 25 v.) inf. à 0,002 ma/ v °

Ri (Ia = Ima) = 2 meg. °

Ri (Vg4 = - 25 v.) plus grand 10
meg. °

PENTODE H. F. PENTE VARIABLE EF5

Chauffage indirect : 6,3 v. 0,2 amp.

Conditions d'emploi en H. F. ou M. F.

Va = 250 v.

Vg2 = 100 v.

Ia (Vg1 = - 3 v.) = 8 ma

Ia (Vg1 = - 50 v.) inf. à 0,015 ma

Ig2 = 2,5 ma

K = 2000

S (Ia = 8 ma) = 1,7 ma/v

S (Vg1 = - 50 v.) inf. à 0,002 ma/v

Ri (Ia = 8 ma) = 1,2 meg.

Ri (Vg1 = - 50 v.) sup. à 10 meg.

PENTODE H. F. EF6

Chauffage indirect : 6,3 v. 0,2 amp.

Conditions d'emploi en H. F. ou M. F.

Va = 250 v.

Vg2 = 100 v.

Ia = 3 ma

Vg1 = - 2 v.

Ig2 (Ia = 3 ma) = 1,1 ma

K = 5000

S (Ia = 3 ma) = 2 ma/v

Ri (Ia = 3 ma) = 2,5 meg.

DUODIODE A DEUX CATHODES SEPARÉES EB4

Chauffage indirect : 6,3 v. 0,2 amp.

Données limites :

Vd1 max. = Vd2 max. = 200 v. °	Vd1 (Id1 = 0,3 microamp) max =
Id1 max. = Id2 max. = 0,8 ma °	— 1,3 v.
° Valeur d'amplitude	Vd2 (Id2 = 0,3 microamp) max =
	— 1,3 v.

DUODIODE-TRIODE EBC3

Chauffage indirect : 6,3 v. 0,2 amp.

Conditions d'emploi

Va = 250 v.	K = 30
Ia = 5 ma	S (Ia = 5 ma) = 2 ma/v
Vg1 = — 5,5 v.	Ri (Ia = 5 ma) = 15000 ohms

PENTODE B. F. 8 WATTS EL2

Chauffage indirect : 6,3 v. 0,2 amp.

Conditions d'emploi

Va = 250 v.	Ig2 = 5 ma
Vg2 = 250 v.	S (Ia = 32 ma) = 2,8 ma/v
Ia = 32 ma	Ri (Ia = 32 ma) = 70000 ohms
Vg1 = — 18 v.	Wo = 3,6 watts
	Ra = 8000 ohms

PENTODE 9 WATTS FORTE PENTE EL3

Chauffage indirect : 6,3 v. 1,2 amp.

Conditions d'emploi

Va = Vg2 = 250 v.	S (Ia = 36 ma) = 9,5 ma/v
Ia = 36 ma	Ri (Ia = 36 ma) = 50000 ohms
Vg1 = — 6 v.	Wo = 4,4 watts
Ig2 = 4 ma	Ra = 7000 ohms

PENTODE 18 WATTS FORTE PENTE EL5

Chauffage indirect 6,3 v. 1,3 amp.

Conditions d'emploi

Va = Vg2 = 250 v.	S = 7 ma/v
Ia = 72 ma	Ri = 33000 ohms
Ig2 = 7,5 ma	Wo = 7,7 watts
Vg1 = — 16 v.	Ra = 3500 ohms

TRIODE 15 WATTS AD1

Chauffage direct : 4 v. 1,1 amp.

Conditions d'emploi $V_a = 250 \text{ v.}$ $I_a = 60 \text{ ma}$ $K = 4$ $S (I_a = 60 \text{ ma}) = 6 \text{ ma/v}$ $V_g = - 40 \text{ v.}$ $W_o (5 \%) = 4,5 \text{ watts}$ $R_a = 2500 \text{ ohms}$

TUBES REDRESSEURS EZ2/3/4

Chauffage indirect :

	EZ2	EZ3	EZ4
Tension	6,3 v.	6,3 v.	6,3 v.
Courant	0,25 amp	0,65 amp.	0,9 amp.

Conditions d'emploi

	EZ2	EZ3	EZ4
$V_a \text{ max :}$	2 fois 350 v	2 fois 350 v	2 fois 350 v
$I_a \text{ max :}$	60 ma	100 ma	175 ma

Série Batteries Chauffage 2 volts

OCTODE KK2

Chauffage direct : 2 v. 0,13 amp.

Conditions d'emploi $V_a = 135 \text{ v.}$ $V_{g2} = 135 \text{ v.}$ $V_g (3 + 5) = 45 \text{ v.}$ $I_a (V_{g4} = - 0,5 \text{ v}) = 0,7 \text{ ma}^\circ$ $I_a (V_{g4} = - 12 \text{ v}) = 0,015 \text{ ma}^\circ$ $I_g (3 + 5) = 0,7 \text{ ma}$ $I_{g2} = 2,1 \text{ ma}$ $S_c (V_{g4} = - 0,5 \text{ v}) = 0,27 \text{ ma/v}^\circ$ $S_c (V_{g4} = - 12 \text{ v}) = \text{inf. à } 0,002 \text{ ma/v}^\circ$ $R_i (V_{g4} = - 0,5 \text{ v.}) = 2,5 \text{ meg.}^\circ$ $R_i (V_{g4} = - 12 \text{ v}) \text{ sup. à } 10 \text{ meg.}$ $^\circ V_{g1} \text{ eff. env. } 8,5$ *Conditions d'emploi pour utilisation sur ondes très courtes* $V_a = V_{g2} = 135 \text{ v.}$ $V_g (3 + 5) = 90 \text{ v.}$ $I_a (V_{g4} = - 3 \text{ v.}) = 2,9 \text{ ma}^{\circ\circ}$ $I_g (3 + 5) = 2,9 \text{ ma}^{\circ\circ}$ $I_{g2} = 3,7 \text{ ma}$ $S_c (V_{g4} = - 3 \text{ v.}) = 0,27 \text{ ma/v}^{\circ\circ}$ $R_i (V_{g4} = - 3 \text{ v.}) = 1 \text{ meg.}^{\circ\circ}$ $^{\circ\circ} V_{g1} \text{ eff.} = \text{env. } 5 \text{ v.}$

PENTODE H. F. PENTE VARIABLE KF3

Chauffage direct : 2 v. 0,05 amp.

Conditions d'emploi en H. F. ou M. F.

$V_a = V_{g2} = 135 \text{ v.}$	$K = 850$
$I_a (V_{g1} = - 0,5 \text{ v.}) = 2 \text{ ma}$	$S (V_{g1} = - 0,5 \text{ v.}) = 0,65 \text{ ma/v.}$
$I_a (V_{g1} = - 15 \text{ v.}) = \text{inf. à } 0,015$ ma/v.	$S (V_{g1} = - 15 \text{ v.}) \text{ inf. à } 0,002 \text{ ma/v.}$
$I_{g2} = 0,6 \text{ ma}$	$R_i (V_{g1} = - 0,5 \text{ v.}) = 1,3 \text{ meg.}$
	$R_i (V_{g1} = - 15 \text{ v.}) \text{ sup. à } 10 \text{ meg.}$

PENTODE H. F. KF4

Chauffage direct : 2 v. 0,05 amp.

Conditions d'emploi en H. F. ou M. F.

$V_a = 135 \text{ v.}$	$I_{g2} = 1 \text{ ma}$
$V_{g2} = 135 \text{ v.}$	$K = 800$
$V_{g1} = - 0,5 \text{ v.}$	$S (V_{g1} = - 0,5 \text{ v.}) = 0,8 \text{ ma/ v.}$
$I_a = 2,6 \text{ ma}$	$R_i (V_{g1} = - 0,5 \text{ v.}) = 1 \text{ meg.}$

DUODIODE KB2

Chauffage indirect : 2 v. 0,095 amp.

Conditions limites

$V_d \text{ max.} = 125 \text{ v. (valeur d'amplitude)}$ $I_d \text{ max.} = 0,5 \text{ ma}$

DUODIODE-TRIODE KBCI

Chauffage direct : 2 v. 0,1 amp.

Conditions d'emploi

$V_a = 135 \text{ v.}$	$K = 16$
$V_{g1} = - 4,5 \text{ v.}$	$S (V_g = - 4,5 \text{ v.}) = 1 \text{ ma/v.}$
$I_a = 2,5 \text{ ma}$	$R_i (V_g = - 4,5 \text{ v.}) = 16000 \text{ ohms}$

PENTODE FINALE KL4

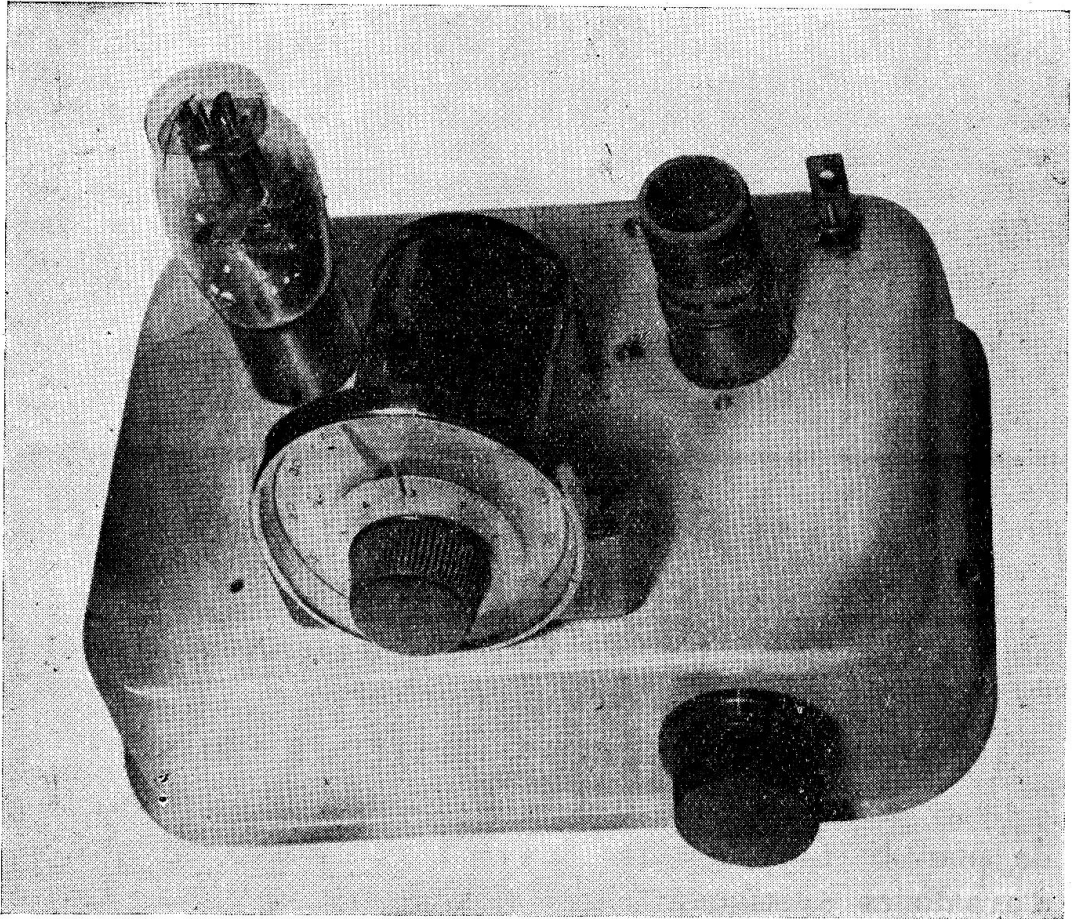
Chauffage direct : 2 v. 0,14 amp.

Conditions d'emploi

$V_a \text{ max} = V_{g2} = 150 \text{ v.}$	$S \text{ max.} = 2,5 \text{ ma/v.}$
$I_a = 9,5 \text{ ma}$	$S \text{ norm.} = 2,4 \text{ ma/v.}$
$V_{g1} = - 4,5 \text{ v.}$	$R_i = 75000 \text{ ohms}$
$K = 180$	

Signalons enfin un tube cathodique indicateur de tension : n° 4678 appelé « Trèfle cathodique », chauffage indirect : 6,3 v. 0,2 amp. Tension plaque : 250 v.

LE RÉCEPTEUR DU DÉBUTANT



Vue extérieure du Récepteur

Description complète de trois modèles de récepteurs simples et peu coûteux

Le succès que rencontre toujours la détectrice à réaction pour la réception des ondes courtes nous incite à donner à nouveau la description d'un tel récepteur, lequel, à notre avis, doit être celui sur lequel le débutant doit porter son choix.

Pour répondre aux conditions variables dans lesquelles peuvent se trouver les amateurs, nous décrirons trois variantes de ce récepteur.

Première variante. — Alimentation sur secteur ; utilisation d'une lampe double (double triode), l'un des éléments fonctionnant en détectrice à réaction, et l'autre en amplificateur basse fréquence.

Deuxième variante. — Alimentation par batteries. Utilisation également d'une lampe double semblable à la précédente mais à chauffage direct.

Troisième variante. — Montage classique à deux lampes triodes, chauffage direct, faible consommation. L'une des lampes fonctionne en détectrice à réaction, l'autre en amplificatrice basse fréquence. Un tel montage permettra à l'amateur qui possède un ancien récepteur pour radiodiffusion à triodes de monter rapidement et à peu de frais un récepteur sur ondes courtes.

Ces trois modèles sont sensiblement équivalents comme sensibilité, et, s'ils sont équipés avec du bon matériel, ils permettront d'obtenir des résultats très satisfaisants.

Ces appareils étant plus particulièrement destinés aux débutants, nous limitons la gamme d'écoute aux bandes de 40 et 80 m. Il est bien évident qu'il suffira de construire des selfs appropriées pour avoir des récepteurs fonctionnant sur 20 et même 10 mètres.

Nous donnerons la description complète du récepteur comprenant la lampe secteur double, ce qui nous dispensera de nous étendre longuement sur les deux autres variantes puisque un grand nombre d'éléments sont communs à ces trois récepteurs.

PREMIÈRE VARIANTE

Description générale

Le schéma, très simple, est donné par la figure 1 (page suivante).

La détectrice à réaction (self d'accord L1 ; self de réaction L2) est constituée par l'un des éléments triodes de la 53.

Un transformateur Tr dont le rapport est de 1/3 à 1/4 couple le circuit plaque de cet élément au circuit grille du second élément. La résistance R3 décharge la grille. Le condensateur C4 sert à doser la réaction.

L'ensemble R2 C5 polarise les grilles de la lampe et en particulier l'élément basse fréquence. Enfin l'écouteur E est intercalé dans le circuit plaque du second élément triode de façon à ce que le courant continu plaque ne le traverse pas ; ceci étant obtenu simplement au moyen d'une self à fer S et d'un condensateur à forte capacité C6. Une extrémité de l'écouteur étant mise à la masse on pourra utiliser, si on le désire, un jack ordinaire, non isolé, pour brancher l'écouteur.

Les selfs

Les deux selfs nécessaires (accord L1 et réaction L2) sont bobinées sur un tube carton type « REF ». Ce tube (1) entre à force exactement dans un culot de lampe européenne ordinaire à broches. « RADIO-REF » a indiqué la méthode pour « déculotter » la lampe.

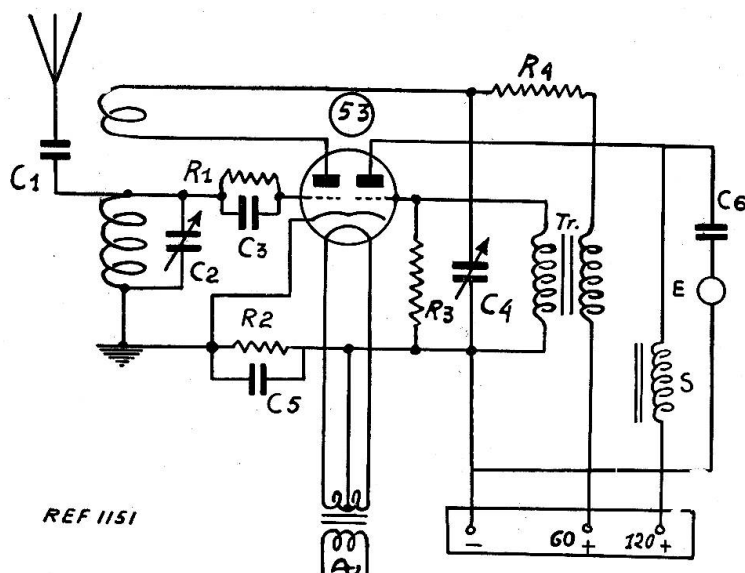


Fig. 1

Les enroulements seront constitués de la façon suivante :

Selfs de la gamme de 40 mètres : Accord L1 : Enroulement à spires non jointives (deux fils sont enroulés ensemble et l'un d'eux est ensuite retiré). Fil coton verni 2/10 ; nombre de tours 13.

Réaction L2. Enroulement à spires jointives. Fil coton verni 2/10 : 8 tours.

Selfs de la gamme de 80 mètres : Accord L1 : Enroulement à spires jointives. Fil coton verni 2/10 : 25 tours.

Réaction L2. Enroulement à spires jointives. Fil coton verni 2/10 : 9 tours.

D'une façon générale la valeur de la self de réaction sera à doser de façon à ce que l'accrochage (réglé au moyen du condensateur C4) soit doux, progressif et parfaitement réversible.

Les enroulements L1 et L2 seront séparés par un intervalle de 3 à 4 millimètres environ. Lorsque les enroulements auront été effectués sur le tube carton, on introduira celui-ci à force dans l'intérieur du culot. On ne soudera les extrémités de la self L2 que lorsque le sens convenable pour l'accrochage aura été déterminé, comme nous l'indiquerons plus loin.

(1) Voir la page « Le Secrétariat tient à la disposition des Membres » du présent numéro.

En utilisant un condensateur variable de $150\ \mu\mu\text{F}$ (0,15 millième de microfarad), la self prévue pour la bande des 40 mètres couvre de 30 à 55 mètres. Elle permet donc de recevoir très facilement les deux « plages » réservées à la radiodiffusion (31 et 49 mètres). La bande réservée aux amateurs, qui va de 41,10 mètres à 42,80 mètres sera étalée sur environ 38 divisions du condensateur « Tubus » utilisé et qui, comme on le sait, est gradué en 1.000 divisions.

Quant à la self permettant de recevoir les amateurs travaillant sur la bande dite des 80 mètres (et qui va de 75 à 85 mètres), elle couvre la gamme 52-98 mètres. La bande des 80 mètres, dans laquelle on entendra de nombreux amateurs fonistes, le soir, est étalée sur environ 175 divisions du condensateur « Tubus ».

La réalisation des deux selfs indiquées, faite scrupuleusement, permettra donc de couvrir la gamme 30-98 mètres.

Un tel appareil peut être très aisément transformé en récepteur de bande (c'est-à-dire dont la manœuvre du condensateur d'accord ne couvre qu'une des bandes réservées aux amateurs) en reliant les lames fixes du condensateur d'accord C2, non au point a, extrémité de L1 mais en un point intermédiaire de celle-ci, m. (figure 2).

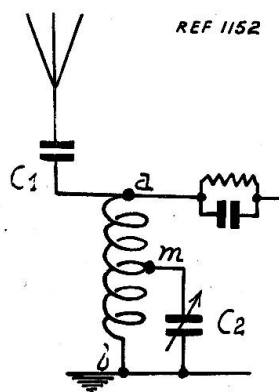


Fig. 2

La self à fer S pourra être réalisée à peu de frais en prenant l'enroulement intact d'un vieux transformateur basse fréquence dont un des enroulements est claqué.

Les condensateurs

Le condensateur variable d'accord C2 sera l'objet de tous nos soins. Nous choisirons un appareil de bonne qualité : faibles pertes HF, commande douce, bien démultipliée et sans jeu, aucun crachement à la manœuvre.

Le condensateur de liaison, antenne-self L1 est réalisé à peu de frais en enroulant 25 à 30 tours de fil 4/10 isolé sur quelques centimètres de longueur

de fil isolé 12/10 environ. En faisant glisser le premier sur le second on réalise une très petite capacité ajustable qui convient pour le but que nous nous proposons.

On peut également employer une petite capacité à air constituée par deux petites plaquettes métalliques en regard, comme l'indique la figure 3.

La valeur de cette capacité de couplage est très faible : 20 à 30 micro-microfarads.

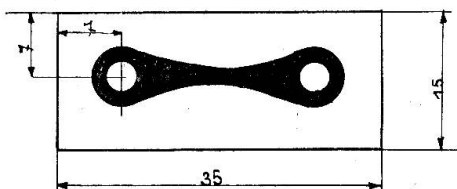


Fig. 3



Le montage

L'appareil sera monté sur un chassis d'aluminium qui peut être constitué par un plat duquel les poignées auront été retirées. Un tel plat se trouve dans tous les magasins de quincaillerie.

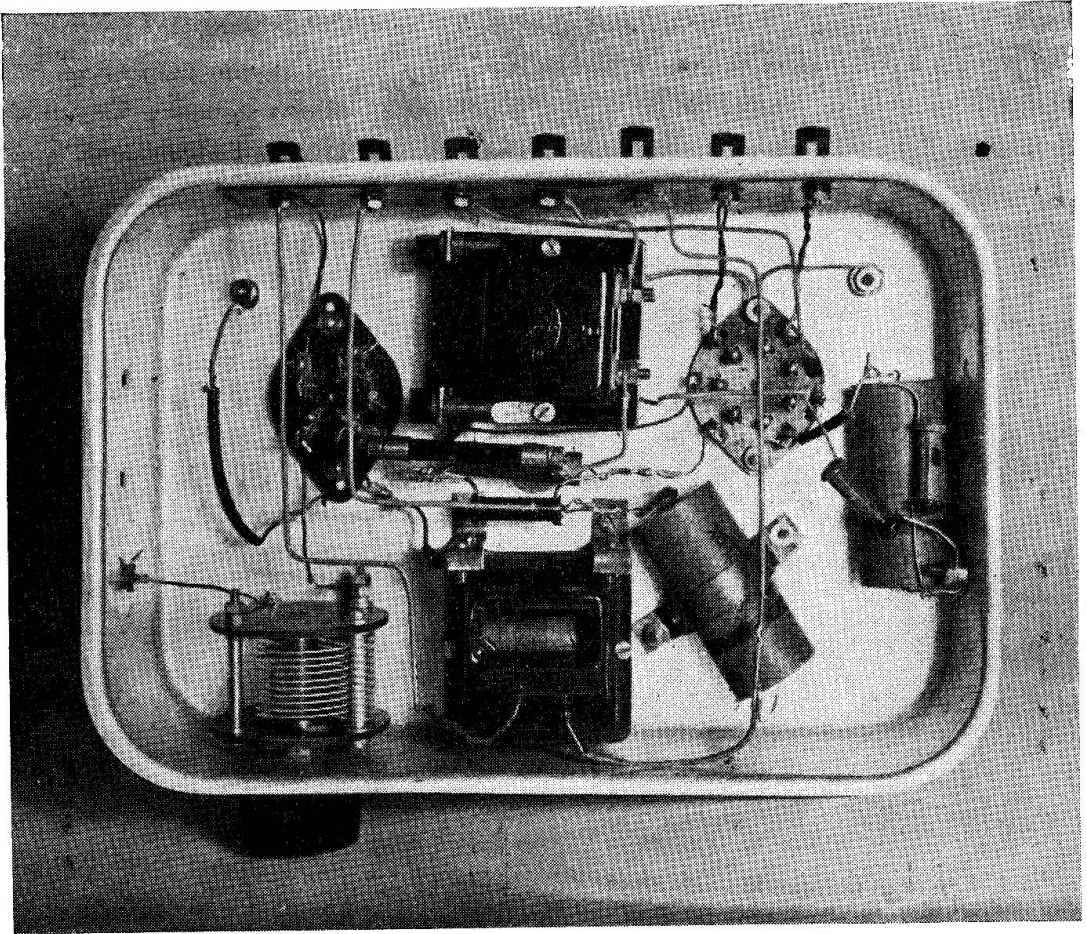
Sur ce chassis nous fixerons en premier lieu les éléments les plus encombrants : (C2, C4, S, support des selfs, support de lampe, plaquette de bornes) de la façon la plus pratique pour le câblage. Ensuite nous placerons — sans les souder — les autres éléments (condensateurs et résistances) de façon à réaliser les connections suivant la technique habituelle des ondes courtes. La lampe (53 ou 6A6) sera reliée aux divers circuits suivant le brochage qui a été indiqué dans une brochure spéciale sur les lampes américaines qui a été publiée par le REF (1).

Les connections seront faites en fil isolé, de 10/10 au moins pour le circuit de chauffage. Lorsque toutes les connections auront été ainsi mises en place les soudures seront alors effectuées avec tout le soin désirable. Rien de particulier à dire sur le condensateur variable de réaction C4 qui n'a pas besoin d'être démultiplié. On choisira un modèle de faible encombrement et à gros bouton de commande.

(1) Voir la page « Le Secrétariat tient à la disposition des Membres » du présent numéro.

La lampe

On pourra utiliser soit une lampe type 53 (chauffage 2,5 volts 2 amp.), soit la lampe 6A6 de mêmes caractéristiques générales mais dont le chauffage est de 6,3 volts sous 0,8 amp. Seule la tension de chauffage sera à modifier pour l'alimentation du récepteur. Tout le reste est inchangé.



Détails des Organes et du Cablage

L'emploi d'une lampe double simplifie le montage et réduit l'encombrement.

Les diverses bornes réunissant le récepteur aux appareils extérieurs (alimentation, écouteurs) seront fixées sur une plaquette isolante (bakélite, ébonite) avec rondelle isolante du côté du chassis métallique.

Mise en route

Avant la mise en route l'appareil sera soigneusement vérifié d'après le schéma qui est indiqué. En particulier on s'assurera qu'aucun contact n'existe entre les bornes d'alimentation et la masse, ce qui arrive assez facilement lorsqu'on place des bornes sur des chassis métalliques. Lorsque tout aura été jugé correct le chauffage sera branché, puis ensuite la haute tension. En branchant la haute tension on doit entendre dans l'écouteur un fort claquement. Si cela n'a pas lieu, le montage est incorrect ; avant de continuer la mise en route il faut rechercher la cause de ce non-fonctionnement. L'appareil étant supposé ainsi correctement mis en route on vérifiera que la manœuvre de C4 (réaction) produit bien l'accrochage des oscillations ce qui se traduit par un claquement plus ou moins sec accompagné d'un bruit caractéristique indiquant le début de la zone d'accrochage. En deçà de cette zone, silence presque total, c'est la position de réception de la téléphonie (principalement *juste avant* l'accrochage) puis au delà de cette limite d'accrochage le poste est susceptible de recevoir la télégraphie. Pour cette dernière position s'assurer que la manœuvre lente de C2 fait entendre les sifflements caractéristiques des émissions télégraphiques. S'il en est bien ainsi le récepteur est correctement monté. Si au contraire ces remarques ne peuvent être observées il est très probable que le sens d'enroulement de la self de réaction ne convient pas, il suffira alors d'intervertir les deux fils de cette self aux broches du culot.

Lorsque l'appareil est réglé pour la position « télégraphie » on doit entendre un claquement net accompagné en général d'un ronflement, lorsqu'on touche l'extrémité de L1 reliée à la grille.

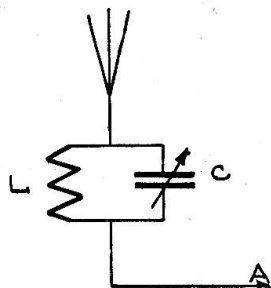


Fig. 4

L'élimination des stations puissantes indésirables (stations locales de BCL) peut se faire aisément en intercalant dans le circuit d'antenne un circuit LC dont la longueur d'onde correspond à celle du poste que l'on veut éliminer (figure 4). Le condensateur C de ce circuit bouchon est ajusté jusqu'à disparition du signal gênant.

La détermination des bandes de 40 et 80 m. dans lesquelles se trouvent exclusivement les stations d'émission d'amateurs se fera soit par une écoute systématique, soit en demandant l'aide d'un camarade ayant l'habitude du trafic, soit en utilisant un ondemètre.

En consultant un tableau des stations sur ondes courtes on pourra régler aisément son appareil sur les diverses bandes d'amateurs en utilisant comme repères les stations commerciales ou de radiodiffusion.

Pour arrêter complètement le fonctionnement du récepteur il suffit de couper l'alimentation totale (chauffage et haute tension) en ouvrant l'interrupteur du secteur. Mais pour le passage émission-réception cette disposition entraînerait une attente de 40 secondes environ avant que le filament du tube soit suffisamment chaud. Nous conseillons donc de placer un interrupteur sur la haute tension. Celui-ci sera ouvert pour l'émission ce qui désensibilise totalement le récepteur. Le chauffage ne sera éteint que lorsque toute écoute sera bien arrêtée.

Evaluation du prix de l'appareil

Ce prix a été étudié pour être aussi bas que possible. Nous engageons le lecteur à consulter le catalogue des annonceurs de RADIO-REF. En leur écrivant de notre part, ils recevront tous les renseignements complémentaires que nous ne pouvons faute de place leur donner ici.

Ces prix sont indiqués en tenant compte des remises habituellement consenties par les revendeurs.

1 Chassis.....	7,50 frs
Condensateur C2 « Tubus » de 0,1 ou 0,15/1000.	36,40
Condensateur C3 = 0,1/1000 μ fd.....	0,95
Condensateur C4 = (réaction) 0,15/1000 μ fd..	12,00
Condensateur C5 = 0,5 μ fd.....	3,30
Condensateur C6 = 0,5 μ fd.....	3,30
Résistance R1 = 3 megohm 1/2 watt.....	0,65
Résistance R2 = 400 ohms 1/2 watt.....	0,65
Résistance R3 = 0,5 megohm 1/2 watt.....	0,65
Résistance R4 = 20000 ohms 1 watt.....	0,70
Tube 53 et support.....—....	24,95
1 support 4 broches.....	1,35
8 pinces américaines et bornes.....	1,60
10 m. fil 8/10 et 2/10.....	1,50
Vis, écrous.....	3,00

Total..... 116,50

On peut également réaliser le couplage entre les deux éléments du tube par résistance-capacité, comme l'indique la figure 5. La charge plaque du premier élément triode est constituée par la résistance de 10000 ohms. Le con-

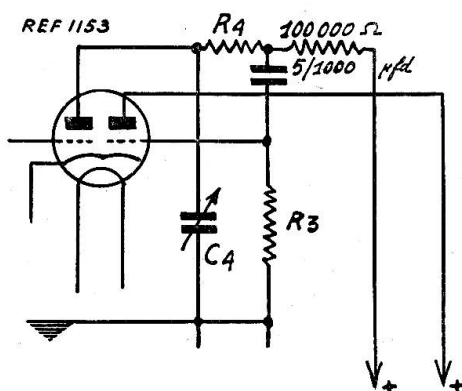


Fig. 5

densateur de 5/1000 de microfarad sert à coupler la grille. Le reste est inchangé. Cette disposition évite l'emploi du transformateur Tr, mais le réglage de l'appareil est un peu plus délicat, si on veut éviter les « grognements d'accrochage ». Nous conseillons au débutant l'emploi du transformateur de liaison Tr.

On cherchera le sens d'enroulement du transfo dont le primaire est dans le circuit plaque du premier élément triode (détecteur) et le secondaire dans le circuit grille du second (amplificateur basse fréquence) qui donne les meilleurs résultats. Il suffira, pour cela, d'inverser les connexions aboutissant soit au primaire, soit au secondaire de ce transformateur.

DEUXIÈME VARIANTE

Le schéma général, donné par la figure 6, est absolument identique au précédent puisque nous utilisons une lampe du type 19 également double triode. Un seul changement de détail est rendu nécessaire par l'emploi, dans ce cas, d'une lampe à chauffage direct. Nous intercalerons la résistance de polarisation R2 dans le retour plaque comme il est indiqué, puisque la 19 ne possède pas de cathode équipotentielle. Tout ce que nous avons dit sur le récepteur précédent s'applique identiquement à celui-ci. Pour arrêter le fonctionnement du poste, il suffit d'ouvrir l'interrupteur I du circuit de chauffage de la lampe, l'allumage des lampes de réception à chauffage direct est très rapide.

Dans le cas de la 19, lampe à chauffage direct, faible consommation, on

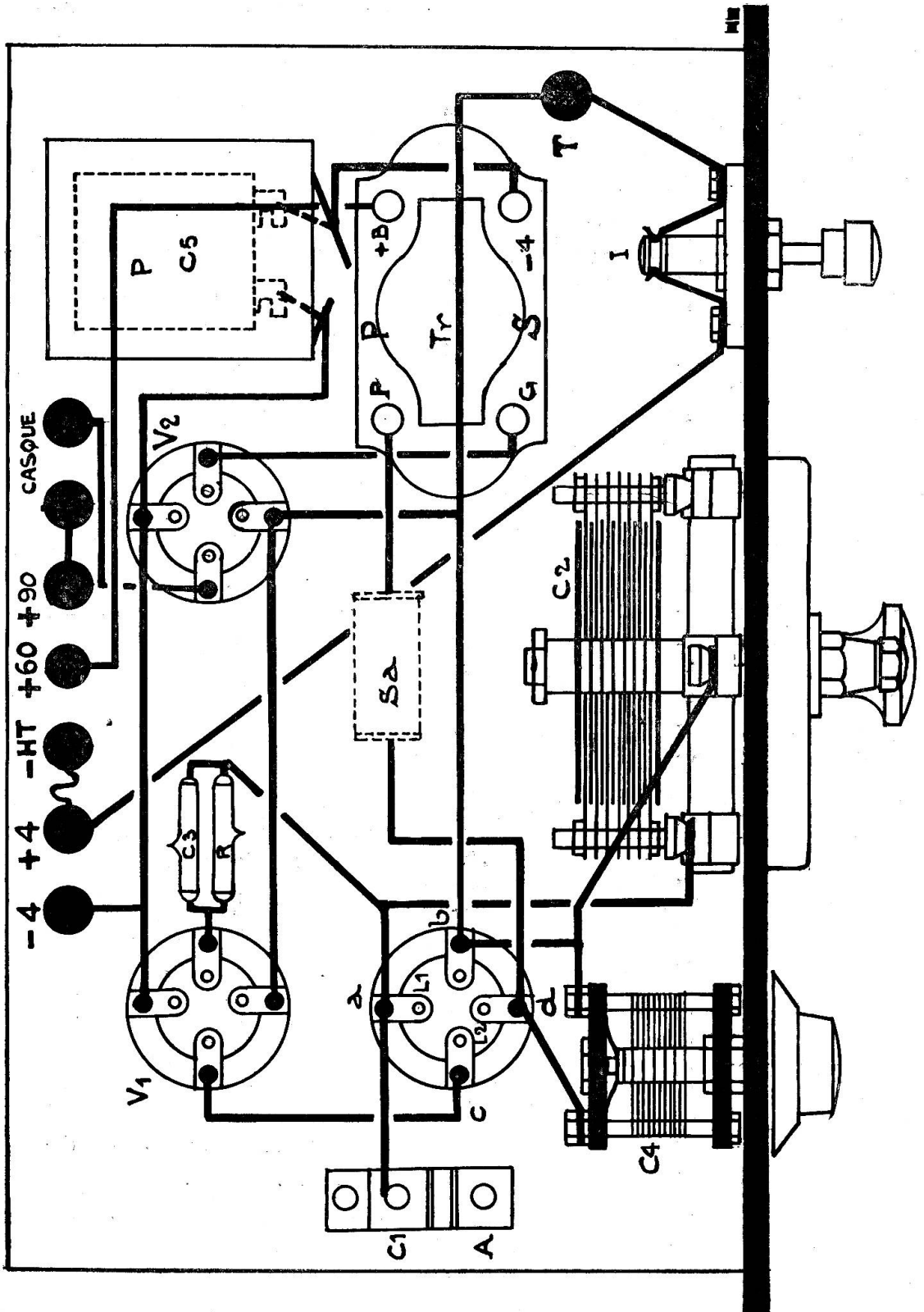


Fig. 8

l'achat d'une self de blocage toute faite que l'on trouve maintenant à prix très abordable. On peut également remplacer cette self par une résistance de 20000 ohms, parfois même on peut s'en passer complètement.

La petite pile P sert à polariser la lampe basse fréquence. Pour arrêter le fonctionnement du poste, on opérera comme il a été dit pour le montage précédent.

Les lampes à utiliser seront :

Pour la détectrice à réaction : V1 : une triode ordinaire : Philips A415 ou B424 ou toute autre lampe équivalente. Pour la basse fréquence V2 : soit une lampe à polarisation grille très faible Philips B424, soit une triode avec polarisation grille très élevée : A 409 ou équivalente. Pour obtenir plus de puissance, on peut également monter une penthode genre B443 avec une polarisation grille (indispensable) suffisante.

Robert AUDUREAU F8CA.

Erratum

Dans l'article intitulé « Un nouveau type d'oscillateur universel » et paru dans le numéro d'Avril 1936 de notre Revue, les figures 2 et 3 ont été inversées. D'autre part, sur la figure de la page 206, il faut ajouter une connexion entre la plaque P₂ de la lampe 2B6 et l'extrémité du circuit oscillant L₂-C₂ opposée au point A.

Suivant la formule classique, nos lecteurs sont trop avertis pour n'avoir pas rectifié d'eux-mêmes ces erreurs dont nous tenons, néanmoins, à nous excuser.

CQ de REF.

- Plusieurs amateurs se sont vus refuser l'autorisation sollicitée, pour avoir transmis avant d'y être régulièrement autorisés;

- Plusieurs amateurs se sont vus retirer leur indicatif, sans préavis, pour n'avoir pas respecté les conditions de leur autorisation;

- Plusieurs amateurs ont été condamnés correctionnellement pour ces motifs.

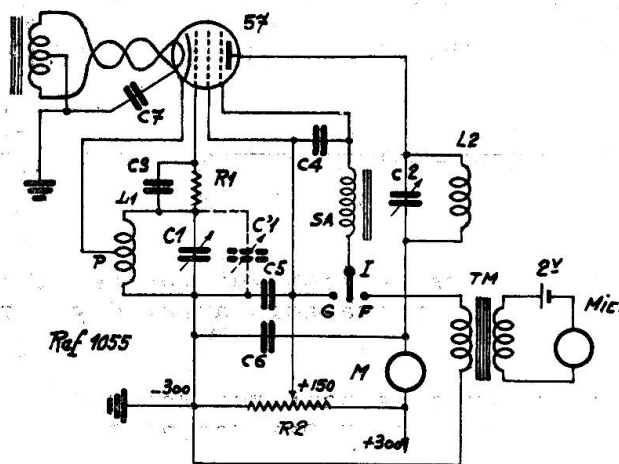
: A T T E N T I O N :

Soyez en règle avec la Loi

Un Emetteur ultra simple pour phonie et graphie utilisable sur 6 bandes

Cet émetteur ne comprend qu'un seul étage, mais le circuit « oscillateur » étant distinct de celui qui attaque l'antenne, on a une stabilité que ne peut donner un « auto-oscillateur » normal. La lampe est une simple « 57 » américaine de réception ; la puissance alimentation, de l'ordre de 5 watts, est trop faible pour permettre un trafic absolument régulier mais permettra à un débutant de s'initier aux joies de l'émission. L'émetteur décrit ci-dessous peut avantageusement servir de premier étage à une installation en comprenant plusieurs.

Nous nous sommes efforcé, en construisant ce petit émetteur, d'en obtenir le maximum de rendement avec le minimum de frais et le minimum d'encombrement, tout en conservant une facilité de mise au point étonnante et nous croyons être parvenu à approcher de très près nos buts ; nous sommes absolument certain que l'OM le moins familiarisé avec l'émission OC, de même que l'OM dont le budget est le plus restreint ne pourra nous objecter qu'une telle installation est au-dessus de ses compétences ou de ses moyens.



SCHEMA GENERAL

- C_1 : $C_1 - C_2$: voir texte.
- C_3 : 0,2/1.000 μF
- C_4 : 1/1.000 μF
- $C_5 - C_6 - C_7$: 10/1.000 μF
- R_1 : voir texte
- R_2 : 25.000 à 50.000 ohms, 10 watts.
- TM — bobine de Ford
- $L_1 - L_2$: voir texte
- SA — 250 tours, diamètre 1 cm.
- M : manipulateur ou milli

Les nombreuses expériences que nous avons effectuées sur cet émetteur nous ont toutes confirmé que le nom d'oscillateur à couplage électronique est parfaitement justifié *.

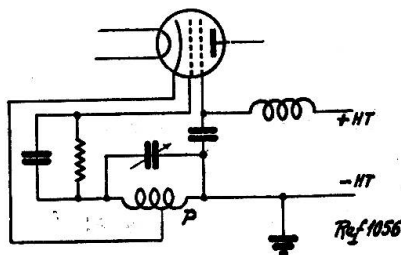
La même lampe remplit deux fonctions bien distinctes : il y a bien 1° un circuit oscillateur Hartley ($L_1 C_1$) ayant comme plaque G_2 et comme grille G_1 ; 2° un circuit amplificateur H ou doubleur ($L_2 C_2$) ayant comme plaque la plaque de la 57 ; la grille est remplacée par le flux électronique ; la grille G_3 sert à faire varier l'amplitude de ce flux pour la modulation.

Nous ne croyons pas indispensable de nous étendre plus longuement sur ce chapitre.

Pour bien faire comprendre l'essentiel de la mise au point de cet émetteur, nous allons le considérer ainsi que nous l'avons déjà dit comme étant composé de deux lampes séparées, et nous traiterons chaque circuit à part.

1° L'ÉTAGE PILOTE

Il est composé du circuit $L_1 - C_1 - K - G_1$ et G_2 (cette dernière servant de plaque).



Ce circuit (qui est analogue à un Hartley) va être notre étage pilote ; il faut donc obtenir de lui une onde absolument stable. Il est recommandé, pour obtenir des oscillations stables, d'utiliser une forte capacité d'accord : nous utilisons un condensateur variable de $0,25/1000$, extrait d'un vieux super à accu, où il servait pour régler les MF ; à ce condensateur nous avons changé les flasques qui étaient un isolant douteux et nous les avons remplacées par de l'excellente ébonite ; pour les bandes de 80 et 160 mètres nous mettons en parallèle avec ce condensateur un petit condensateur à air genre Réga (C') dans lequel nous avons également remplacé les flasques ; la capacité totale atteint ainsi $0,4/1000$ ce qui est suffisant.

* Le lecteur se reportera avec fruit à l'étude fort intéressante faite sur le montage ECO, dans le numéro d'Octobre 1934 de « Radio-REF », par J. Bertin F3AR, Ingénieur des Ponts et Chaussées. Les conclusions de F3AR sont quelque peu différentes, en ce qui concerne la dénomination « d'oscillateur à couplage électronique ».

Autre précaution à prendre : pour éviter les inductions parasites et pour réduire le couplage extérieur avec le circuit doubleur, il est bon d'utiliser des bobinages de très faibles dimensions ; nos bobines ont 3 cm. de diamètre.

Comme ce circuit travaille en QRP il est inutile de faire les bobinages en fil nu de forte section ; cela ne peut qu'augmenter les dimensions, nuire à la stabilité des oscillations, et augmenter les pertes par courants de Foucault.

La prise P, dont la position n'est pas critique, pourra être faite au tiers de la bobine en partant du moins HT.

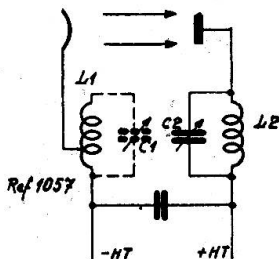
La résistance de grille sera adaptée à la fréquence sur laquelle on désire travailler (voir tableau et réglages).

La valeur du condensateur de grille ne doit pas excéder $0,2/1000$ et il n'y a aucun avantage à diminuer cette valeur qui est plutôt critique, pour obtenir un bon rendement HF.

La rigidité mécanique de l'ensemble du circuit devra être très soignée.

2° L'ETAGE DOUBLEUR

Il est composé du circuit $L_2 - C_2 - K - \text{Flux électronique} - \text{Plaque}$ (et éventuellement G3, en phonie).



Le circuit $L_2 - C_2$ peut être réglé sur la même fréquence que $L_1 - C_1$; mais, à cause des inductions entre selfs, il sera très avantageusement réglé sur une fréquence double ; le rendement HF est sensiblement le même et la stabilité sur 40 m. (et au-dessous) est grandement accrue.

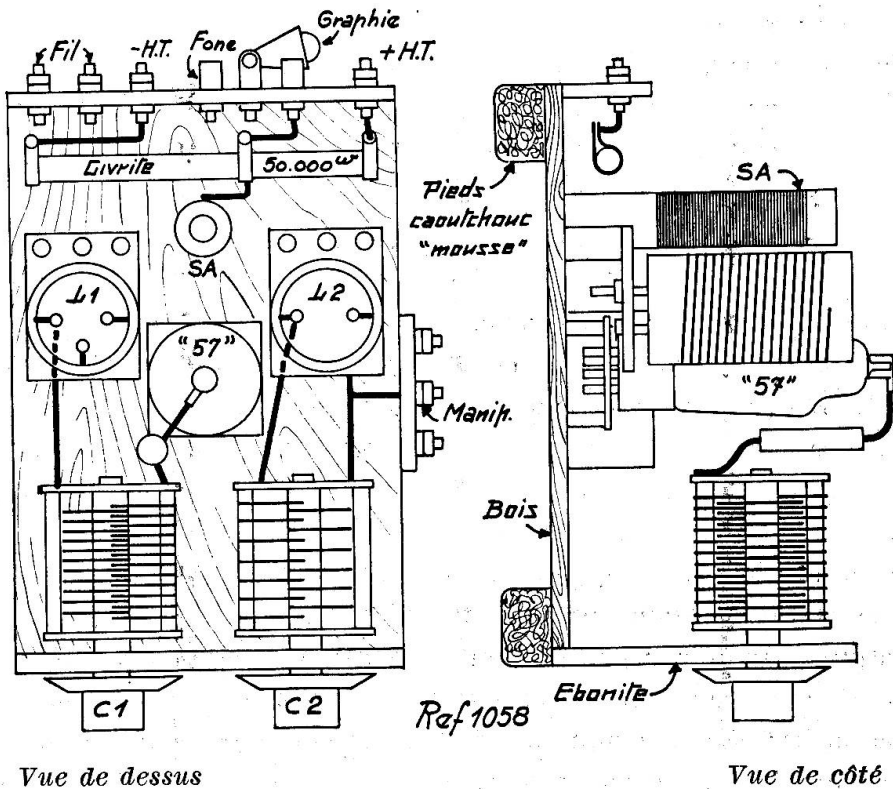
Comme tout circuit plaque, $L_2 - C_2$ doit présenter le maximum d'impédance et doit par conséquent avoir une capacité d'accord (ou répartie) réduite au minimum. Ici, la stabilité n'a aucune importance, puisque les oscillations sont commandées par le circuit $L_1 - C_1$. Le condensateur d'accord que nous utilisons est du même type que C_1 mais après lui avoir changé les flasques nous ne lui avons laissé que 6 lames mobiles et 7 fixes et nous avons doublé l'espacement des lames ; la capacité totale est d'environ $0,05/1000$ et pour l'accord de chaque bande les lames ne sont couplées que sur 20 % de leur surface ce qui représente une capacité excessivement minime.

La bobine d'accord L_2 devra être très soignée et aussi de faible diamètre, afin de limiter son champ et diminuer les inductions sur L_1 ; toujours éviter d'augmenter les dimensions ; nous croyons que les valeurs que nous avons données sont OK ; en tous cas ce sont celles que nous utilisons et qui nous donnent satisfaction.

Remarques. — Ne pas perdre de vue que plus les éléments de cet émetteur seront grands et plus les pertes par rayonnement seront élevées si les distances entre éléments restent les mêmes ; il en résulterait un rendement HF moins bon ; c'est dans cet esprit que les CV d'accord sont si petits, et que les dimensions de l'ensemble sont réduites au minimum.

Pour la réalisation il faudra réduire les connexions le plus possible, couper tout ce qui dépasse et ne sert à rien, assurer de bons contacts soudés et faire la chasse aux pertes par induction et aux mauvais isolants.

RÉALISATION



Toutes les connexions : chauffage (en fil torsadé), + Ecran, + HT, — HT, et les condensateurs de découplage C_5 , C_6 , C_7 sont placés en dessous de la planchette sur laquelle est monté l'émetteur. Ceci nous permet d'avoir un appareil d'aspect agréable et net.

Le poste repose sur quatre pieds en caoutchouc mousse (éponge en caoutchouc) ce qui l'isole des vibrations extérieures.

Bobinages. — Tous nos bobinages sont montés sur culots de lampes européennes (Philips) et bobinés sur un tube de carton bakélisé de 3 cm. de diamètre, ils sont tous faits à spires jointives, sauf pour les selfs L_2 de la bande 28 MC/S et les selfs L_1 et L_2 de la bande des 5 mètres. On en trouvera les caractéristiques dans le tableau ci-contre ; la prise P est soudée sur la self L_1 (attention à ce que la soudure ne mette pas 2 spires en court-circuit ; bien la nettoyer une fois finie).

Une fois la bobine terminée, nous avons coupé les broches inutilisées du culot de la lampe, et notre support de self se compose de 2 broches de 3 m/m pour L_2 et de 3 broches pour L_1 montées sur une petite planchette d'ébonite.

Le support de lampe est fixé au bâti par deux tiges filetées traversant deux colonnettes de 3 poulies en os, de façon à surélever notre lampe.

Résistance de grille. — Comme elle doit être changée selon la bande utilisée, nous avons soudé deux bornes sur le condensateur C_3 et nous branchons la résistance voulue sur ces bornes.

Les résistances utilisées sont des 3 watts à connexion par fils. C_3 est un condensateur Alter isolé à 750 volts (mica).

RÉGLAGES ET MISE AU POINT

Régler le collier sur R_2 de façon à ce que la tension sur G_2 soit environ la moitié de la tension Totale. Le réglage de ce petit émetteur est d'une facilité étonnante ; il est beaucoup plus aisé que celui d'un auto-oscillateur ordinaire, car il ne nécessite même pas d'ondemètre et la précision de la QRG choisie est très facilement obtenue grâce au récepteur.

Voici comment nous procédons :

Rechercher sur le récepteur la QRG que l'on désire utiliser ; ceci fait mettre la Haute Tension sur l'Emetteur en laissant le manipulateur levé. Ce manipulateur, non représenté sur le schéma général, doit être inséré à côté du milli M. Peu importe qu'il se trouve en aval ou en amont. Il n'y a donc pas de HT sur la plaque de la 57 mais elle existe sur l'écran (GZ) et notre circuit $L_1 - C_1$ se met à osciller ; il ne reste plus qu'à tourner C_1 de façon à amener l'Harmonique 2 de notre « étage piloté » à se faire entendre à battement nul avec la QRG que nous écoutons sur notre récepteur, maintenu accroché ; voilà notre QRG très précise trouvée sans effort.

Ensuite brancher aux bornes du manipulateur un milli de 0 à 30 (si ce milli ne se trouve pas déjà branché en série dans la connexion du plus HT entre le manip et la self L_2) ; tourner C_2 de façon à ce que le milli marque

Caractéristiques des Bobinages R₁

Bande	L ₁	Prise à	L ₂	R ₁	Puissance	Observations
1,75 MC/S	160 m.	36 1/2	8 3/4	91 1/2	20.000	6 w. 2 L ₁ C ₁ et L ₂ C ₂ sur même QRG. L ₁ — L ₂ : fil 4/10 2 c. soie.
3,5 MC/S	80 m.	36 1/2	8 3/4	41 1/2	50.000	5 w. 1 L ₁ — L ₂ : fil 7/10 2 c. soie.
7 MC/S	40 m.	36 1/2	8 3/4	28 1/2	50.000	6 w. 5 L ₁ : 7/10 2 c. soie ; L ₂ 16/10 coton verni.
14 MC/S	20 m.	11 1/2	3 3/4	12 1/2	20.000	8 w. 4 L ₁ — L ₂ : 16/10 coton verni.
28 MC/S	10 m.	5 1/2	2 3/4	7	10.000	9 w. 6 L ₁ : 16/10 coton verni, 42 ; 20/10, pas 5 m/m.
56 MC/S	5 m.	3	1	3	5.000	11 w. 6 L ₁ : 20/10, pas 5 m/m. ; diamètre : 2 cm. L ₂ : 30/10, pas 7Z ; dia- mètre : 2 cm.

Tous les bobinages (sauf ceux de 56 MC/S) ont un diamètre de 3 cm. (carton bakélisé ou tube carton « REF »).

Essais effectués avec Tension plaque 320 volts. Tension écran 160 volts.
RAC. Chauffage AC.

une nette déviation vers le bas ; l'accord exact de $L_2 C_2$ sur la QRG ou l'harmonique de $L_1 C_1$ est alors réalisé.

Il existe une autre méthode pour régler $L_2 C_2$, mais la précision de l'accord est nettement moins bonne ; nous la décrivons à toutes fins utiles :

Coupler à L_2 (couplage très serré) une boucle de Hertz (boucle de fil de 10 cm. de diamètre aux extrémités de laquelle on a inséré une ampoule de lampe de poche) ; tourner C_2 de façon à ce que l'ampoule brille au maximum : l'accord est ainsi réalisé ; mais quand on retire la boucle l'accord change légèrement ce qui fait que l'on n'est plus réglé tout à fait exactement ; c'est pourquoi le réglage par le milli plaque est beaucoup plus précis.

Attention ! — Le milli doit être inséré entre le + HT et la bobine L_2 , au point marqué M sur le schéma général, car si on le place en série dans le + HT allant à l'émetteur, le milli marque à ce moment l'intensité totale que consomme l'émetteur, c'est-à-dire : 1° les millis absorbés par la Résistance R_2 ; 2° les millis absorbés par l'écran ; 3° les millis plaque : le réglage précis est presque impossible de cette manière.

Tous ces réglages sont faits l'inverseur I placé sur la position graphie (G).

Le couplage avec l'antenne se fera par les méthodes ordinaires (couplage direct ou par induction, selon le type d'antenne utilisé). Coupler de telle façon que le courant plaque double, par rapport à sa valeur « sans couplage d'antenne ». Retoucher, s'il y a lieu, C_2 , de façon à se tenir au minimum de déviation du milliampèremètre M, lorsque l'on manœuvre C_2 . Si l'antenne est accordée exactement sur la longueur d'onde de travail de l'émetteur, il n'y a pas lieu de retoucher C_2 . Cette vérification permet de raccourcir l'antenne (si l'on est obligé de diminuer C_2 pour retrouver le « creux » du milliampèremètre) ou de l'allonger (dans le cas contraire). Cette méthode est générale pour tous les types d'émetteurs.

Le condensateur C_2 , ajouté après coup, nous a permis d'améliorer considérablement la qualité de la note et le rendement HF sur 10 et 20 mètres ; nous engageons vivement les OM à ne pas l'oublier.

On peut remplacer la lampe 57 par une 24 : la puissance est un peu inférieure ; on ne peut pas faire de phonie, mais la note est toujours CC T9.

FONCTIONNEMENT EN TÉLÉPHONIE

Mettre l'inverseur sur la position F ce qui relie la 3^e grille au — HT en passant par le secondaire du transfo de modulation ; la puissance de l'émetteur est environ deux fois plus faible mais la modulation est très profonde et ne cède en rien à celle d'un émetteur piloté par quartz.

Le transformateur de modulation qui nous a paru particulièrement OK

est une bobine de Ford type T et l'excitation du microphone est de 1 à 4 volts.

Nous rappelons que les extrémités du secondaire d'une bobine de Ford se trouvent aux deux contacts placés sur un des côtés longs de la bobine, le primaire se trouvant d'une part sur une des bornes du vibreur (celui-ci ôté) et le plat qui se trouve au fond à l'autre extrémité de la bobine.

RÉSULTATS OBTENUS

Avec les puissances indiquées sur le tableau, nous sommes parvenus à QSO 33 nations, 3 continents, 5 districts USA, VE, Antilles anglaises. Les USA ont été travaillés avec 4 watts sur 40 mètres et avec 5 watts sur 20 mètres : QRK moyens R6 et deux QRK R8 aux USA. Nous avons QSO deux USA sur 20 mètres avec une antenne *intérieure* de 9 mètres 50. Quelques essais en téléphonie sur 80 mètres nous ont permis de QSO PA, ON et F. La note est partout T9.

Notre antenne, au début, était une Hertz de 19 mètres de long ; sur 80 mètres et 160 mètres nous utilisions une terre pour accorder l'antenne en $1/4$ d'onde.

Par la suite, un orage ayant décapité l'arbre qui soutenait l'antenne, nous avons continué nos essais sur antenne intérieure de 9 m. 50 de long et ainsi nous avons pu QSO 2 USA et être entendus en G, D, PA jusqu'à R6 sur 20 mètres alors que nous émettions sur 40 mètres !

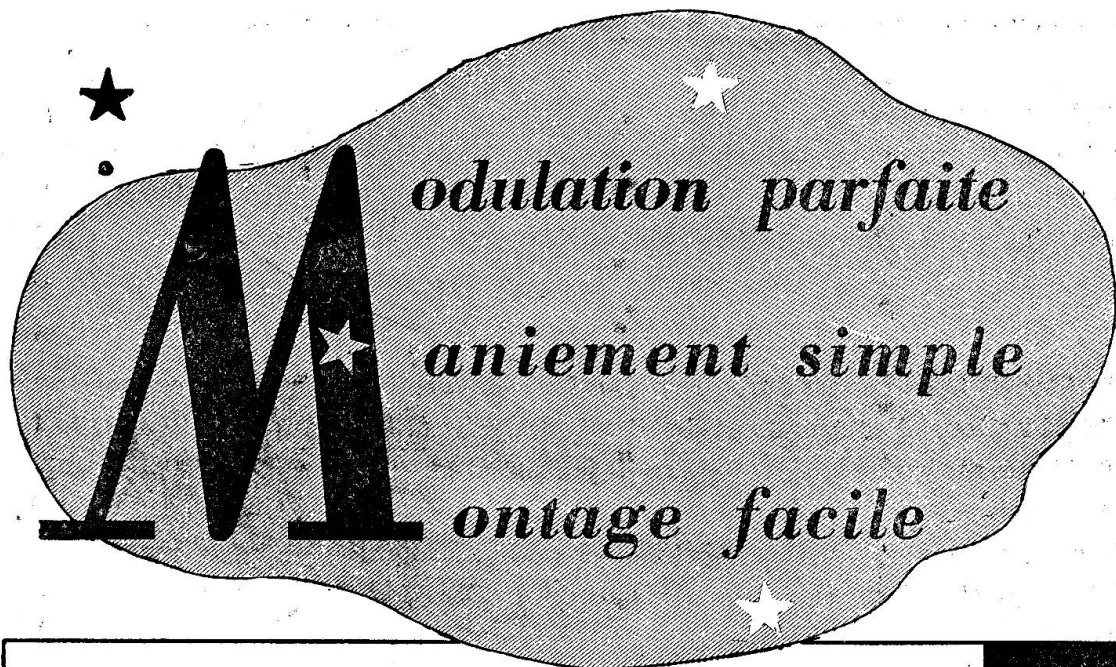
Nous tenons à signaler que notre situation locale au point de vue propagation est *très* mauvaise.

Nous ne donnons pas ces résultats par orgueil mais uniquement dans le but d'engager les OM à monter un zinc piloté ; ils n'auront certainement aucune difficulté à réaliser des DX bien supérieurs à ceux que nous avons obtenus.

Nous nous excusons auprès des OM connaisseurs de nous être apesantis sur des détails élémentaires pour les vieux du C. C. mais notre but était surtout d'aider les débutants et les non initiés aux postes pilotés à construire un zinc de tout repos qui « rende » et qui soit d'un fonctionnement sûr ; nous croyons sincèrement qu'il était nécessaire de faire bien comprendre le fonctionnement de cet émetteur avant d'en entreprendre la réalisation.

Jean LORY F8DS

(d'après MORAND F8WQ).

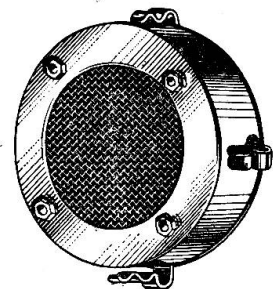
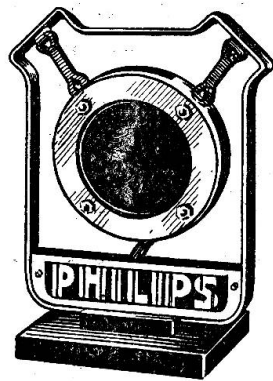


TELLES SONT
LES CARACTÉRISTIQUES
DES MICROPHONES
PHILIPS

LES MICROPHONES DES BONNES STATIONS

★ LE 4210 - Sa qualité de reproduction le fait choisir par tous ceux qui désirent une reproduction impeccable de la parole et de la musique. ★ Spécifications : Résistance ohmique : 25 ohms. Tension d'excitation : 4 à 6 volts.

★ LE 4225 - Microphone d'excellente qualité et très pratique, pouvant être accroché à la boutonnière ou porté dans le gousset, assurant une reproduction impeccable de la parole, jusqu'ici inégalée. ★ Résistance ohmique : 25 ohms.



Documentation illustrée à

PHILIPS AMPLIFICATEURS

2, CITÉ PARADIS — PARIS-10°

E.W.

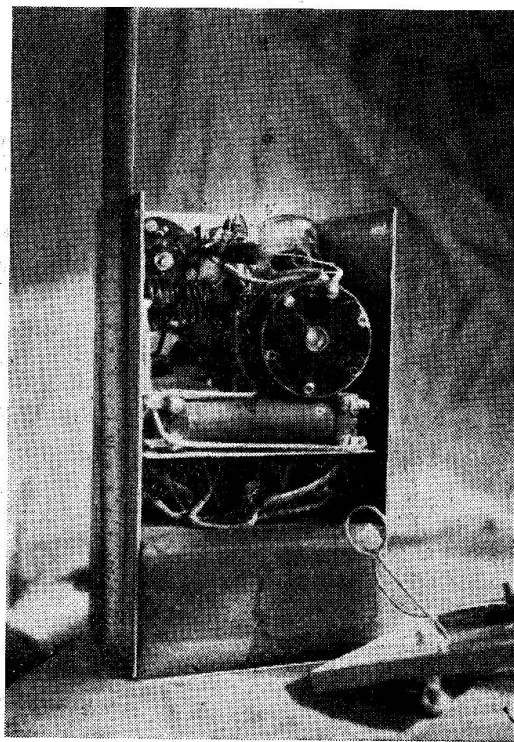
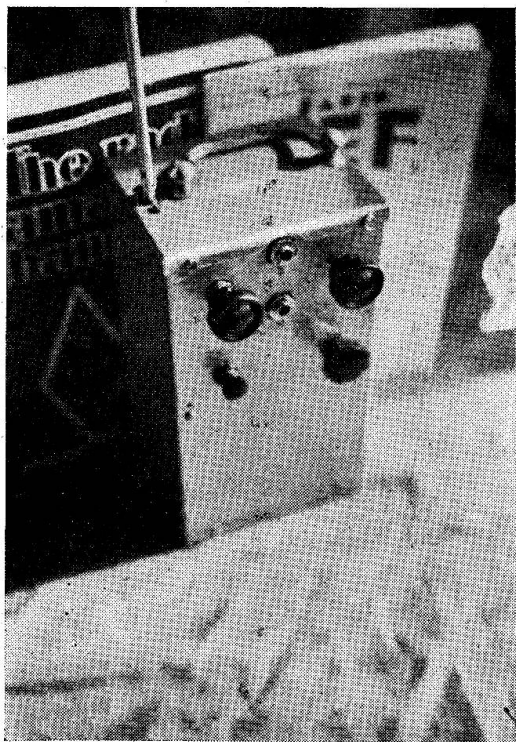
Un Transceiver pour 5 Mètres

Le mot « transceiver » est un de ces néologismes anglo-saxons dont l'amateurisme fait un emploi si fréquent. Il s'applique à un appareil à la fois émetteur (TRANSmitter) et récepteur (reCEIVER) ; un commutateur fait remplir successivement à tout ou partie de l'appareil les deux fonctions. On peut évidemment concevoir l'utilisation sur n'importe quelle longueur d'onde d'un transceiver ; mais, en fait, son emploi est réservé presque exclusivement à la bande dite des 5 mètres (ou 56 MC/S). Sans réaliser le véritable « duplex », où l'émission et la réception ont lieu simultanément, le transceiver est une formule très séduisante, où la réception et l'émission peuvent se faire au bout d'un délai n'excédant pas une fraction de seconde et permettant, par conséquent, une véritable conversation. Il n'en est généralement pas de même avec l'appareillage normal de l'amateur-émetteur, comprenant un récepteur et un émetteur séparés ; les manœuvres nécessaires pour passer d'émission à réception (ou inversement), même lorsqu'elles sont très simplifiées, notamment au moyen de commutateurs ingénieux, sont suffisamment fastidieuses pour ne permettre qu'une suite de monologues, qui étonnent parfois les profanes de l'émission d'amateur.

La réalisation du transceiver décrit ci-dessous et qui se présente sous la forme d'un bloc extrêmement compact ($110 \times 85 \times 110$ millimètres) et léger (1.600 grammes) est à la portée de toute personne un peu habile de ses mains. Bien que les courants de haute fréquence soient très faibles et difficiles à déceler, la mise au point se fera assez facilement, surtout si l'on a un camarade disposant d'un appareil identique et avec qui on pourra faire les premiers réglages.

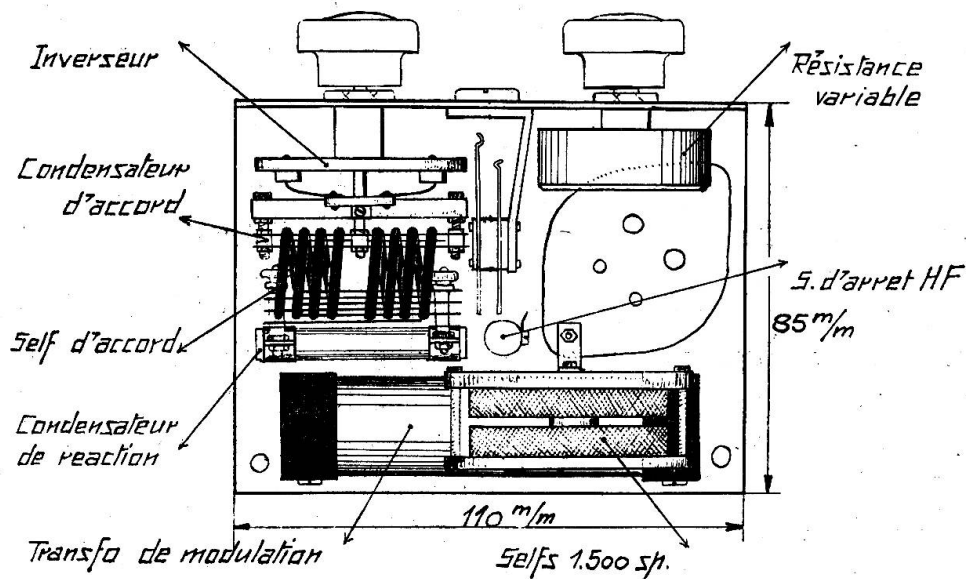
La lampe unique de ce transceiver est une 30 américaine, alimentée à la plaques sous 40 volts ; le courant plaque n'étant que de 4 milliampères, on voit que la puissance (0,16 watt) mise en jeu n'est guère que le sixième de celle consommée par une ampoule de lampe de poche ! A l'émission, la lampe 30 se trouve montée suivant le schéma que l'on appelle généralement « Hartley coupé » ; à la réception, la lampe travaille en super-réaction. Malgré l'absence d'amplification de basse fréquence, l'émission est reçue R9 à une distance d'un kilomètre et, à trois kilomètres, la réception est encore cotée R5, permettant une compréhension toujours totale du correspondant.

Description générale de l'appareil.



Vues avant et arrière de l'appareil

L'ensemble est monté sur un chassis à angle droit formé d'une plaque d'aluminium de 1 m/m d'épaisseur mesurant : 110 de long, 85 de large et 110 de hauteur. Sur la face verticale (110×110) nous remarquons de gauche à droite, la résistance variable d'accrochage, l'interrupteur du courant filament, les deux jacks des écouteurs et du microphone, l'inverseur émission-



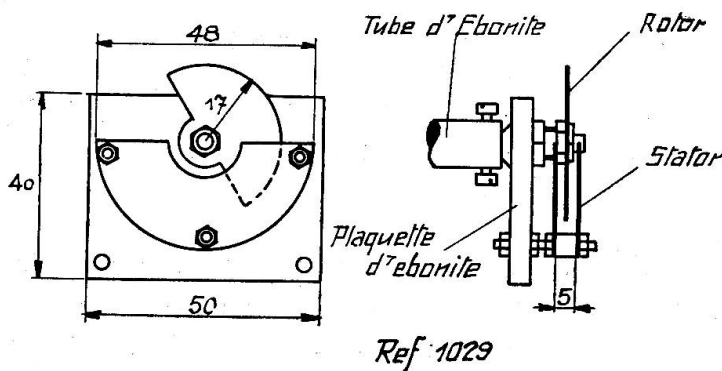
Disposition des organes (vue en plan)

réception, et le condensateur d'accord. Sur le fond, (110×85), la lampe 30 et son support, le transformateur microphonique, les selfs de superréaction, le condensateur de réaction, la self d'arrêt H. F., la résistance de polarisation et les capacités fixes.

Le boîtier en aluminium contenant le chassis ci-dessus et les alimentations mesure : 205 de haut, 110 de large et 90 de profondeur. Un couvercle muni d'une poignée, ferme le dessus de l'appareil ; la self d'antenne qui aboutit d'une part à la masse et d'autre part à une douille isolée, est solidaire dudit couvercle.

Description des divers organes.

Le condensateur d'accord « home-made » comprend 2 plaques au stator espacées de 4 m/m et une seule plaque au rotor, l'axe du rotor étant de 4 m/m de diamètre, passe à travers une douille pour fiche banane qui lui sert de palier, il est réuni au bouton de commande par un tube d'ébonite, car il ne doit pas être en contact avec la masse, le tout est fixé sur une plaquette d'ébonite de 40×40 , les lames de ce CV ont été extraites d'un wireless pour neutrodyne. La capacité et la résiduelle en sont très faibles.



Détail de réalisation du condensateur variable

Le condensateur fixe de réaction est un Sifraq de détection réduit à 6 lames au total.

La self d'accord d'un diamètre de 20 m/m comprend deux portions de 4 spires espacées du diamètre du fil soit 2 m/m, il est évident que le nombre des spires est variable suivant la capacité d'accord employée, l'écartement des spires, etc. Les deux selfs sont espacées de 6 m/m, la self d'antenne se place entre elles lorsque l'on ferme le couvercle précité son diamètre est également de 20 m/m.

La self d'arrêt H. F. est formée de 1.20 M de fil isolé 5/10^e bobiné sur un mandrin de 10 m/m de diamètre et de 40 m/m de long. Une NATIONAL type 100 pourrait être employée avantageusement.

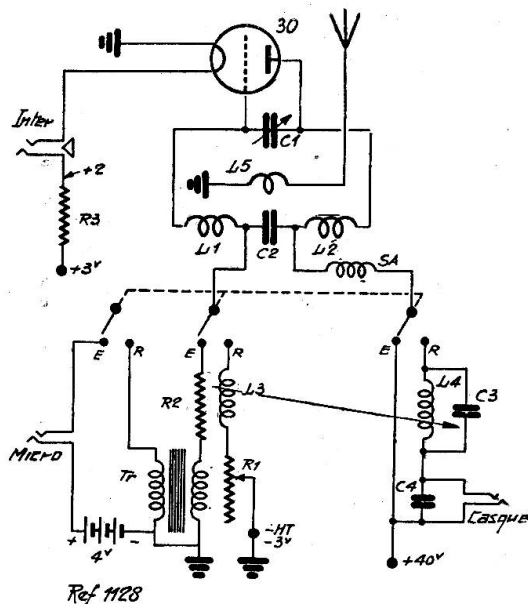


Schéma d'ensemble de l'appareil

LEGENDE

C_1 et C_2 : voir texte.	R_1 : résistance variable	Inter : interrupteur du circuit filament.
C_3 : 100 $\mu\mu\text{F}$.	1000.000 ohms.	E-R : inverseur tripolaire (émission-réception).
C_4 : 2.000 $\mu\mu\text{F}$.	R_2 : 5.000 ohms, 1/4 de watt.	L_1 et L_2 : voir texte.
SA : sel d'arrêt HF.	R_3 : 6 à 10 ohms.	L_3 et L_4 : 1.500 spires.
TR : transfo microphonique.		

Les selfs de superréaction, du type « Mignonnettes » (1.500 spires) sont enfermées dans un petit boîtier composé de deux joues en bakélite.

Le transformateur microphonique, du genre P. T. T., est très intéressant à cause de son faible encombrement, de son poids réduit et de son rapport de transformation élevé ; le micro doit être très sensible, sans cependant consommer de trop, car n'oublions pas que nous ne disposons que de piles de faible capacité.

Alimentation

Pour le filament, deux éléments pour lampe dite : « Torche » montés en série donnent 3 volts, qui sont abaissés à 2 volts par une résistance de 6 ohms environ ; la H. T. est fournie par des piles de lampe de poche genre « Gnome » qui ont été entourées de carton très mince pour former un petit bloc compact ; cette batterie se compose de 10 éléments de 4,5 volts chacun, le micro est alimenté par un de ces éléments non monté en série.

Le Code Morse

Signaux télégraphiques Morse : Lettres et chiffres.

LETTRES	SIGNAUX	LETTRES	SIGNAUX	LETTRES	SIGNAUX
a		h		p	
à ou ä		i		q	
â		l ou î		r	
b		j		s	
c		k		t	
ç		l		u	
ch		m		ü	
d		n		v	
e		ñ		w	
é ou ê		o		x	
f		ô ou ö		y	
g				z	

CHIFFRES	SIGNAUX	CHIFFRES	SIGNAUX	CHIFFRES	SIGNAUX
1		5		9	
2		6		0	
3		7		ou bien	
4		8		Barre de fraction	

Signes de ponctuation et indications de service.

PONCTUATION ET INDICATIONS	SIGNAUX	PONCTUATION ET INDICATIONS	SIGNAUX
Point.....(.)		Appel.....	
Attente.....		Séparation.....(=)	
Fin de travail.....		Compris.....	
Point d'interrogation ou demande de répétition.		Erreur.....	
Point d'exclamation...(!)		Croix(fin de transmission).	
		Invitation à transmettre.....	

- Espacement et longueur des signes.
- 1° Une barre est égale à 3 points.
 - 2° L'espace entre les signaux d'une même lettre est égal à 1 point.
 - 3° L'espace entre deux lettres est égal à 3 points.
 - 4° L'espace entre deux mots est égal à 5 points.

Antenne.

Un tube d'aluminium de 6 m/m de diamètre et de 1,10 M de long fonctionne en quart d'onde ; ce tube est placé verticalement sur le couvercle dans la douille pour fiche banane indiquée plus haut. On peut donc fonctionner en marchant, l'appareil étant tenu à la main.

Le poids se décompose de la façon suivante :

Partie radioélectrique et boîtier.	950 grammes.
Pile de haute-tension.	500 —
Pile chauffage filament.	150 —

Total. 1.600 —

Roland Guy F8YG.



Indicatifs entendus courant Février, par Marc Vauthier, à Saint-Léger-sous-Margerie (Aube) :

20 m. : **F** : 8nv, ok, pz, rq, sx, wk — **FA** : 8bg, gt — **FB** : 8ab, ag — **CN** : 8mq

40 m. : **F** : 3au, bc, di, ey, fw, kr, le — 8eo, er, et, fk, cj, fx, gr, gt, lo, lz, nu, nv, pa, qf, ql, qm, qu, sx, tq, vi, wk, wy, zf

FA : 8gt, hq

80 m. : **F** : 3bs, dn, lr — 8ej, kw, nk, qn, sx, yp, zz

Si vous êtes victime d'une usurpation d'indicatif,
Si vous vous apercevez d'un "QRM BCL",
Si vous êtes embarrassé par une question
administrative ou juridique concernant
l'émission-réception d'amateur,

AVANT de faire ou d'écrire quoi que ce soit:

Consultez le Conseil d'Administration du REF (F8BU)



1 Franc la ligne comptant environ 75 lettres, signes ou intervalles. Joindre le montant du versement à l'envoi de l'annonce. Le REF décline toute responsabilité au sujet de ces annonces, qui ne doivent présenter aucun caractère commercial.

A VENDRE : conviendrait particulièrement bien pour débutant : un émetteur piloté par cristal, trois étages, comprenant ses trois alimentations, ses lampes, ses vases et le cristal, 7 appareils de mesure : le tout, complet : 400 francs. S'adresser à Bourgnat F8AH, 14 rue Hoche, Malakoff (Seine).

AVENDRE : Deux E 443, une TC 0,3/5 neuves ; une CL 1257 peu servi ; un ampli Philips dix watts, un étage ; un convertisseur 12 V/400 V ; deux redresseurs à oxyde 6 V. 1 A ; 1 bloc Gamma D 8 et divers transfos MF : Gamma, Su-Ga et Intégra sur 130 KC/S. Blanchon, Fourneaux (Creuse).

A VENDRE : Haut parleur HB neuf, transformateur pour Push-Pull, excitation sur alternatif par oxymétal, 31 cm., 13 watts modulés : 275 frs. — 1 6B7, 1 2B7 avec blindage : 15 frs.chaque. — 1 G 407 : 15 frs. S'adresser à C. Claeysen, 131 rue de la Tour d'Odre, Boulogne-sur-Mer (P.-de-C.).

A VENDRE : Usine de fabrication d'appareils de TSF et accessoires, Nord de Paris, occupant en saison 70 ouvriers. — *A reprendre* : dans grande ville industrielle du Nord, un magasin de musique générale, phonos, disques et TSF, pour prix du matériel. — *A liquider* : 1.000 Super 5 lampes, grand luxe, mod. 36, prix catalogue 1650. Net 475 frs. S'adresser à Fumière, 39 rue de la Viéwarde Valenciennes (Nord).

A VENDRE : 1 Moteur tourne-disque à induction 110/220 av. arrêt autom. et plateau 30 cm. : 50 frs. — 1 Pick-up Paillard type NT exc. état : 60 frs. — Jeu de 3 transfos HF « Ryva » pour BCL commande unique 200-2000 m. avec commutateur : 50 frs. — 1 Transfo alim. « LTI » exc. fabric. prim. 220 v. sec. 2×250 V 0 A, $125 + 2 \times 2$ V, 3 A : 40 frs. — 1 Dynamique miniat. 12 cm. révisé : 5 frs. — Jeu de 3 transfos MF « ACRM » 400 KC/S, blindage carré 35×80 : 30 frs. — 1 Bloc CV $3 \times 0,5/1000$ Tavernier : 15 frs. — 1 Transfo BF 1/3 Cleba : 15 frs. — 1 Transfo BF FAR 1/5 : 10 frs. — 1 Transfo BF FAR 1/5 : 10 frs. — 1 Transfo microf. Cleba rapport variable : 10 frs. — 1 Oxymétal HT 6 Westingh. peu servi : 50 frs. — 1 Transfo « SOL » pour HT 6 : 25 frs. — 1 CV Pival 0,125/1000 double écart. OK pour émission : 5 frs. — 1 CL 1257 : 25 frs. — 2 E 452 T : 20 frs. — 1 D 15 Fotos, 1 RES 044 Telefunken, 2 B 406, 1 B 443 en bloc : 20 frs — chaque tube séparé : 5 frs.

Faire offres à A. Hussenet F8ZU, 86 route de Lorry, Metz (Moselle).

Deux journées de propagation remarquable sur 28 MC/S

M. André Ferry F8VS nous a signalé que le 27 et le 28 Avril furent caractérisés par une propagation excellente tout ou moins en ce qui concerne le très grand DX. D'ailleurs nous ne pouvons mieux faire que de donner quelques extraits de sa lettre.

« Le 27 Avril j'ai QSO VS6AH, audible jusqu'à 1615 TMG et parfois très QSA (R7 à 1400). A 0730 j'ai QSO ZS1H et l'ai QRK toute la journée jusqu'à 1700. J'ai pu aussi QSO J2IS pendant près de deux heures entre 0830 et 1030 ; l'harmonique deux de JNJ et de TDH furent d'ailleurs audibles très puissamment de 0700 à 1300. Aussitôt après J2IS, j'entrais en liaison avec VS6AS. A 1500 j'ai entendu W5EB (entendu aussi par Tiffeneau F8OB) ensuite LU9AX, mais très faible, et enfin VU2AU. (Déjà le 27 Février j'avais QRK : J2HJ, J3FJ et J3FT).

Le 28 avril les J ne sortirent pas aussi bien et je n'ai pu QRK que J3FJ R2. Par contre les ZL passèrent fort bien et j'ai pu QSO ZL3DJ à 0640 ; QRK ensuite ZL1CD, ZL1GX puis VK4EI qui disait à son correspondant m'avoir QRK. Vers 0900 j'ai QSO U9MJ puis U9ML. (En se levant de très bonne heure on doit pouvoir QSO les K6). ZS1H a passé « test TEN » dans la matinée. A 1400 VS6AH était R9 et recevait ma fonie R8. J'ai QRK VS6AS et trois harmoniques deux de KA1NA, KA1CB et KA1WS.

Ici en pleine campagne j'ai l'avantage d'entendre à peu près tout ce qui passe et suis presque toujours le seul européen entendu en DX avec D4ARR qui passe pour la meilleure station allemande. Cela doit tenir à mon antenne bien dégagée (du type Hertz à feeder unifilaire) et à mon émetteur aussi. Celui-ci comporte deux tubes du type américain 211, précédés de : 59 CO — 59 FD — 59 FD — 2'46 FD. Le récepteur est très simple et du type détectrice et basse fréquence (57 et 58) alimenté par le secteur ».

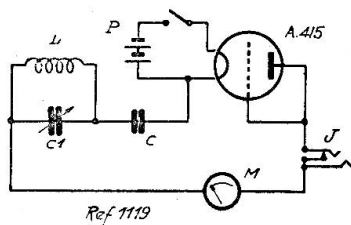
Ces splendides résultats (F8VS est WAC TEN 6 fois) sont la conséquence de l'acharnement avec lequel notre camarade André Ferry s'est maintenu sur la bande 28 MC/S et la foi qu'il n'a cessé d'avoir dans ces ondes très courtes. Il fut soutenu dans ses efforts par une collaboration quotidienne de son voisin Petitpas F8OZ qui, lui aussi, mérite toutes nos félicitations. Voilà un bel exemple de solidarité.

Jean TIFFENEAU F8OB.

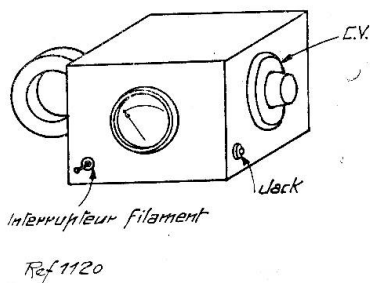
Aucun extrait de RADIO-REF ne peut être fait sans mentionner la source.

Procédé de neutrodynage et réglage des étages amplificateurs en usage dans les stations de radiodiffusion sur Ondes Courtes

L'appareil utilisé est un contrôleur-redresseur-diode, utilisant le schéma ci-dessous. Le jack permet l'écoute au casque de l'onde porteuse, si nécessaire.



La présentation de l'appareil est la suivante :



La lampe A 415 et la pile de poche 4 volts sont disposées à l'intérieur du boîtier, en aluminium. L'encombrement est très réduit et le poids permet de tenir l'appareil d'une main, tandis qu'on manœuvre les condensateurs de l'autre.

QSL STANDARD "REF"

Prix franco	250	500	1000
Paris	29,50	38,25	57.-
Autres lieux.	29,70	40,75	64.-

Verser le montant à la commande
Indiquer nom, adresse complète et indicatif
Spécimen gratuit sur demande

Accord d'un étage ampli

Enlever la connexion + H. T. de l'étage à accorder ; déneutrodynner légèrement cet étage. A ce moment, un courant HF apparaît dans le C. O. de plaque et sera décelé par une boucle de Hertz couplée à ce C. O.

Coupler alors le contrôleur au C. O. de l'étage précédent et manœuvrer le condensateur C_a du contrôleur jusqu'à ce que la déviation du milli M soit maxima (pour un couplage faible). Le contrôleur se trouve donc réglé, à ce moment, sur la fréquence de l'étage précédant celui que nous avons à régler.

Il suffit, maintenant, de coupler notre contrôleur au C. O. de plaque de l'étage à régler. Il faut conserver un couplage lâche et manœuvrer le CV du CO de l'étage à régler jusqu'à ce que la déviation du milli M soit, à nouveau, maxima.

Neutrodynage

La connexion H. T. de l'étage à neutrodynner étant retirée, approcher le contrôleur, toujours accordé, du CO de plaque de l'étage à neutrodynner. Manœuvrer le CV de neutrodynage jusqu'à disparition complète d'oscillations dans le circuit plaque auquel le contrôleur est couplé : l'aiguille du milli M doit donc rester absolument immobile. En général, il est nécessaire de retoucher l'accord des CO de plaque de l'étage à neutrodynner et de celui qui le précède.

Ce procédé de neutrodynage, avec contrôleur diode, est le seul qui, dans les stations de radiodiffusion OC, donne une très grande précision et une sécurité de marche. Le procédé « par thermique dans les CO » a été abandonné par suite de l'inertie de ce genre d'appareils et de leur « grillage » trop fréquent.

Marcel MONTBLANC F8SN,
Opérateur Radio-Pontoise.

**Pour vous recommander vous-même et pour faire
connaître votre Association, utilisez le**

PAPIER A LETTRE A EN-TETE DU REF

**la feuille 0 fr. 10, par minimum de 25 feuilles, franco.
ENVELOPPES les 25 : franco 1 fr.**

Description complète d'un Emetteur ultra moderne fonctionnant en télégraphie & en téléphonie et utilisant un nouveau système de modulation

La Rédaction de RADIO-REF est heureuse de présenter aux lecteurs de notre Revue une remarquable documentation due à notre camarade GAMET F8KE.

Cet article qui est la reproduction d'une conférence faite à la Section Centrale le 6 Février, décrit un procédé de modulation extrêmement intéressant pour l'amateur.

Cette documentation, qui est inédite, a de plus le grand avantage de ne contenir que des renseignements pratiques directement utilisables par l'amateur. L'émetteur qui comporte le nouveau dispositif de modulation est décrit de façon très complète y compris tous les réglages à effectuer.

Le Rédacteur en Chef de RADIO-REF accomplit un agréable devoir en adressant à F8KE, au nom de tous, avec ses vives félicitations ses très sincères remerciements pour l'efficace collaboration qu'il apporte ainsi à la rédaction de notre Revue.

Sur la demande de plusieurs camarades du REF je me propose de vous décrire avec le plus de détails possible, un émetteur ultra moderne d'une puissance moyenne capable de satisfaire l'amateur télégraphiste et téléphoniste le plus difficile.

Je garantis plein succès à toute personne qui le réalisera comme je vais l'indiquer ; de plus cet émetteur est d'un prix très abordable.

L'émetteur sera du type piloté avec étage séparateur doubleur ; un amplificateur à deux étages complètera cet ensemble.

Cet émetteur devant être d'un prix peu élevé, j'ai examiné attentivement les divers modes de modulation susceptibles d'être employés.

J'ai été amené à adopter la modulation grille modifiée suivant le principe nouveau dit « *modulation multiple* », permettant d'obtenir une qualité de retransmission remarquable. Nous renvoyons nos camarades intéressés par la théorie mathématique de la question, aux articles relatifs à ce procédé de modulation, parus dans l' « ONDE ÉLECTRIQUE ».

Voici de quelle façon nous présenterons la description de cet émetteur :

A. — *Description générale de l'émetteur.*

- 1° Le système de pilotage sans quartz.
- 2° Le système dit de séparation.
- 3° L'amplificateur intermédiaire A1.
- 4° L'amplificateur de puissance A2.
- 5° Le choix de l'aérien. Le couplage avec l'aérien.

B. — *Description générale des accessoires.*

- 1° Le système de modulation.
- 2° Le système de manipulation.
- 3° Les alimentations : a) Alimentation des petits étages.
b) Alimentation de l'étage final.
c) Alimentation de l'amplificateur
BF.

C. — *Réglage des divers organes.*

D. — *Disposition simple pour une réalisation économique de cet ensemble et aperçu du prix de revient de l'appareil.*

A — DESCRIPTION GENERALE DE L'EMETTEUR

Généralités. — Pour diminuer le prix de l'émetteur, nous recommandons de n'employer les super-isolements que dans les étages de puissance. Le matériel ordinaire, lorsqu'il est employé dans les étages à faible puissance n'occasionne que des pertes très faibles qu'il est d'ailleurs très aisé de compenser par une augmentation d'une fraction de watt de la puissance mise en jeu.

Ainsi que nous l'avons dit, le pilotage sera fait non par un cristal mais par un oscillateur ordinaire, lequel, s'il est bien réalisé permettra d'obtenir une stabilité analogue à celle du quartz, avec l'avantage d'un prix beaucoup plus faible et surtout (avantage très important par ces temps de QRM) offrant toute facilité pour le changement rapide de longueur d'onde.

La réalisation de l'émetteur sera faite de façon moderne ; les étages seront blindés de façon efficace, la liaison entre étages sera faite par feeders à basse impédance (link coupling) système très développé aux Etats-Unis mais qui ne semble pas suffisamment répandu en Europe.

1° *Le système de pilotage.*

La lampe pilote sera une triode du type 56 dont l'alimentation plaque ne servira qu'à cet étage.

Nous adoptons cette solution parce qu'elle est bien moins chère que celle

du quartz (en réalité, il est toujours nécessaire d'avoir plusieurs quartz). « Le quartz », direz-vous, « donne seul la stabilité ». Que pensez-vous alors des oscillateurs munis de quartz qui sont maltraités avec des pentodes 47 ou 2A5 auxquelles on applique froidement 10, 15 ou 20 watts ? La stabilisation instantanée de fréquence est peut-être bonne mais certainement pas la stabilisation dans le temps (rampage)... et le pilotage est alors loin d'être parfait.

« Je n'ai plus de RAC avec un quartz », direz-vous encore. C'est exact, mais alors pourquoi utilisez-vous une alimentation commune à tous les étages ce qui vous fait perdre les avantages du pilotage bien compris, c'est-à-dire le pilotage sous 0,5 watt et un amplificateur.

Le montage de notre oscillateur est donné par la figure 1.

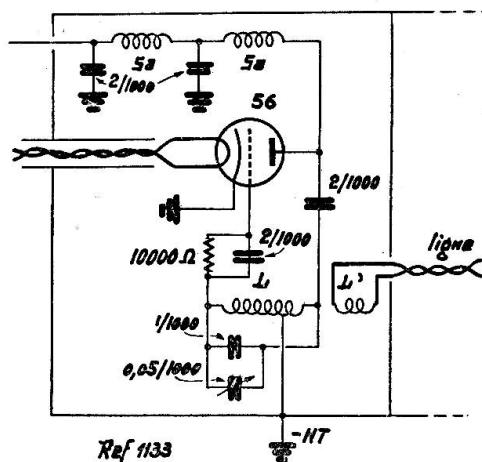


Fig. 1

C'est un circuit Hartley monté de façon classique.

En prenant quelques précautions, nous obtiendrons une stabilité de l'ordre du millième.

Le circuit oscillant est du type à forte capacité, de telle façon que la résistance intérieure du tube n'influe pas sur la fréquence. Le rendement du système sera assez mauvais.

La capacité d'accord sera de 1/1000 de microfarad (j'insiste sur cette valeur) ; elle est fixe. L'appoint de l'accord sera réalisé au moyen d'une petite capacité variable démultipliée, sans jeu, commandée de façon ordinaire.

Le tube sera une 56 ou 27 ; cette dernière sera choisie de préférence avec une plaque pleine et non en treillis comme le font les constructeurs américains.

Ce tube sera monté sur un support bakélite ordinaire ; aucun isolement spécialement soigné n'est à prévoir, les pertes H. F. ne sont pas à redouter de façon critique.

Les condensateurs de découplage sont des 2/1000 de microfarad de type

courant, isolement à 1.500 V. ; ils seront si possible (et principalement les condensateurs de grille et plaque) à diélectrique mica.

La résistance grille de 10.000 ohms sera une GIVRITE de 3 watts.

Le courant de chauffage sera conduit par fil blindé jusqu'au support du tube. Le blindage sera mis à la masse.

Afin d'éviter qu'une partie de la tension haute fréquence disponible ne soit dérivée vers les alimentations, nous placerons dans le circuit d'alimentation plaque deux cellules de filtrage pour H. F.

Cette disposition permettra d'éliminer de nombreuses réactions principalement en cas de mauvais réglage d'un neutrodyne.

La self L est constituée par un enroulement en fil de 8/10 coton verni sur mandrin ébonite ou carton bakélinisé de 4 cm. de diamètre.

Le nombre de tours sera à déterminer suivant la longueur d'onde.

(Voir les abaques publiés à cet effet).

Les selfs de blocage Sa du circuit d'alimentation plaque sont constituées par 4 enroulements de 50 tours jointifs ou non de fil 1/10 à 2/10 sur mandrin de 2 cm. de diamètre. Elles conviennent pour les ondes de 40 à 160 m.

En désignant par f la fréquence d'émission, le pilote travaille sur la fréquence $f/2$ correspondant à une longueur d'onde double de celle d'émission.

L'émetteur donnant un champ H. F. important, il sera nécessaire de réaliser un blindage soigné de ces deux premiers étages.

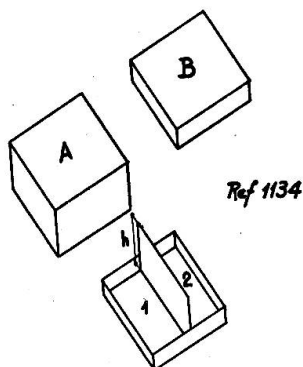


Fig. 2

Ref 1134

Nous pourrions prendre comme blindage la classique boîte à biscuit, modèle moyen. Sur une planche de bois on placera le couvercle de la boîte métallique sur lequel on disposera les divers éléments H. F. Au milieu de ce couvercle, nous placerons une cloison également métallique d'une hauteur h légèrement inférieure à celle de la boîte.

La figure 2 représente ces dispositions. Le montage de l'oscillateur se fera sur la partie gauche (indiquée 1), la partie 2 étant réservée au système séparateur dont il sera question plus loin.

Nous voici donc en possession d'une H. F. bien constante si elle n'est pas trop perturbée par la modulation ou la manipulation.

Pour l'utiliser, nous couplerons trois spires L' (identiques à celles de notre oscillateur) à 4 cm. de la self plaque, ces spires alimenteront une ligne à basse impédance constituée par du fil torsadé lumière.

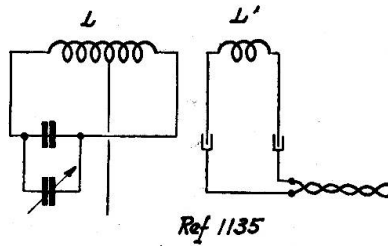


Fig. 3

Ce système donne d'excellents résultats. Il permet, en outre, de régler facilement le couplage, soit par la position de L' par rapport à L , soit par variation du nombre de spires de la bobine. (fig. 3).

2° Le système de séparation

La tension H. F. ainsi transportée par le feeder a une amplitude très faible, il ne nous est pas possible de l'utiliser telle quelle sans craindre de la part de notre oscillateur, des ondes de couplage. Nous serons donc amenés à l'utiliser en passant par un système séparateur. Celui-ci n'est autre qu'un amplificateur doubleur.

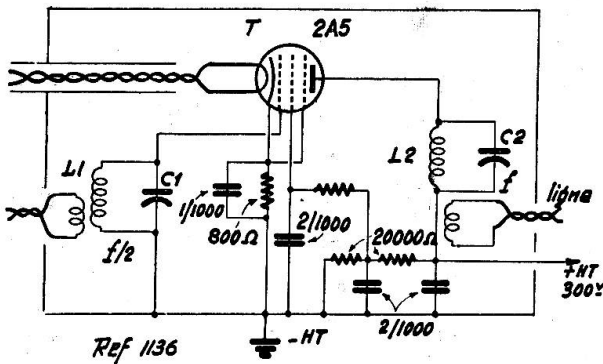


Fig. 4

T = Tube 2A5 RCA. $L1$ $C1$ = Circuit accordé sur $f/2$

Nous utiliserons pour cette fonction une penthode à chauffage indirect type 2A5, par exemple. Ce tube a son circuit grille accordé sur $f/2$ et son circuit plaque accordé sur f .

Le montage de cet étage est représenté par la figure 4.

La self $L1$ est bobinée sur un mandrin sans précautions spéciales. $C1$ est un condensateur ordinaire de 0,15/1000 de microfarad modèle de réception.

La polarisation est automatique (par courant plaque). Elle est obtenue au moyen d'une résistance de 800 ohms shuntée par un condensateur de faible réactance pour la haute fréquence.

L2 C2 est un circuit oscillant accordé sur la fréquence f .

L2 est bobinée sans précautions spéciales sur un mandrin en porcelaine spéciale (par exemple « National »).

D'une façon générale, la réalisation de l'étage de séparation se fera de la même façon que l'étage pilote. Celui-ci sera logé dans la seconde partie de la boîte métallique. Cet étage travaille avec un faible courant de grille.

La puissance disponible sur la fréquence f est de l'ordre de 4 watts pour une alimentation plaque de 10 watts. La polarisation est de 35 volts environ.

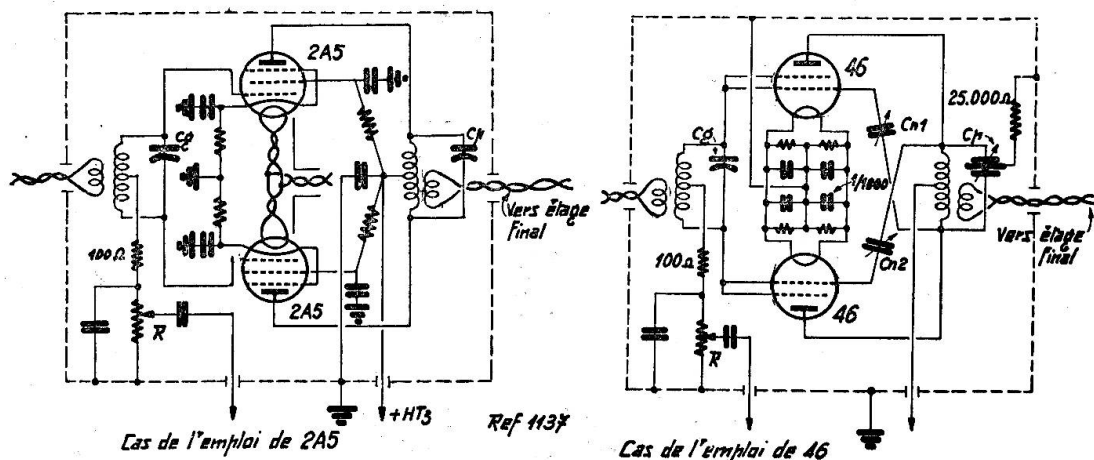
Ces deux premiers étages constituent l'ensemble de pilotage.

Il ne nous reste plus maintenant qu'à amplifier jusqu'au niveau désiré la puissance qu'il nous fournit.

La qualité des oscillations H. F. sera comparable à celle que l'on peut obtenir avec un quartz, à la condition que l'ensemble soit alimenté en haute tension avec un courant redressé dont la composante alternative soit très faible. On pourra employer une tension plaque de récepteur bien filtrée.

Nous allons examiner maintenant la suite des étages amplificateurs permettant d'obtenir la puissance désirée.

3° L'amplificateur intermédiaire ou de transition A1.



$R = 8000 \text{ à } 12000 \text{ ohms}$ (6000 ohms pour deux 2A5) et $I_g = 6 \text{ à } 8 \text{ mA}$.

Cet amplificateur d'une puissance H. F. de 15 watts environ, permet d'élever le niveau à une valeur telle que l'excitation de l'amplificateur final soit réalisée dans de bonnes conditions sans crainte des réactions que l'on constate lorsque les rapports de puissance entre étages sont élevés.

Cet amplificateur est du type symétrique, il est équipé de deux tubes 45 ou 46 (RCA). Dans le cas d'emploi de 46, on réunira ensemble les grilles. On pourra employer également — et nous recommandons même ce choix — deux 2A5. Cet amplificateur sera réalisé suivant le montage indiqué par la figure 5 de cette page.

Le montage comporte deux circuits accordés, le circuit grille et le circuit oscillant de plaque. Le circuit grille est accordé sur la fréquence à transmettre, il est alimenté par le feeder à basse impédance provenant de l'étage précédent. Les grilles sont excitées en opposition de phase. Alors que le circuit grille ne nécessite aucune précaution spéciale, le circuit plaque demande à être établi de façon soignée avec une disposition bien symétrique, *ce dernier point est important.*

L'amplificateur est neutralisé au moyen des condensateurs $Cn1$ $Cn2$ dont la capacité est identique à celle de nos condensateurs de bande, mais dont l'écartement des lames sera réglé pour que les appareils puissent tenir la tension continue, plus la tension haute fréquence.

Pour éviter certains accrochages qui peuvent se produire, une résistance est disposée sur le retour des grilles. Cette résistance sera une Givrite (par exemple de 100 ohms, 3 watts).

Cet amplificateur constitue l'avant-dernier étage de notre émetteur et, du fait de sa puissance assez faible, afin d'éviter toute réaction, nous aurons avantage à le blinder. Pour cela, nous le disposerons dans une boîte à biscuits comme nous l'avons fait pour l'ensemble des deux premiers étages.

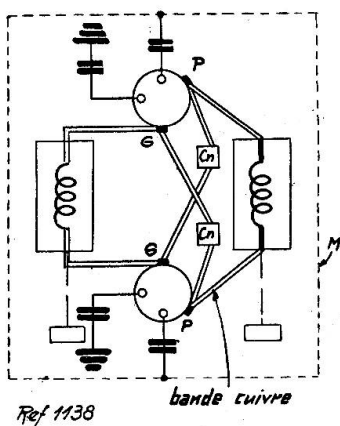


Fig. 6

Les isollements ne nécessitent pas de précautions spéciales. Les bobinages plaque pourront être avantageusement bobinés « en l'air » et le condensateur Cp sera du type symétrique avec son armature mobile mise à la masse par une résistance $R1$.

La disposition des organes a une importance capitale, surtout si l'émetteur doit travailler sur des fréquences élevées.

Celle qui est représentée par la figure 6 donnera de bons résultats.

On remarquera que nous nous sommes efforcés de réaliser une disposition rigoureusement symétrique des éléments.

Dans le cas de l'emploi de tubes 2A5, la neutrodynation ne sera pas nécessaire.

Les lampes de cet amplificateur fonctionnent avec polarisation automatique. On vérifiera que, en cas de coupure de l'excitation grille, le courant plaque ne dépasse pas la valeur de quelques milliampères.

Parlons maintenant de l'étage final de puissance.

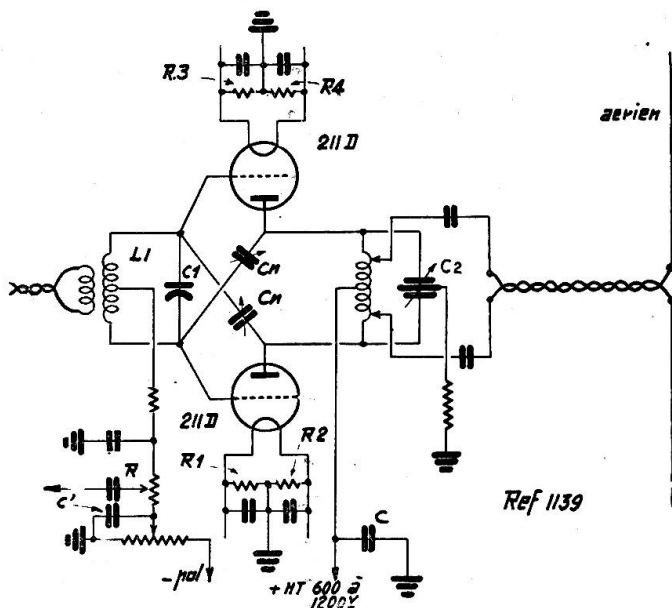
5° Amplificateur de puissance A2.

L'émetteur est prévu pour être équipé de deux tubes genre 211D de 50 watts dissipés. Ces tubes sont les tubes les plus puissants susceptibles d'être utilisés dans l'émetteur décrit.

L'amateur désireux de réaliser un émetteur moins puissant, pourra remplacer ces tubes par deux 210, ou tous autres tubes similaires.

Le principe de l'amplificateur de puissance est identique à celui de l'amplificateur intermédiaire. Seuls, les éléments constitutifs de cet étage seront de dimensions plus considérables et réalisés cette fois-ci en pièces de fort bonne qualité radioélectrique.

La figure 7 représente le montage de l'étage final.



$R1 = R2 = R3 = R4 = 30$ ohms. $R = 80000$ ohms. $C = 2/1000$ de microfarad. $C' = 2$ microfarads. $L1$ $C1$ = Circuit accordé sur la fréquence à transmettre. ($C1 = 0,1/1000$ de microfarad). Le circuit plaque est accordé sur la fréquence à transmettre ($C2 =$ cond. de $0,05/1000$ microfarad très bonne qualité).

La disposition des organes sera analogue à celle de l'amplificateur précédemment décrit. J'insiste, pour les ondes de 20 m. et les tubes modèles 211, sur la nécessité de « ramasser » le plus possible le montage et d'effectuer les connections allant aux plaques ou aux grilles en câble ou en bande de cuivre présentant une faible self.

L'amplificateur sera établi sur une plaque métallique de laquelle les divers éléments seront bien isolés en ce qui concerne les parties sous tension. Tous les retours H. F. seront effectués à un point unique de la masse et les connexions filaments seront faites sous fil blindé dont le blindage sera mis à la masse.

Vous constaterez que je vous fais adopter des dispositions qui ne ressemblent que de loin à celles mises en application dans nos vieux émetteurs de 1930... Si vous voulez éviter les harmoniques et les QRM de BCL, ces précautions sont à suivre de très près.

La polarisation sera obtenue au moyen d'un système potentiométrique spécial alimenté par une source que nous étudierons tout à l'heure.

Cette source n'est pas indispensable ; cependant, étant donné le prix des tubes de l'étage final, il est utile de suivre cette disposition.

Nous reviendrons sur le système de polarisation tout à l'heure, lorsque nous envisagerons la question de la modulation, car celle-ci s'effectue sur le circuit de grille.

Cet émetteur, équipé de deux 211 D, pourra nous donner en régime télégraphique (ou en pointe de modulation) une puissance de 200 watts, ce qui représente 50 watts sur onde porteuse à 95 % de modulation.

En admettant que nous utilisions deux tubes 210 au dernier étage, nous pourrions obtenir en régime extrême 120 watts télégraphie, soit 30 watts porteuse. Dans ce cas, l'excitation sera surabondante et nous aurons à la diminuer d'environ 40 %.

Si nous utilisons pour l'ampli final deux tubes 46, nous disposerons de 80 watts crête et 20 watts porteuse.

De quelle façon allons-nous utiliser cette énergie ?

5° Choix de l'aérien et couplage.

L'aérien rêvé pour l'amateur-émetteur est le doublet (ou dipôle) ou antenne horizontale demi-onde alimentée par feeder.

Le problème de l'alimentation de l'aérien est délicat surtout lorsqu'on connaît de façon peu précise la longueur du feeder (feeder à ondes stationnaires). J'envisagerai donc le doublet alimenté en ondes progressives par un feeder possédant peu de pertes en H. F.

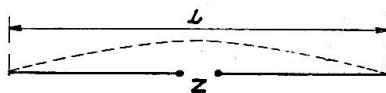


Fig 8

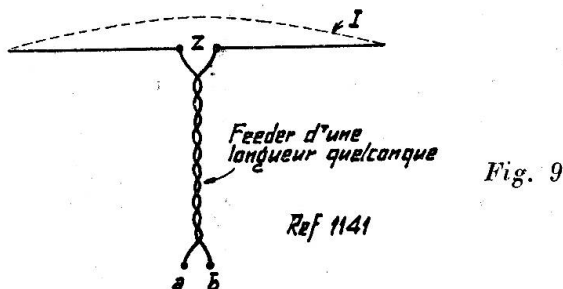
Ref 1140

Un doublet (figure 8) présente une impédance de 80 ohms en son milieu. $L = 0,92$ de la demi-longueur d'onde. $Z = 80$ ohms.

Nous désirons obtenir un feeder travaillant non en ondes stationnaires mais en ondes progressives et devant présenter une impédance caractéristique de 80 ohms.

Cette condition est réalisée en utilisant comme feeder un vulgaire fil lumière torsadé réuni à l'impédance Z comme l'indique la figure 9.

L'avantage d'un tel couplage réside dans le fait que le réglage est inexistant et que le rayonnement du feeder est nul, ce qui permet d'en effectuer le câblage comme un fil de sonnerie ; le feeder peut même être placé sous tube métallique.



Comment coupler un tel ensemble à l'émetteur ?

La solution est simple. Il suffit de trouver sur la self plaque de l'étage final deux points a' et b' tels que l'impédance entre ces deux points soit égale à 80 ohms. La recherche est très facile, il suffira de déplacer symétriquement les extrémités a et b du feeder par rapport au point milieu de la self jusqu'à ce que la charge (lue au milliampèremètre de plaque) soit correcte (ceci pour une fréquence déterminée).

Je vous indiquerai dans le paragraphe suivant comment s'apercevoir que l'antenne « pompe », et en faire la mesure tout au moins de façon approchée.

Je dois ajouter — et j'insiste — que ce type de feeder présente peu de pertes.

Nous étudierons maintenant comment nous allons utiliser l'énergie haute fréquence ainsi produite.

B — DESCRIPTION GENERALE DES ACCESSOIRES

1° Le système de modulation.

Lorsqu'un amateur fait un projet de transmetteur, il hésite toujours entre la modulation grille et la modulation plaque. Bien souvent, c'est cette dernière qui l'emporte, car elle est d'une mise au point quasi immédiate, surtout en ondes très courtes.

Lorsque l'amateur réalise un tel modulateur, le premier QSO est souvent bon et des félicitations (qu'il ne mérite presque jamais...) lui sont adressées par son premier correspondant.

Or, si vous vous reportez à ma causerie du mois d'octobre 1935 vous constaterez que la modulation plaque est celle qui contient le plus grand nombre de causes de distorsions et, en utilisant le matériel courant type « amateur », c'est celle qui possèdera le maximum de distorsion.

Nous énumérerons ci-dessous ces diverses causes de distorsion :

a) Distorsion due à la caractéristique I_p/V_p non linéaire.

b) — due au modulateur et provenant 1° de la self.

2° des tubes.

3° des organes de liaison.

c) — due à l'amplificateur basse fréquence.

Les distorsions indiquées en a et c peuvent, par une construction soignée et un bon réglage de l'appareil être assez faibles. La principale cause de distorsion tient au modulateur.

Nous chiffrerons à 4 % env. des distorsions provenant des causes a et c à la condition que nous n'utilisions pas un trop grand nombre de penthodes dans l'amplificateur basse fréquence (préampli).

On pourra admettre environ 5 % d'harmonique 2 pour le ou les tubes modulateurs. Il s'agit de l'harmonique 2, le seul qui soit pris en considération presque toujours par le constructeur de la lampe pour l'évaluation du taux de modulation du tube. L'harmonique 2 est certes le plus important mais il ne représente pas la totalité des distorsions d'harmoniques.

D'autre part, en classe « A » si la qualité est la meilleure, le rendement du tube modulateur est faible (25 %). Presque toujours l'amateur « pousse » la lampe, admet un courant de grille avec un matériel qui n'est pas fait pour s'en accommoder et la distorsion atteint facilement un taux élevé (9 à 10 %).

Ce qui nous fait au total déjà 14 %.

Le tube d'attaque, presque toujours d'un modèle trop réduit est très souvent surchargé et donne une distorsion que nous chiffrerons à 5 % soit au total 19 %.

Mais ce n'est pas tout.

J'ai supposé que l'impédance de la self de parole était idéale ; en réalité il n'en est jamais ainsi, surtout avec le matériel d'amateur et je dois encore ajouter 5 % supplémentaires pour distorsion due à la fréquence privilégiée (distorsion non uniforme entraînant toujours de la distorsion non linéaire).

Nous arrivons donc déjà au total de 24 %, ce n'est malheureusement pas fini...

Nous utilisons un organe de couplage qui présente des pertes dans le fer, le cuivre, et qui provoquent des distorsions supplémentaires que nous chiffrerons à 5 %.

C'est sur 30 % de distorsion totale que nous pouvons compter et ceci pour

une station de qualité moyenne. Ce taux de distorsion est très certainement dépassé et de beaucoup par certaines émissions particulièrement mauvaises.

A F8KE j'ai pu obtenir sur un modulateur plaque aussi soigné que possible une distorsion non linéaire de 12 % (comprenant le système amplificateur). Cette émission fut jugée par quelques camarades comparable à une émission BCL. Les meilleures stations de radiodiffusion (stations allemandes en particulier ainsi que quelques stations françaises) possèdent, en général, un taux de distorsion non linéaire voisin de 4 % (pour un taux de modulation de 80 %).

Nous voyons donc arriver la conclusion que nous allons adopter pour la modulation de notre émetteur : la modulation grille. Mais nous allons tenir compte des remarques suivantes.

Un étage faiblement modulé donne un taux de distorsion quasi négligeable. En modulant faiblement deux étages, la distorsion totale restera très faible, de l'ordre de 1 %.

D'autre part (distorsion c), en réalisant un amplificateur basse fréquence à petit nombre de tubes (ce qui est possible puisque nous n'avons pas besoin de beaucoup de watts modulés), nous limiterons sa distorsion à 4 % environ (amplificateur sous chargé au point de vue amplitude).

Au total nous pouvons donc compter sur une distorsion de 6 % environ.

Il n'existe pas d'autres causes de distorsion pour un tel mode de modulation. En réalisant soigneusement l'appareil que nous allons décrire, l'amateur pourra obtenir une modulation type BCL.

En ce qui concerne le taux de distorsion non uniforme (caractéristique amplitude fréquence) si nous utilisons un amplificateur bien construit, nous pourrons facilement parcourir la gamme 150-5000 p/s ce qui donne une *excellente* émission d'amateur. On notera que la téléphonie transatlantique (écouter des émissions faites en clair) utilise une bande passante de 200 à 2000 p/s. seulement.

Le procédé de modulation sera donc multiple, c'est-à-dire que la tension modulée sera appliquée *simultanément* aux deux étages amplificateurs H. F. Par l'emploi d'un modulateur peu puissant il sera donc possible de moduler complètement le transmetteur en bénéficiant de la très faible distorsion que donne un faible taux de modulation appliqué par étage.

La figure 10 représente le dispositif de modulation.

L'amplificateur de modulation, que nous décrirons tout à l'heure, fournit la tension basse fréquence utile aux bornes d'une self de parole de bonne qualité de 30 à 40 henrys et susceptible de tenir cette valeur de self pour l'intensité de 30 milliampères qui la traverse (courant plaque du dernier tube).

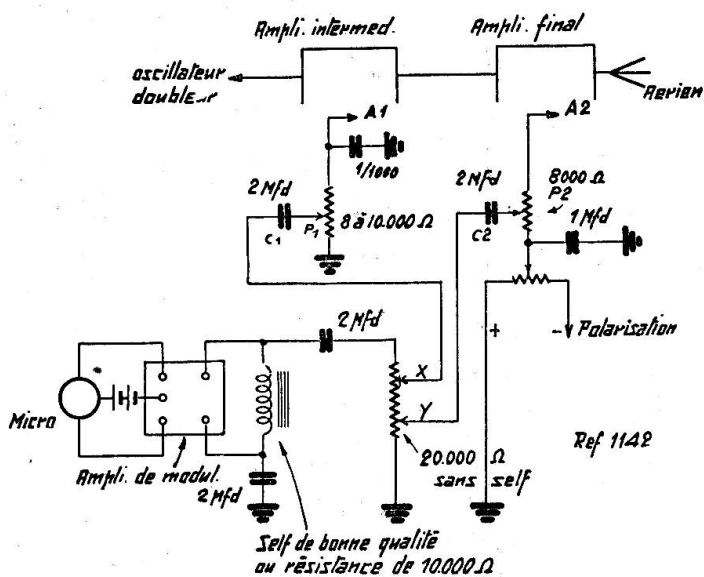
La f. e. m. disponible est appliquée à un potentiomètre sans self, réalisé sous la forme d'un élément Givrite de 20000 ohms type 8 watts.

Une partie de cette tension modulée est transmise à chaque grille sur leurs résistances de polarisation respectives qui sont constituées par des éléments à collier de 8000 à 10000 ohms de 10 watts. Ces résistances seront à déterminer suivant le type de lampe et l'excitation haute fréquence (courant de grille).

Les condensateurs C1 et C2 servent à bloquer les tensions continues.

Décrivons maintenant l'amplificateur de modulation.

Nous supposons que la tension microphonique de départ est de l'ordre de 0,1 à 0,15 volt. Cette tension est celle qui est donnée au secondaire du transformateur d'adaptation d'un microphone à charbon à double pastille. (type EL de l' « American Microphone »).



L'amplificateur de modulation proprement dit comporte deux étages ; une lampe amplificatrice d'entrée, une lampe modulatrice de sortie.

La première est à grand coefficient d'amplification en volts et permet d'obtenir une attaque convenable de la lampe suivante.

La seconde est une lampe de demi puissance.

La figure 11 représente le montage de l'amplificateur basse fréquence.

Le microphone utilisé est d'un type qui concilie à la fois le bon marché et la qualité. Il permet d'obtenir une très bonne qualité d'émission pour l'amateur. Nous n'hésitons pas à dire que tout amateur aurait intérêt à remplacer la pastille microphonique classique à bon marché qu'il peut posséder par un tel appareil : il gagnerait ainsi plus sûrement en qualité d'émission que par de multiples essais et tentatives de « reports » divers.

L'attaque de la première grille est classique. Signalons que nous utilisons

consommant l'excès d'énergie résultant des variations de tension anodique. En utilisant une résistance « de saignée » (bleeder), avec distribution potentiométrique, l'effet n'est plus gênant.

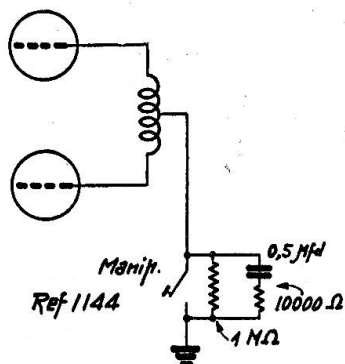


Fig. 12

3° Les alimentations.

Je ne m'étendrai pas longuement sur cette question qui ne présente aucune difficulté particulière.

a) Petits étages :

Bilan de consommation :

Pilote : 150 V. sous 20 mA = 3 watts

Etage séparateur 300 V. sous 50 mA = 15 watts

Premier ampli : 300 V. sous 40 mA = 12 watts

30 watts au total.

En ajoutant 20 millis dans le bleeder, la consommation totale est de 300 V. sous 130 mA = 35 watts environ.

Une valve 80 et un transformateur donnant au secondaire deux fois 450 volts conviendront.

Le filtrage sera soigné (aucune difficulté d'ailleurs) ; on utilisera une self de 20 henrys (véritables henrys...) et trois capacités de 8 microfarads (électrolytiques).

Le chauffage de ces trois étages est commun.

b) Etage final.

L'alimentation variera suivant les lampes utilisées à l'étage final.

Pour deux 211 D il faudra compter sur une tension alimentation totale de 1350 volts sous 280 mA (y compris le courant du bleeder et la tension de polarisation qui est prise sur la HT) ; ce qui donne un total 380 watts comme puissance alimentation.

En télégraphie les deux lampes seront utilisées sous 1200 V. 250 mA environ.

Les valves seront deux 66 en montage diviseur de tension, utilisées avec présself (indispensable). Condensateurs papier ou électrochimiques en série. Dans ce cas, afin d'avoir une parfaite répartition de la tension à leurs bornes on placera des résistances comme indiqué par la figure 13. Cette précaution est à peu près indispensable pour les condensateurs électrolytiques.

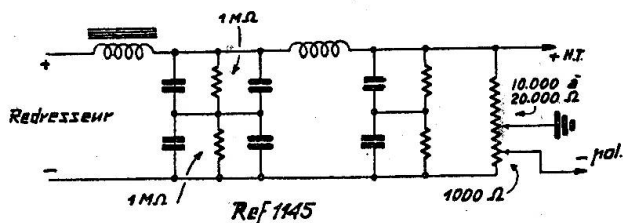


Fig. 13

Le chauffage des deux lampes finales est assuré par un transformateur séparé. La tension de polarisation est prise sur la H. T.

c) Amplificateur basse fréquence.

On peut prendre pour cela une haute tension de récepteur de radiodiffusion, 250 à 300 volts sous 40 millis environ conviendront. Filtrage très soigné. Deux selfs et trois condensateurs seront nécessaires pour éviter toute composante alternative.

C — REGLAGE DES DIVERS ORGANES

Le réglage se fera en deux étapes :

1° Production de l'onde porteuse.

2° Modulation de cette onde porteuse.

Diviser ainsi le travail est la meilleure méthode pour éviter les ennuis et conduire à bien la tâche relativement délicate pour un amateur non entraîné et surtout non habitué à procéder avec méthode.

Je tiens tout d'abord à souligner que, pour se rendre compte de la qualité des réglages il est absolument recommandé de ne pas se fier au flair, ni à la complaisance d'un correspondant, si aimable et si bienveillant soit-il...

Avant de procéder au réglage d'un tel ensemble, je vous conseille de vous procurer avant tout les appareils indispensables suivants :

Une boucle dite de Hertz.

Un contrôleur d'ondes ou hétérodyne portative (ou mieux un récepteur à réaction).

Un appareil de mesures multiple (ou plusieurs pour l'accord des divers circuits).

Méthode pour le réglage télégraphique.

On s'assurera au préalable que les différents circuits sont bien accordés sur les longueurs d'ondes convenables. Pour cela, on utilisera le récepteur qui est toujours assez bien étalonné en le couplant aux divers circuits comme l'indique la figure 14. On accordera le récepteur (réglé en accroché) sur la fréquence à émettre et on tournera le condensateur du CO à régler jusqu'à ce que le récepteur décroche.

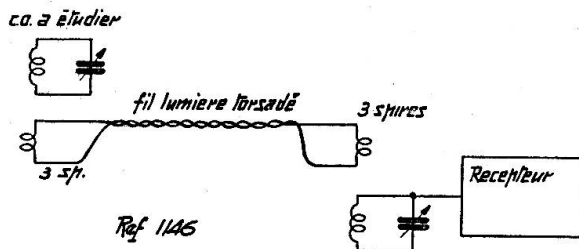


Fig. 14

La plage de décrochage sera amenée à une valeur suffisamment réduite par le couplage des petites selfs de couplage.

On opérera de même pour chacun des circuits de l'émetteur.

Le réglage du pilote se fera de la façon suivante :

On insérera un milliampèremètre dans le circuit de plaque. On constate l'amorçage des oscillations par la variation du courant plaque lorsqu'on touche la grille du doigt. On peut essayer d'obtenir une diminution de la consommation plaque tout en obtenant la plus forte énergie haute fréquence (celle-ci étant mise en évidence par la boucle de Hertz dont la lampe s'allume lorsqu'on couple la boucle avec la self plaque). Cette opération se fera en déplaçant la prise de masse sur la self L.

Le réglage du doubleur se fera de la façon suivante :

On couple la petite self de la ligne, d'une part à la bobine de l'oscillateur, d'autre part à la self grille du séparateur. On insère un milliampèremètre dans le circuit grille de ce dernier ; un maximum de courant indiquera l'accord du circuit grille. On réglera ensuite le circuit plaque de cet étage jusqu'à obtention du minimum du milli plaque.

A ce moment nous sommes accordés.

La boucle de Hertz nous indiquera si le doublage se fait dans de bonnes conditions.

Réglage du premier amplificateur A1 :

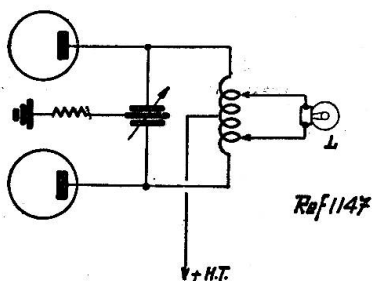
Le réglage de cet étage est en général immédiat. L'accord du circuit de grille est donné par le maximum de l'intensité grille : 10 mA max. L'accord

du circuit de plaque est immédiat ; il est réalisé comme précédemment pour le minimum de déviation du milli plaque.

Comme nous utilisons des pentodes, nous pouvons considérer que cet étage est neutrodyné. On le vérifie par le fait que l'accord du circuit plaque ne modifie que très peu le courant grille.

On peut modifier l'excitation entre ces étages en faisant varier le couplage par la ligne.

La puissance H.F. fournie par le premier amplificateur est assez grande pour pouvoir être mesurée au moyen d'une lampe à incandescence d'éclairage branchée sur le circuit oscillant plaque de cet étage comme l'indique la figure 15. On retouchera alors légèrement les réglages jusqu'à obtention de l'éclairement maximum de cette lampe. On remarquera cependant que si la puissance utile est augmentée au delà d'une quinzaine de watts la stabilité en sera affectée.



On peut écouter sur une détectrice à réaction la note de l'émission ; on doit obtenir une note semblable à du cristal si tous les soins ont bien été pris.

Réglage du deuxième amplificateur A2 :

Même opération pour le circuit de grille.

Le circuit de plaque est accordé sans que la tension plaque soit appliquée sur cet étage ; une boucle de Hertz indiquera l'accord et permet d'amorcer le réglage des condensateurs de neutrodyne.

* Cette opération est achevée lorsqu'on n'obtient pas (ou très peu) de variation du milli de grille lorsqu'on fait varier le condensateur du circuit de plaque.

On applique la tension plaque à demi régime et on s'efforce d'obtenir l'accord des circuits à vide. Ensuite on applique pleine tension.

Pour un courant grille de 25 à 30 mA, on peut obtenir un courant plaque de 40 mA sur 40 M avec 1.000 à 1.200 volts, plaque (à vide).

On couple le circuit final sur une lampe d'éclairage assez puissante et on termine les réglages jusqu'à obtention des 200 watts utiles.

Le réglage du système télégraphique est terminé.

On pourra s'assurer que les deux derniers étages travaillent bien en classe « B ».

Réglages pour le fonctionnement en téléphonie.

Ces essais, comme les précédents, seront effectués *sur antenne fictive* c'est-à-dire en chargeant le circuit oscillant avec une lampe d'éclairage. Nous insistons tout particulièrement pour que cette disposition soit prise afin d'éviter d'apporter un brouillage supplémentaire dans nos bandes déjà terriblement encombrées.

Nous procéderons tout d'abord à la mise en service de notre amplificateur de modulation ; cet essai se fera en dehors de l'émetteur proprement dit ; on s'assurera que son fonctionnement est correct lorsqu'il est chargé sur une résistance pure de 8.000 à 10.000 ohms.

Nous établirons, suivant le matériel de mesure dont nous disposons les diverses courbes de réponse.

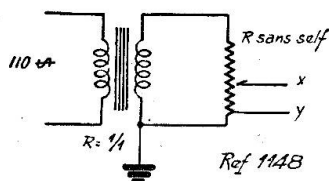


Fig. 16

Ensuite, nous mettrons en marche l'émetteur mais en remplaçant le modulateur par une tension alternative fournie par le secteur. Pour cela nous appliquerons sur la résistance de charge de l'ampli B. F. une tension alternative de 110 V. env. comme l'indique la figure 16. Les prises X et Y sur la résistance R seront placées à la masse, aucune tension alternative ne peut donc être appliquée sur les grilles.

Nous effectuerons les essais suivants en plaçant à la sortie de l'émetteur un dispositif indiquant la valeur de la puissance utile, ce sera par exemple un voltmètre de crête ou une lampe d'éclairage branchée comme nous l'avons indiqué précédemment.

Supposons que nous employons ce deuxième procédé.

En premier lieu nous diminuons l'onde porteuse ; en retirant légèrement la boucle de couplage sur le circuit grille de l'amplificateur intermédiaire, la lampe de charge du circuit final tend à s'éteindre.

Déplaçons X et P1 jusqu'à ce que nous constations une légère augmentation de l'éclairement de la lampe ; ce réglage étant obtenu nous essaierons d'augmenter l'éclairement en diminuant le couplage entre les deux amplificateurs A1 et A2.

Notons que l'éclairement maxima que nous avons en régime télégraphique ne sera pas retrouvé, nous aurons une valeur *beaucoup* plus faible, *ce qui est normal* et indice d'un réglage correct.

Diminuons maintenant de 50 % (par variation du curseur X) l'amplitude transmise (la relation est linéaire sur le potentiomètre).

Nous constaterons, après de légères modifications du couplage entre les deux amplificateurs A1 et A2, que la lampe va continuer à briller, nous déplacerons ensuite Y jusqu'à ce que l'éclairement soit identique à celui que nous obtenions il y a quelques instants lorsque le réglage de X était optimum.

Diminuons de nouveau de 50 % (par déplacement du curseur Y) l'amplitude transmise (même relation linéaire), l'émetteur est prêt à fonctionner (1).

Remplaçons maintenant l'excitation du secteur par l'ampli de modulation, au premier coup de sifflet devant le microphone nous constaterons un éclairage du tube d'autant plus grand que la modulation sera plus profonde. Cet éclairage ne devra toutefois jamais atteindre celui du régime télégraphique.

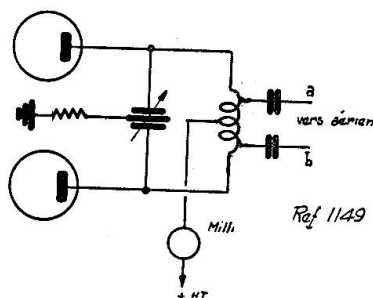


Fig. 17

Après quelques retouches, nous pourrions relever, suivant les moyens dont nous disposons les diverses courbes de l'émetteur.

Le passage sur antenne réelle se fera rapidement. On déplacera les points de couplage a et b (figure 17) jusqu'à ce que le milliampèremètre plaque indique la même valeur que celle de l'essai sur antenne fictive.

L'antenne étant préalablement ajustée, l'émetteur est complètement réglé.

D — DISPOSITION GÉNÉRALE DES DIVERS ORGANES

Nous avons utilisé le classique montage en panneau (rack) en utilisant les boîtes à biscuit, comme l'indique la figure 18.

Deux montants en bois 1 et 2 maintenus au mur et au sol, permettent de

(1) En désignant par K_1 le taux de modulation sur un étage et par K_2 le taux de modulation sur l'autre étage, le taux de modulation K de l'émetteur sera donné par la formule :

$$K = (1 + K_1) (1 + K_2) - 1$$

En particulier, pour $K_1 = K_2 = 0,4$ (40 % de taux de modul.) nous aurons pour valeur de K : $(1,4)^2 - 1 = \text{env. } 1$, soit une modulation complète.

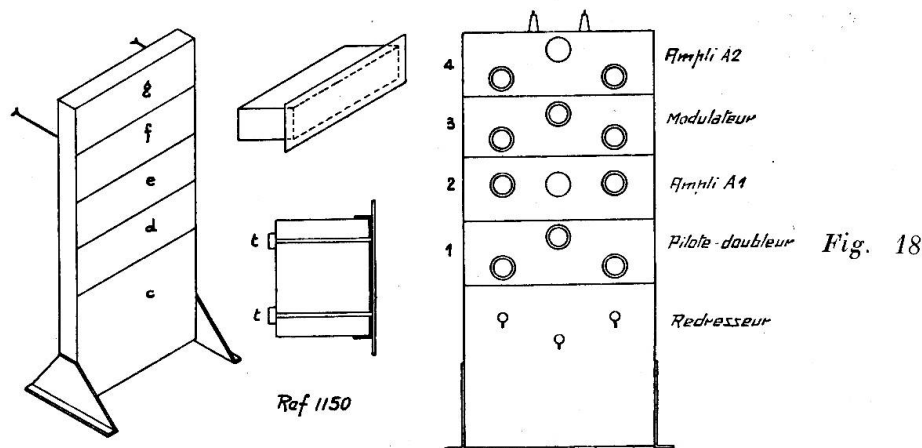
disposer une série de tablettes verticales c d e f g, chaque tablette portant le couvercle de la boîte à biscuits, le corps étant constitué par la boîte.

Deux tiges filetées maintiennent le couvercle.

Nous placerons successivement les divers éléments de l'émetteur comme l'indique la figure.

Nous donnons ci-dessous une évaluation du prix de revient d'un tel émetteur, en ne tenant compte que de l'achat des pièces détachées.

Pilote doubleur.	200
Premier ampli.	200
Ampli final.	600 (400 frs de tubes)
Modulateur.	300
	1300 frs
Alimentations.	600



Ces prix sont comptés assez largement pour du matériel de premier choix. Nous ferons remarquer que ce poste ne demande qu'un nombre minimum de tubes de rechange : 56, 57, 2A5, 211D dont les trois premiers peuvent être communs au récepteur ou au récepteur de radio-concerts.

P. GAMET F8KE.

Pour tous vos achats adressez-vous à nos annonceurs. Ils nous aident en nous confiant de la publicité. Il est donc normal que nous les remercions en devenant leurs clients.

AU PIGEON VOYAGEUR

252 bis Bd. St-Germain

PARIS (VIII^e)

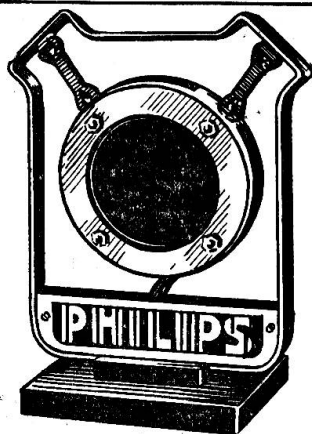
LIT. 74-71 (4 LIGNES)



Spécialisé (le premier en date) dans l'émission d'amateur et la réception des ondes courtes, sa compétence indiscutable lui permet de recommander au public, avec une autorité toute particulière, l'emploi des excellents microphones Philips.

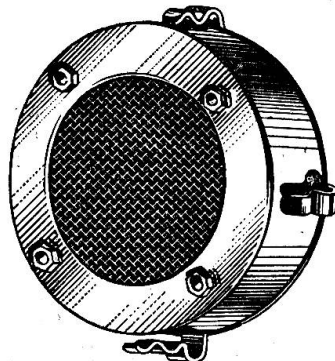
PHILIPS

Demandez au PIGEON VOYAGEUR notices et prix concernant ces micros.



Micro type 4210

La qualité de reproduction de ce microphone le fait choisir par tous ceux qui désirent une reproduction impeccable de la parole et de la musique.



Micro type 4225
spécial pour conférences.

Cet appareil extrêmement pratique s'accroche à la boutonnière ou se porte dans le gousset, laissant ainsi la plus grande liberté de mouvements à l'orateur. Retransmet aussi bien la musique que la parole.

E.W.

La production des Ondes Ultra-Courtes et l'Oscillateur Magnétron

Les ondes ultra-courtes ont été employées les premières par Hertz au cours de ses expériences célèbres sur l'identité des ondes électriques et de la lumière ; il est curieux de remarquer que ce sont elles qui furent utilisées en dernier lieu par les radiotélégraphistes. La raison en est facile à comprendre : non seulement ces ondes sont plus difficiles à produire que les ondes plus longues mais, de plus, à cause de leur analogie étroite avec les ondes lumineuses, elles se propagent en ligne droite, sans que les couches ionisées de l'atmosphère ni la surface terrestre influent en général sur leur propagation, et ne permettent d'obtenir que des communications entre points en visibilité géographique. La diffraction, il est vrai, empêche cette condition d'être aussi absolue qu'en optique et augmente sensiblement la portée terrestre mais néanmoins elle rend impossibles les portées énormes auxquelles on est habitué avec les ondes de plus grande longueur.

Le développement sans cesse croissant des communications radio-électriques a poussé, ces dernières années, les chercheurs à utiliser les ondes de longueur inférieure à dix mètres et même à un mètre qui, jusque là, étaient restées dans le domaine du laboratoire. A ce point de vue les amateurs-émetteurs, dont la contribution à l'étude de la propagation des ondes courtes aux grandes distances a été si importante, se sont à peu près totalement désintéressés des essais sur ondes ultra-courtes. Il y a là cependant, encore à l'heure actuelle, un champ de recherches extrêmement important. Toutes les modalités de propagation des ondes ultra-courtes ne sont certainement pas encore élucidées. En outre on sait que la radiovision de qualité ne peut s'effectuer, dans les conditions actuelles de la technique, qu'au moyen d'ondes porteuses de fréquences extrêmement élevées appartenant au domaine des ondes ultra-courtes.

Le peu d'intérêt suscité par ces ondes chez les amateurs-émetteurs s'explique d'abord parce qu'un grand nombre d'entre eux ne se préoccupent que de la portée réalisée. Mais d'autres difficultés s'imposent à ceux que tente l'étude des très petites ondes : ces difficultés sont liées aux conditions de leur production.

PROPRIÉTÉS GÉNÉRALES DES ONDES ULTRA-COURTES

Le domaine des ondes très courtes ou micro-ondes comprend dans l'échelle des fréquences une région encore pratiquement inexplorée des

ondes radioélectriques (Figure 1). Ce domaine est extrêmement vaste si on

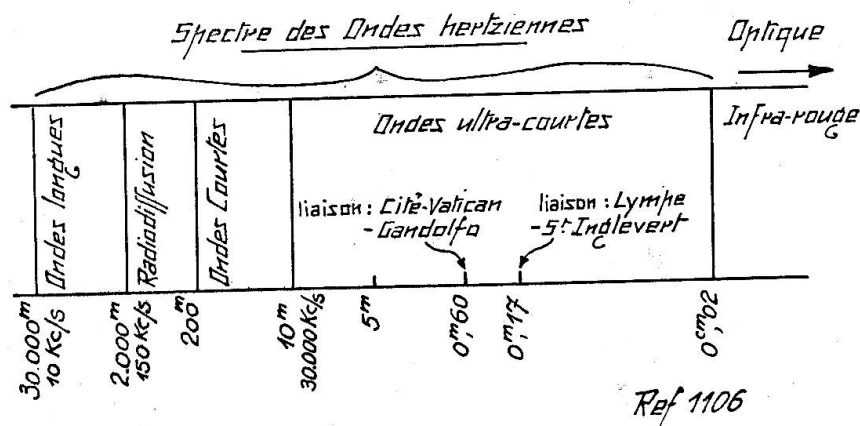


Fig. 1

le compare à celui qui est exploité actuellement. Pour s'en rendre compte les chiffres à envisager sont non ceux qui se rapportent aux longueurs d'onde mais ceux des fréquences mises en jeu (1). Il est impossible d'énoncer de manière précise les propriétés d'une gamme aussi étendue d'oscillations. Certaines de ces propriétés, du point de vue biologique par exemple, sont peut-être encore insoupçonnées.

Cependant, d'une manière générale, si l'on compare les ondes de très petite longueur d'onde avec celles qu'on utilise actuellement en radio-communication, on trouve dans leurs propriétés et leur technique des différences considérables et très nettes qui viennent de ce qu'elles se situent en quelque sorte entre les domaines de l'optique et celui des oscillations électriques. Au point de vue de la propagation, la similitude entre les micro-rayons et la lumière s'accroît d'autant plus que la longueur d'onde est plus courte.

Les ondes très courtes peuvent se propager à des distances très grandes à condition toutefois que les deux stations, émettrices et réceptrices, soient bien dégagées et qu'aucun obstacle ne soit interposé entre elles. Tout obstacle interposé entre les deux stations, une colline par exemple, empêche la communication si les ondes doivent trop s'écarter de la ligne droite pour le contourner. La diffraction est naturellement d'autant plus grande que les ondes sont plus longues et rend d'autant moins absolue cette condition.

Au point de vue pratique ces ondes remplacent avantageusement l'optique

(1) La longueur d'onde λ est liée à la période T et à la fréquence f des oscillations par la relation :

$$\lambda = c T = \frac{c}{f} \quad c \text{ étant la vitesse de propagation.}$$

En exprimant λ en mètres, f en kilocycles par seconde, on prendra $c = 300000$ km/s. Un kilocycle par seconde vaut 1.000 périodes par seconde. Cette unité de fréquence d'un emploi courant en radioélectricité pratique n'a pas encore été admise par les Comités scientifiques et apparaît par suite comme assez incorrecte.

pour l'établissement de communications très dirigées. Parceque ces ondes sont assez courtes le matériel employé pour constituer les réflecteurs a des dimensions acceptables mais les micro-ondes sont des ondes assez longues cependant pour que le brouillard et la pluie n'interviennent pas sensiblement dans leur propagation. Elles permettent de réaliser des communications extrêmement discrètes. On peut en quelque sorte faire de « l'optique invisible » à cause de la grande facilité avec laquelle on les dirige. Enfin leur portée restreinte par suite de la courbure de la terre limite beaucoup les risques d'indiscrétion par voie radioélectrique.

Ces ondes se propagent d'un point à un autre par rayon direct : en général les couches ionisées de la haute atmosphère n'interviennent pas dans la propagation. Cette propriété supprime le phénomène des évanouissements et laisse à la réception toute sa constance et toute sa pureté.

Par leur nature même les ondes ultra-courtes possèdent des propriétés extrêmement intéressantes. Tout d'abord leur fréquence très élevée permet l'établissement simultanée de très nombreuses communications. Aux environs de 3 m., en effet, deux ondes dont les longueurs ne diffèrent que de 3 mm. ont des fréquences différant de 100 kc/sec tandis qu'aux environs de 300 m. il faudrait une variation de 3 m. pour obtenir le même écart de fréquence et les mêmes propriétés vis-à-vis de la sélectivité fournie par la méthode des battements.

Pour la même raison ces ondes fournissent une solution acceptable au problème de la radiovision. On sait que pour transmettre des images convenables, susceptibles de présenter un intérêt soutenu pour le public, il est nécessaire de disposer d'une bande de fréquence contenant environ un million de périodes par seconde. Il est impossible de tailler une tranche de cette importance dans la gamme des ondes exploitées actuellement. Toute celle des ondes très courtes est au contraire disponible aujourd'hui et pour une onde de 3 m. qui correspond à 100.000.000 périodes par seconde la largeur relative d'une telle bande n'est que de un centième. Une organisation de radiovision exécutée dans ces conditions ne couvrirait malheureusement qu'une aire réduite et nécessiterait des installations spéciales pour la réception dans les maisons mais les essais en cours en Europe et aux Etats-Unis paraissent confirmer les prévisions relatives à l'intérêt qu'elle présente.

En dehors des applications dans le domaine des radio-communications et des études qui s'y rapportent relativement à la propagation, au rayonnement des antennes... etc, il faut rappeler que les ondes ultra-courtes sont fort importantes pour les recherches de physique pure, tant à cause de leur longueur d'onde très courte qui permet de reproduire les expériences clas-

siques de l'optique (1), qu'à cause de leur fréquence très élevée qui peut être utilisée pour l'étude des propriétés de la matière.

Les phénomènes de réflexion, de réfraction, de polarisation et de diffraction, les dimensions de l'appareillage, sont d'un tout autre ordre de grandeur que celui qui se présente dans la plupart des applications de l'optique. Il est possible ainsi de reproduire les expériences d'optique à une échelle considérablement agrandie et d'étudier certains détails inaccessibles avec les ondes lumineuses.

D'autre part la fréquence très élevée des oscillations mises en jeu est de l'ordre de grandeur de certaines fréquences que l'on peut rencontrer dans les phénomènes naturels ayant leur siège dans la matière et les ondes ultra-courtes sont tout indiquées pour les investigations dans le domaine de la constitution de la matière et même de la biologie.

LES DIVERS MODES DE PRODUCTION DES ONDES ULTRA-COURTES

Il est facile de produire des oscillations ultra-courtes amorties. Hertz faisait simplement éclater une étincelle à haute tension entre les deux pôles d'un éclateur à deux sphères métalliques. Le circuit oscillant comportait l'inductance des deux tiges et la capacité des deux sphères. Il est évident que la longueur d'onde est liée directement aux dimensions géométriques de l'oscillateur. En réduisant celles-ci, on doit réduire la longueur d'onde. Aussi des savants contemporains, Nichols et Tear, Glagolewa et Lewstzky, ont pu produire des oscillations correspondant à 0,220 mm. ; 0,082 et même 0,01 mm.

Mais les oscillations obtenues grâce aux procédés utilisés par les auteurs précédents sont fortement amorties. Il était de la plus haute importance d'obtenir des oscillations entretenues de longueur d'onde aussi courte que possible. Seules les oscillations entretenues présentent un réel intérêt du point de vue des communications. Par ailleurs les recherches de physique pure conduites avec des oscillations entretenues sont d'interprétation plus aisée que les expériences faites avec les ondes amorties.

Il faut signaler de suite que la longueur d'onde minimum des oscillations entretenues, obtenues régulièrement, n'est point inférieure à 10 cm. (2). De

(1) Entre le spectre hertzien et le spectre lumineux il n'y a plus aucun intervalle inexploré. L'homogénéité des phénomènes oscillatoires électromagnétiques a été vérifiée expérimentalement, depuis les plus longues ondes de la radioélectricité jusqu'aux plus courtes de la radioactivité et des rayons cosmiques. En ce qui concerne la jonction de la lumière et du domaine hertzien, les ondes infra-rouges les plus longues — 0,320 mm. — avaient été observées par Rubens et Von Bayer ; Nichols et Tear ont obtenu des ondes électriques de 0,220 mm. au moyen d'un oscillateur constitué par deux petits cylindres de tungstène ; ils ont décelé les unes et les autres avec le même radiomètre.

(2) On a mis récemment en évidence des ondes entretenues de 1 cm. environ de longueur mais leur énergie était extrêmement faible.

plus, de telles oscillations ne peuvent être engendrées qu'au moyen de dispositifs tout à fait particuliers et le mécanisme de leur production est essentiellement différent de celui que l'on rencontre dans la génération des ondes électriques ordinaires. Nous allons en comprendre aisément les raisons.

Nous distinguerons trois grandes classes d'oscillateurs (1)

1) les oscillateurs classiques à grille négative pour lesquels la fréquence des oscillations est déterminée par les constantes des circuits et qui ne peuvent engendrer, en général, d'ondes inférieures à 1 m. environ ;

2) les oscillateurs à grille positive dérivés du montage de Barkhausen et Kurz qui fournissent des oscillations dont la fréquence est indépendante des caractéristiques des circuits ;

3) les oscillateurs magnétrons qui feront l'objet d'une étude plus détaillée.

I. — Les Oscillateurs à Grille négative pour Ondes Ultra-Courtes

Avec les montages classiques d'oscillateurs, symétriques ou non, on obtient aisément des ondes de 10 à 2 m. de longueur. Tant qu'on laisse de côté la question de puissance on ne rencontre aucune difficulté et toutes les lampes de petites dimensions peuvent produire des ondes de quelques mètres. Mais dès que l'on veut obtenir de l'énergie, on se trouve obligé d'augmenter les dimensions et les modèles ordinaires deviennent inutilisables en raison de la longueur des connexions et de l'importance de la capacité grille-anode.

A côté des lampes « à cornes », bien connues des amateurs, qui ne représentent qu'une faible amélioration sur les lampes ordinaires, on est conduit, au moins pour les puissances un peu importantes, à modifier les dispositions de la lampe et du circuit oscillant. Citons seulement en exemple la solution donnée par Mouromtseff et Noble : le circuit oscillant, au lieu de comporter une capacité et une inductance localisées comme à l'ordinaire est constitué par l'ensemble de deux tubes coaxiaux ; ces tubes pénètrent dans la lampe, la plaque étant faite de l'extrémité du tube extérieur et la grille de celle du tube intérieur. Il n'y a plus de connexions gênantes. Les tubes forment une ligne sur laquelle se produisent des ondes stationnaires et la longueur d'onde des oscillations est égale au double de la longueur des tubes. On a réalisé des lampes de ce type susceptibles de fournir 15 kw. sur une longueur d'onde de 3 m.

Si l'on cherche à produire des ondes de plus en plus courtes, quelles que

(1) Nous ne pouvons, dans cet exposé, aborder les différents modes d'oscillations électroniques dont on connaît à l'heure actuelle un très grand nombre ; nous nous limiterons à ceux d'entre eux qui sont les plus typiques et les plus intéressants du point de vue pratique.

Nous laisserons de côté, d'autre part, les essais de multiplication de fréquence par sélection d'harmoniques que nous étudierons ultérieurement.

soient les précautions prises pour lutter contre les capacités et inductances parasites dues aux connexions allant de l'oscillateur à la lampe et contre les capacités entre les électrodes de la lampe elle-même, on s'aperçoit, en descendant l'échelle des longueurs d'onde, qu'il devient de plus en plus difficile de les obtenir. En général, il est impossible d'obtenir des longueurs d'onde inférieures à 1 m. environ (1) comme l'ont montré Mesny, Gutton et Pierret avec les montages qui sont bien connus.

La vraie raison qui empêche les oscillateurs ordinaires de produire des ondes plus courtes provient du temps nécessaire aux électrons pour franchir les distances qui séparent les électrodes à l'intérieur de la lampe. La vitesse des électrons à l'intérieur de la lampe est parfaitement déterminée, bien que très grande. Pour les oscillations de longueurs d'ondes usuelles, produites suivant le mécanisme bien connu, on peut admettre que le temps mis par un électron issu du filament pour atteindre la plaque est négligeable vis-à-vis de la période des oscillations produites. Mais il n'est plus possible de faire cette hypothèse avec les ondes ultra-courtes. Au dessous d'une certaine limite, c'est-à-dire pour une fréquence assez élevée, la période des oscillations devient si courte qu'elle se trouve être du même ordre de grandeur que le temps de parcours d'un électron entre le filament et la plaque (2). On conçoit bien qu'il y ait là une cause de sérieux trouble et que les oscillations ne puissent être entretenues par la lampe suivant le mécanisme habituel.

J. BOUCHARD F8ZB.

(à suivre).

(1) On a pu construire des lampes de dimensions extrêmement réduites avec circuit oscillant intérieur qui auraient permis d'obtenir des oscillations allant jusqu'à 1.200.000 kilocycles par seconde ($\lambda = 25$ cm). Nous renvoyons nos lecteurs à l'intéressant article de M. J. Kelle et A. L. Samuel, (*The Bell System Technical Journal*, Vol XIV, janvier 1935 ; p. 97), qui comporte une importante bibliographie.

(2) On peut se rendre compte par un calcul approché très élémentaire que les valeurs numériques obtenues s'accordent parfaitement avec les résultats expérimentaux.

Soit R le rayon de la plaque du tube. Un électron de masse m et de charge e sorti du filament avec une vitesse supposée nulle est soumis au champ électrique E existant entre la plaque portée au potentiel V et le filament. L'électron est soumis à une force :

$$f = e E = m \gamma \quad \gamma \text{ accélération du mouvement que prend l'électron.}$$

En supposant le champ E uniforme, ce qui est une approximation très grossière, on voit que l'électron atteint la plaque, après avoir parcouru la distance R , au bout d'un temps t , tel que :

$$R = \frac{1}{2} \gamma t^2$$

D'où, on tire :

$$t = \sqrt{\frac{2 R}{\frac{e}{m} E}}$$



Stations QSO sur les bandes 14 et 28 MC/S, du 18 Mars au 25 Avril (avec interruption du 9 au 20 Avril), par L. Bomberault F3KH, à Châtillon-sur-Loire (Loiret) :

Europe. — ea4bm — sm5wm — 6so — 7uc — sv1ke — ym4ag — ilww — kn — oelfh — es3yy — ulcn — 3ag — ue3cl — yu7qa — oh4nc.

Afrique. — ft4ah — af — fb8ag — ct3ab — sulro — fs — on4ejj — vq3far — zu6m — zt6q — zs1b — h.

Asie — j2cl — jj — vu2db — gs — u9ay — ml — av — mj.

Océanie. — k6kqh — vk2oj — ph — lj — la — bk — 3xp — pg — wx — ca — 5wr — zl2oq — qa — 3jr — kg — 4au — fs.

Amérique du Nord. — w1lz — 1yl — hwp — ahi — 2cix — hmj — jmf — bkk — dtb — hfm — 3dbd — emf — cc — epr — edp — 4mr — cpk — ah — dou — agi — 5fcm — 6dtb — gdj — fzy — cnx — hx — cxw — gal — kri — lba — awa — knf — 7amx — bac — 8onr — bk — fwh — nvj — kti — mut — iwg — dsk — ifd — 9ism — thh — velhk — 2dr — 3hb — lu — du — 4tj — vi — 5fg — voln — xk4h.

Amérique du Sud. — py1dh — di — gj — qd — lu8dj — 6jb — iep — cx1bg — fb — pz1pa — ce3ao — cplac.

Indicatifs entendus (pendant le mois d'Avril 1936) par Marc Vauthier FR 1.940, Saint-Léger-sous-Margerie (Aube), sur 0-V-1.

14 MC/S :

F : 3au — 8dc, eb, fk, pz, rr, vd — **FA** : 3jy — 8ih, pw — **FT** : 4ab — **FB** : 8ab — **CN** : 8mi.

7 MC/S :

F : 3ai, ar, as, bc, eo, eq, fo, fz, hg, hh, ii, jd, kq — 8cg, fo, gh, gk, gp, gs, hi, kl, kt, la, mh, mi, ni, nx, oy, pi, pl, tg, ue, ug, ut, wq, ys, zd, zm — **FA** : 8cc, gt — **FB** : 8ad.

Indicatifs entendus pendant la dernière quinzaine d'Avril par FR 2.589, G. Jossique, 5 rue Arago, Nantes (L.-Inf.), sur 40 et 20 mètres, fonie et graphie ; récepteur 1-V-2, antenne extérieure de 20 mètres :

F : 8al, fg, mg, mh, nx, qp, yz — 3di, eo, ge, jv, jd, ls, lr.

Chaque fois que vous entendez une station commerciale dans nos bandes, faites une réclamation : c'est un droit et un devoir.

USA, du R6 fone chez W6FQY. — QSO également VE1, 2, 3, 4, 5 dans d'excellentes conditions. Je me rappelle le W7AMX me donnant un R9 « like local station » !

Résultats définitifs : je suis WAC 28 MC/S depuis mars avec, comme correspondants, VE5, HJ3AJH, CX1CC, CP1AC, ZS1H, ZS2A, J3FK (R5 W5), VK6SO.

Les Européens ont fait, en février, des WAC à tour de bras, certains en quelques heures ! A ce moment, quand cela passait, le seul report que j'avais était « R9 plus » ! FB conditions européennes pour une fois !

Mon opinion sur le TEN au début de cette année, est que la propagation y a été absolument remarquable et qu'il valait mieux être sur TEN que sur Vingt pour réaliser du DX ! Les bonnes journées, les W arrivaient par cinquantaine à la fois. Leurs fonies étaient ici remarquablement fortes et excellentes à tous point de vue. Quelques fonistes W, tels que W2CBO, ne craignaient pas de répondre en fonie et cela faisait des QSO vraiment très agréables.

Je fais du TEN depuis 1930 ; jamais, au grand jamais, les possibilités du 28 MC/S n'ont été aussi grandes !

A quoi est-ce dû ? Propagation ? Peut-être, mais surtout je crois à ce qu'il y a maintenant un nombre considérable de stations qui se sont mises à faire du DIX mètres, alors qu'en 1930 on pouvait les compter. »

Bravo, FA8BG ! Comme lui, tous les OM qui n'ont pas encore pratiqué la bande des dix mètres doivent y descendre, et que ce soit par curiosité, par souci de faire du nouveau, ou pour échapper aux QRM des fréquences inférieures, il faut prospector cette bande. En 1930, il fallait une patience et une assiduité peu communes pour arriver à faire un QSO ; aujourd'hui, le nombre des stations qui trafiquent régulièrement sur TEN est considérable et augmente chaque jour, en France comme à l'étranger.

FAITES DU DIX METRES

Jean TIFFENEAU F8OB.

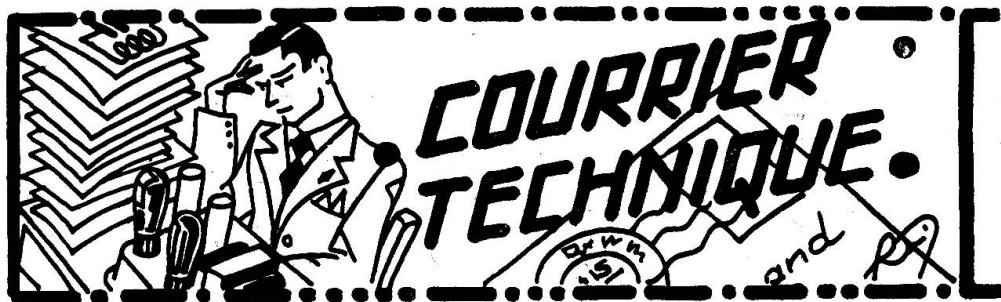
Indicatifs entendus sur la bande des dix mètres par F3JA, sur récepteur O-V-1 (57 + 47) :

F3CX. F8OB, GG, RJ, JJ, XR, TM, CP, TU, VC, VS, IV. CN8MQ. CP1AC. EA8AO. LU9AX. OH7NC. U3AG. SU1JT. VE2EE, 2CA, 4QY. VK3NM. W1HWP, WV, AFD, HQN, ZD, DZE, AEP, DUK, AUR, IRB, HDV, BNM, ZB, CBZ, ZE. W2CPA, HGU, PC, HOY, AWF, FAB, AOG, EUG, AFU, SZ, GOQ, DTB, DTR, BCR (fonie). W3EPR, ANR, BVE, AIR, TP, DBX, FAR. W4DYF, AJX, MR. W5EHM. W6CXW, DTB. W7BYW, AVV. W8KTW, JLQ, DSU, LUQ, EPC. W9CJJ, TB, KVA. ZE1JU, ZS1H.

Stations françaises appelées par des DX sur « TEN » :

F8WK (par W1HDV) ; F8CT (par W2DTB, W3AIR, W2DTR) ; F8OZ (par VK3NM) ; F8JI (par W3AIR) ; F8EO (par VE4QY) ; F8VJ (par W2HOY et W2AWF) ; F8OK (par W3DB?) ; F8RQ (par W8LUQ) ; FA8BG (par W3ANR).

(Communiqué par F3JA)



DEMANDE. — *Est-il possible de relier en série : par exemple 3 ou 4 transfos donnant 2 fois 350 volts, pour arriver à avoir plus de tension. Dans l'affirmative, comment brancher au secteur les primaires de ces quatre transfos ? Est-ce en parallèle ? Pourrait-on utiliser trois valves 83 pour redresser 2 fois 1500 volts. N'existe-t-il pas un montage en pont susceptible d'être utilisé dans ce but. Prière donner schéma et explications.*

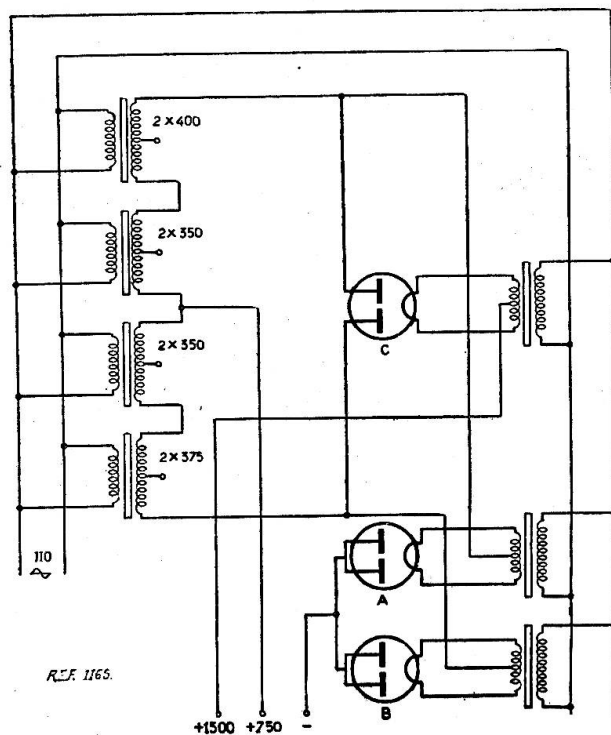
RÉPONSE. — Il est parfaitement possible de relier en série les secondaires de plusieurs transfos, afin d'obtenir une tension plus élevée : c'est même une solution économique pour QRO. Les primaires doivent être reliés en parallèle ; le sens de branchement des secondaires n'est pas indifférent. Si vous reliez en série, par exemple, les secondaires de votre transfo 2 fois 400 volts et 2 fois 375 volts, pour un certain sens de branchement, vous obtiendrez 1.550 volts et, pour l'autre, 50 volts. Le phénomène est absolument le même que celui de branchement en série de piles ou d'accus.

La détermination du sens convenable de branchement se fera expérimentalement. Il est à remarquer que la « capacité » de débit des transfos n'est pas augmentée par le branchement en série des secondaires. Il faut entendre par là que si chacun des transfos indiqués ci-dessus à titre d'exemple est prévu par le constructeur pour donner 150 mA, l'ensemble des transfos branchés en série ne pourra donner que 150 mA, pour rester dans les cadres du fonctionnement prévu pour chaque transfo.

Vous pourriez utiliser trois valves et réaliser le schéma « en pont » ci-con-

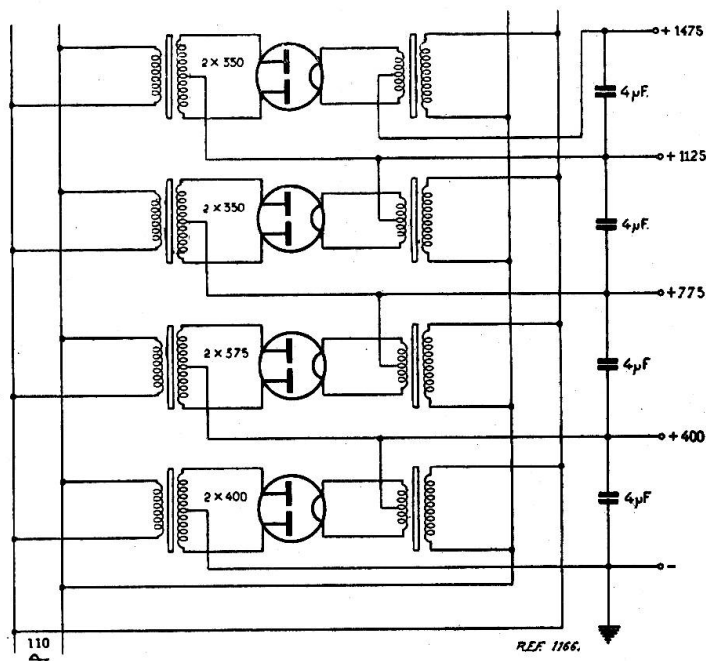
tre. Ce montage n'est pas à conseiller, dans votre cas, pour deux raisons. La première est que les valves 83 sont prévues pour supporter une tension bien inférieure à celle qui leur sera appliquée. La valve C, par exemple, aura une tension maxima instantanée de 2.120 volts environ, entre ses plaques. La seconde raison est que, vos transfos n'étant pas tous identiques, le point milieu indiqué sur le schéma n'aura de « milieu » que le nom. Il y aurait probablement des difficultés pour assurer un bon filtrage.

Le schéma joint (montage en cascade) est bien préférable. Il vous suffirait



de vous procurer une autre 83 pour le réaliser. Ce montage est particulièrement avantageux, car il consiste essentiellement à monter en série un nombre quelconque de redresseurs. Bien entendu, les enroulements servant à chauffer chaque valve doivent être isolés entre eux et servir exclusivement à chauffer la valve qui lui est associée. Les capacités de filtrage n'ont pas besoin d'un isolement très grand : 1.500 à 2.000 volts, pour des condensateurs isolés au papier. Une solution économique consiste à prendre des condensateurs électrolytiques prévus pour 400 à 600 volts. En adoptant une très grande marge de sécurité, on peut placer 2 capacités en série pour chaque élément redres-

seur, ce qui ferait en tout 8 condensateurs électrolytiques de 8 μF (soit une dépense de 62 Frs pour l'ensemble !).



Une très grande commodité de ce montage « en cascade » est la possibilité d'avoir des prises intermédiaires pour alimenter d'autres étages que le dernier, dans le cas d'un poste piloté. Dans votre cas particulier, vous pourriez disposer très facilement de : 400, 775, 1.125 et 1.475 volts. Avec tout autre montage, il aurait été nécessaire d'utiliser un dispositif potentiométrique (qui doit consommer beaucoup pour être pratique) ou de chute de tension.

Si vous êtes victime d'une usurpation d'indicatif,
Si vous vous apercevez d'un "QRM BCL",
Si vous êtes embarrassé par une question
administrative ou juridique concernant
l'émission-réception d'amateur,

AVANT de faire ou d'écrire quoi que ce soit:

Consultez le Conseil d'Administration du REF (F8BU)

Compléments à la deuxième Edition des caractéristiques principales des Lampes Américaines pour Amateurs

par R. AUDUREAU F8CA

Depuis la publication de la 2^e édition des caractéristiques des lampes américaines pour amateurs, un assez grand nombre de nouveaux tubes ont été mis sur le marché par les constructeurs d'outre-Atlantique. C'est pourquoi la Rédaction de « Radio-REF » publie les renseignements ci-dessous qui complètent ceux contenus dans la précédente brochure.

D'une façon générale, la présentation de cette documentation est semblable à celle qui avait été adoptée. Il est donc nécessaire, pour la bonne compréhension de ces notes, de consulter la brochure antérieurement éditée. Un tableau « C1 » a été ajouté au tableau « C » (lampes d'émission) pour en définir un mode de fonctionnement particulier.

Un nouveau tableau « E » concerne les tubes spéciaux.

Dans le tableau « A », l'indice M qui figure parfois dans la colonne « brochage » indique que la lampe est du type dit « métallique ».

Bien entendu, il a été nécessaire de publier un tableau indiquant le brochage de ces lampes nouvelles. Pour les lampes métalliques, les broches manquant au culot octal sont représentées par un point. Les rectangles représentent les sorties par tétons.

Par ailleurs, les dispositions générales contenues dans les tableaux « A » (lampes de réception) et « B » (triodes de puissance et modulatrices) ont été conservées dans le tableau complémentaire.

Dans le tableau « C » (lampes d'émission), nous avons indiqué, chaque fois que cela a été possible, la fréquence limite correspondant au régime normal ainsi que la limite des fréquences pour un régime réduit.

Les modes de fonctionnement en téléphonie (modulation plaque) ont été précisés.

Nous avons également indiqué, pour les triodes qui se prêtent à un tel fonctionnement, les caractéristiques du régime dit classe « BC » qui correspondent à une modulation grille (variation de la tension moyenne de grille) où la polarisation est obtenue par une tension fixe de faible résistance interne

dont la valeur est égale à la valeur de tension grille annulant le courant plaque (5^e colonne), à laquelle s'ajoute la chute de tension provoquée par le courant plaque traversant une résistance R_k insérée dans le retour cathode (filament). Cette disposition permet d'obtenir un angle de fonctionnement sensiblement indépendant de l'amplitude basse fréquence appliquée sur la grille. La puissance utile et le rendement sont intermédiaires entre ceux des classes « B » et « C », ce qui est très intéressant pour l'amateur.

W_o représente la puissance porteuse (haute fréquence) pour un taux maximum de modulation pouvant atteindre 100 %.

Ces renseignements ont été indiqués soit dans le tableau « C » pour les nouveaux tubes, soit dans le tableau « C1 » pour les tubes anciens ne figurant par conséquent pas dans le tableau complémentaire « C ».

Cette dernière documentation a été recueillie dans le Handbook de « RADIO » (Etats-Unis).

Dans le tableau « E », nous avons indiqué les caractéristiques concernant les tubes spéciaux qui ne pouvaient être classés commodément dans les colonnes des autres tableaux.

Le tube à gaz à grille de commande (885) sert principalement au balayage des tubes pour oscillographes cathodiques.

Le tube indicateur à rayons cathodiques (6E5) est comparable au « Trèfle cathodique » de Philips.

Le tableau concernant les tubes cathodiques donne dans la colonne « capacité interne » en microfarad, la capacité entre l'électrode de commande et toutes les autres électrodes. Le numérotage des anodes et grilles est expliqué et précisé par le brochage correspondant.

La sensibilité (en millimètre par volt) se définit comme la déflexion du spot en millimètres par volt continu appliqué.

Pour un même mode de fonctionnement, les chiffres les plus faibles se rapportent aux électrodes les plus éloignées du filament, les chiffres les plus élevés se rapportent aux électrodes les plus rapprochées du filament. Les renseignements qui sont contenus dans la seconde Edition et le présent fascicule représentent une documentation que l'on peut considérer comme une des plus complètes de celles qui ont été données sur les tubes américains.

Elle a été mise à jour à fin avril 1936.

Toutes remarques susceptibles de rendre cette documentation encore plus profitable à l'amateur seront accueillies avec reconnaissance par l'auteur.

TABEAU A

Type	Chauffage		Brochage		Plaque		Ecran		Grille	Pente	K	Wm	Emplois	Remarques
	Volts	Amp.			Volts	Millis	Volts	Millis	Volts	mA/V		watts		
A 4	2	0,06	4-3		180	2,3	67,5	0,7	-3	0,75	720		Ampl. HF	Pentode pente var. Pour — 15 V. pente = 0,015 mA/V.
B 4	2	0,06	4-3		180	1,7	67,5	0,4	-3	0,65	780		Ampl. HF	Pentode
B 5 25 S	2	0,06	6-11		135	0,8			-3	0,57	20		Triode Ampl. cl. « A »	Double diode — triode.
A 3	6,3	1	4-1		250	60			-45	5,25	4,2	3,3	Ampl. cl. « A »	Triode. Rch = 2500. Caract. identiques à 2A3.
A 8	6,3	0,3	8-1 M		250	3,3	100	3,2	-3 min. -1,5	0,5 conv. 0,35 conv.			Chang. de fréq.	Pentagr. G2 = 250 V. (Rés. chute = 20000 ohms. 4 mA). G2 = 100 V.
B 5	6,3	0,8	6-12		300	45	50	1,5	0	2,4	58	4	Ampl. cl. « A »	Double-triode. Gr. flot- tante Rch = 7000. Cou- rant P1 = 6 mA. Ug = 15 V.
B 6			M		400	80 2 tub.			-13			20	Ampl. P. Pull	Rch = 10000. Courant P1 = 13 mA pr 2 tu- bes. Ug = 60 V. Mêmes caractéristiques que 75. Brochage octal 7 br.

			8		-8	2	20		Ampl. cl. « A »	Triode.
			250						Ampl. résist.	K dyn. = 14. Tens. sortie = 42 V. Rch = 50000 à 100000 ohms.
C 5	6,3	0,3	250	6-13 M					Dét. plaque	
									Délect. grille	Courant plaq. au repos à 0,2 mA.
D 5	6,3	0,7	275	M					Ampl. cl. « A »	Triode. Rch = 7200.
			250							
E 6	6,3	0,6	180	7-4						Double triode
F 5	6,3	0,3	250	5-10 M					Ampl. résist.	Triode. Rch = 0,25 à 1 még. R gr. lampe suivante = 0,5 még. K dyn. = 60. Tension sortie = 25 V.
			250						Pentode cl. « A »	Rch = 7000.
			315							
			250						En triode cl. « A »	Ecr. à plaq. Rch K = 4000.
F 6	6,3	0,7	375	7-13 M					Pentode PP cl. « AB » polar. fixe	Rch. 10000. Reath = 340. dist. = 5 %.
			350						En triode PP cl. « AB » Polar. fixe	Rch = 6000. R cath. = 130. dist. = 7 %.

Type	Chauffage.		Brochage	Plaque		Ecran		Grille Volts	Pente mA/V	K	Wm watts	Emplois	Remarques
	Volts	Amp.		Volts	Millis	Volts	Millis						
7	6,3	0,3	7-5	100	3,5			-3	0,525	8,5		Caract. él. triode	Triode-pentode.
				250	6,5	100		-3	1,1	900		Caract. él. pentode	
6	6,3	0,3	7-14 M	100 eff. max. par diode	2 max.							Diode double	(deux cathodes).
7	6,3	0,3	7-15 M	250	2	100	0,5	-3	1,225	>1500		Ampl. HF	Trigrille. G3 à K.
				250	0,43 cour. cath.	100		-4,3				Dét. grille	Rch = 0,5 meg. R cath. = 10000. G3 à K. (Voir 57).
7	6,3	0,3	7-15 M	250	10,5	125	2,6	-3	1,65	1.000		Ampl. HF	Pentode pente var. G3 à K. (Voir 58).
				250	5,3	100	5,5	-3	1,1	880		Ampl. HF	Pentagrille. Ri = 0,8 meg. G3 = -3 V.
7	6,3	0,3	7-16 M	250	2,4	100	6,2	-3 à-30	0,35 conv.			Chang. fréq. oscill. séparée	
				250	3,3	150	8,3	-6 à-45	0,35 conv.			Chang. fréq.	G3 = -15 V. Ri > 1 meg. UG3 = 18 V.
7			M										Mêmes caract. que 6F7. Brochage octal 8 br.
7	6,3	0,3	7-17 M	250	1,1			-3	1,2	70		Elément triode	Double diode-triode.
7	6,3	0,3	7-17 M	250	9,5			-9	1,9	16	0,275		Duo-diode-triode Rch = 10000.

6	25	0,3	7-13 M	135	39	135	8,5	-20	2,35	99	2	Ampl. cl. « A » dist. 9 % Ampl. cl. « A » dist. 10 %	Rech = 4000. Pentode. Rech = 5000.
44**	6,3	0,8	5-12	180	15 repos	135	8	-20	2,4	96	2,75		
				180	15 repos	135	8	-6			12	Ampl. cl. « B » Vg = 100 V.	Double triode. Rech = 6000.
				300	15 repos	135		-15					Rech = 10000
				300	25	135		-16	4,4	13	0,8	Ampl. cl. « A » les deux sections en parallèle	Rech = 5000.
00**	6,3	0,9	6-3	110	50	135		-2,5	20	50		Ampl. cl. « A »	Triode à vap. mercure Wp = 10. Cathanode = G1 = 250 V.
				110	60 par tube	135		-2,5			6	Ampl. P. Pull	Rech = 4000.
A	5	0,25	4-1	90	5	135		-4,5	1,57	8,5		Ampl. cl. « A »	Triode.
				180	7,7	135		-13,5	1,8	8,5			
4	6,3	0,15	voir fig.	250	2	100	0,7	-3	1,4	>2000		Ampl. cl. « A »	Pentode type « gland » pour OTC.
				250	0,1 repos	100		-6				Délect. grille	

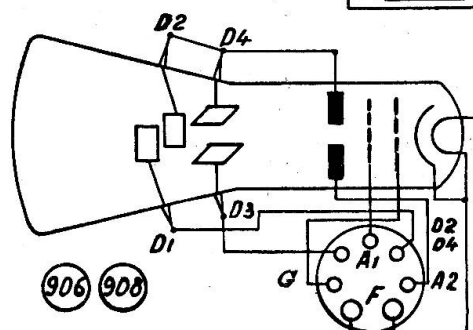
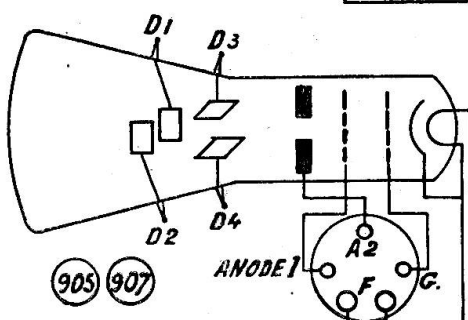
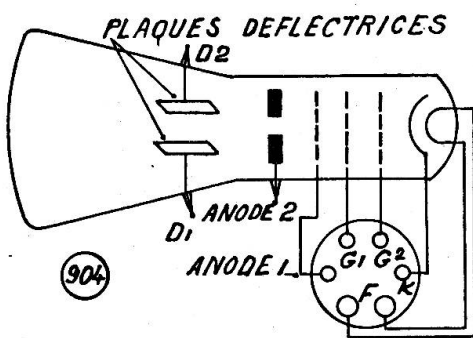
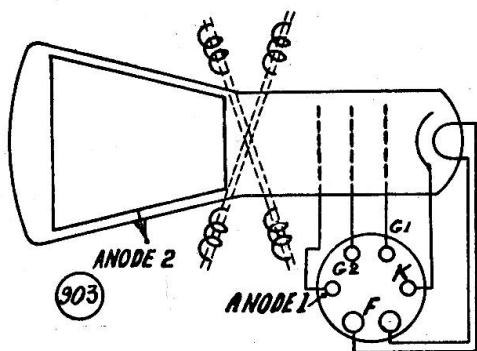
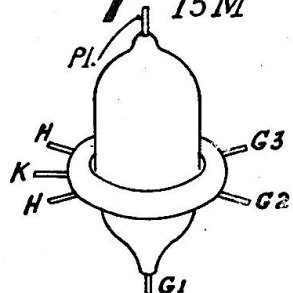
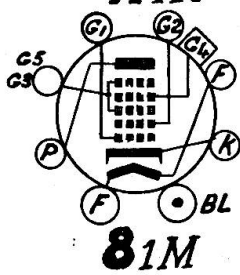
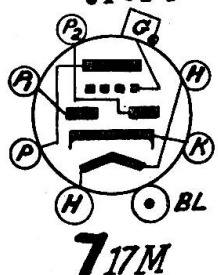
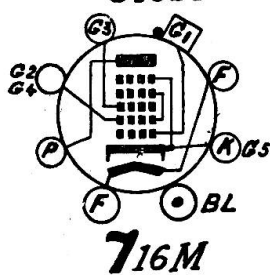
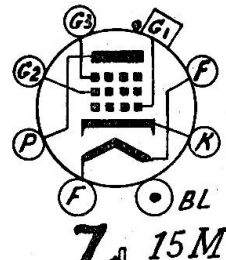
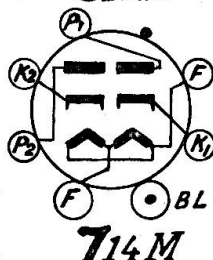
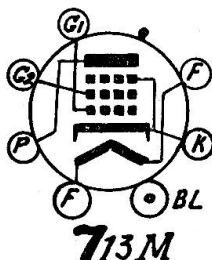
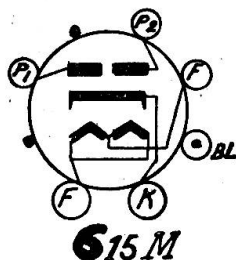
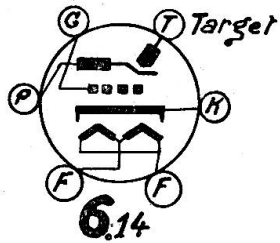
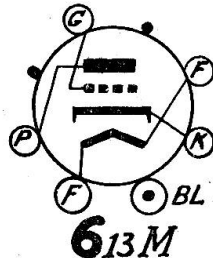
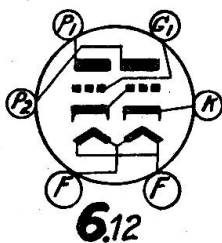
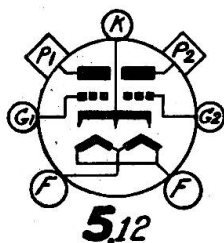
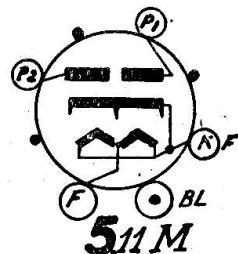
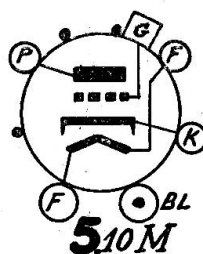
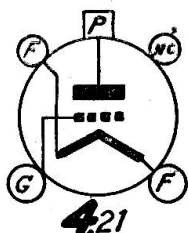
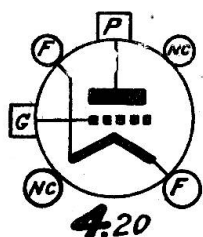
Caractéristiques principales des Lampes Américaines

Triodes de puissance et modulatrices (complément)

TABLEAU B

Type	Plaque		Grille Volts	Wm watts	Rch ohms	Emplois	Remarques
	Volts	Millis					
RK 10*	425		-50	25		Ampl. cl. « B »	
RK 30*	1250	15 à 65 par tube	-70	106	21000	Ampl. cl. « B »	
RK 31	1250	15 à 85 par tube	0	125	13000	Ampl. cl. « B »	Chauff. = 7,5 V. 3 Amp. Wp = 35 I pointe = 275 mA (par tube).
35 T*	1500			150			
	500			60		Ampl. cl. « B »	
150 T*	1000	12 à 100	-75	250	6000		
	2000	12 à 100	-165	500	12000	Ampl. cl. « B »	
	3000	12 à 100 par tube	-265	750	20000		
211 E	750		-75	75	7000		
	1000		-100		8000	Ampl. cl. « B »	
805*	1500	84 à 400	-16	370	2050		Ug max gr. à gr. = 280 V. Wg = 7.
	1250	148 à 400	0	300	1675	Ampl. cl. « B »	Ug max gr. à gr. = 235 V. Wg = 6.
825* nouvelle	850			85	8000	Ampl. cl. « B »	
838	1250	75 à 160 par tube	0	260	11200	Ampl. cl. « B »	
930 B*	1000			200		Ampl. cl. « B »	Ug max. = 90 V. 4 % dist. Wg = 5.

Schémas de brochages — Le culot est vu du côté des broches



Caractéristiques principales des Lampes Américaines d'émission (complément)

TABEAU C

Type	Chauffage		Brochage	Plaque		Ecran		Grille Volts	Pente mA/V	K	Wp. watts	Emplois	Remarques
	Volts	Amp.		Volts	Millis	Volts	Millis						
ZT 4 B	10	4	4-14	1250	300						100	Caract. statiq. max.	Triode Ig = 60. Fonct. norm. jusqu'à 15 MC/S.
3K 10*	7,5	1,25	4-1									Mêmes caract. que 210	Culot isolantite.
3K 28	10	5	5-8	2000	120	400	75	-100			100	Osc. Ampl. HF G3 = 0 V.	Pentode HF. Cgp = 0,02 micromicrofarad.
				2000	140	400	60	-100				Osc. Ampl. HF G3 = + 45 V.	
				2000	80	400	85	-100				Ig = 10 à 12 Wg = 1,8 Modulée sur G3 G3 = - 50 V. Ig = 10 à 12 Wo = 60 Wg = 2,7	
3K 30*	7,5	3,25	4-14	1250	70			-175		14	35	Ampl. cl. « C » non mod.	Triode. Ig = 15. Wg = 4. Jusq. 60 MC/S, réduit jusq. 200 MC/S.
				1000	70			-200				Ampl. cl. « C » mod. plaq.	
K 32	7,5	3,25	4-14	1250	100			-250	2,3	11	50	Ampl. cl. « C »	Triode. Ug = 300. Wg = 7,5. Ig = 25. jusq. 150. MC/S.
K 34**	6,3	0,8	5-12	300	80			-36			10	Ampl. cl. « C » P. Pull	Double triode. Ig = 18.

*	5	4	4-12	1500	100				30	35	Caract. statiq. max.	Cgp = 2 ; Cgf = 2,5 ; Cpf = 0,3. Ig max. = 20	
	10	3,85	4-14	3000	100				12	150	Ampl. cl. « C »	Triode	
00**	6,3	0,9	6-3	110	250						Ampl. cl. « C »	Triode atm. gazeuse. Rg = 500. Wg = 3. Puiss. utile = 12.	
								5	15	150	Ampl. cl. « C » non mod.	Ig = 25. Triode. Jusq. 40 MC/S.	
				2000	200		-325					Cgp = 3,2.	
				3000	200		-530					Wg = 25	
	5	10	4-20	2000	200		-360				Ampl. cl. « C » mod. plaq.	Wg = 38	
				3000	200		-580				Ampl. HF mod.	Wo = 75	
				2000			-170					Wo = 75.	
				3000			-275						
00	10	3,4	4-20	2500	100		-130	5	18	150	Ampl. cl. « BC »	Wo = 100. Rk = 1300.	
				2000	200		-350				Ampl. cl. « C »	Triode. Cgp = 6. Ig = 40. Jusq. 60 MC/S.	
A	10	4		1750	250				25	150	Ampl. cl. « C »		
D	10	3,1	4-4	1350	180					120	Ampl. cl. « C »	Ig max. = 60. Jusq. 30 MC/S. Réduit jusq. 60 MC/S.	
I	10	3,25	4-21	1200	180		-250	4,8	25	120	Ampl. cl. « C »	Ig = 40. Jusq. 60 MC/S.	
'	10	3,25	4-4	1000	180		-250	4	12	120	Ampl. cl. « C »	Ig = 30. Jusq. 60 MC/S.	
D	10	3,25	4-4	750	150		-200	4,4	12	100	Ampl. cl. « C »	Ig = 30. Jusq. 60 MC/S.	
	10	3,25	4-20										Caract. identiques. à 211 D

Type	Chauffage		Brochage	Plaque		Ecran		Grille	Pente	K	Wp watts	Emplois	Remarques
	Volts	Amp.		Volts	Millis	Volts	Millis	Volts	mA/V				
1 H	10	3,25	4-21	1200	180			-300	4	12	120	Ampl. cl. « C »	Ig = 30. Jusq. 60 MC/S.
2 E	14	6	sp.	2000	300						275	Ampl. cl. « C »	Ig max = 80. A régime réduit jusq. 15 MC/S.
				1750	180			-100				Ampl. cl. « BC »	
268 A	5	3,25	4-12						1	5	30		Triode. Cgp = 2,3.
270 A	10	9,75	sp.	2500	300				9	16	350	Caract. statiques	Triode. Cgq = 21. Jusq. 15 MC/S.
				2500	100			-200	5,6	23	200	Ampl. cl. « BC »	Wo = 100. Rk = 2000.
300				2200	275			-400				Ampl. cl. « C »	Triode. Cgp = 6,5. Ig = 50. Jusqu'à 60 MC/S.
				2000	300			-300		16	300	Ampl. cl. « C »	Wg = 60. Triode. Jusqu'à 60 MC/S.
	7,5	11	4-20	3000	300			-450					Wg = 90.
				2500	200			-150				Ampl. cl. « BC »	
				1250	100			-200	2,3	11	50	Ampl. cl. « C » non mod.	Triode. Cgp = 2,5. Jusqu'à 60 MC/S. Réduit jusqu'à 250 MC/S.
304 A	7,5	3,25	4-14	1000	100			-180				Ampl. cl. « C » mod. plaq.	Ig max. = 20.
				1250	50			-110				Ampl. HF mod.	Wo = 21. Rg = 5000 ohms.
				1250	60			-110				Ampl. cl. « BC »	Wo = 25. Rk = 1800.

007 A	5,5	1	5-8	500	50	250	18	-35	4	15	Ampl. cl. « C » non mod.	Pentode. Vg3 = 0. Cgp = 0,55.
				500	40	200	21	-35			Mod. sur G3	Vg3 = — 50. Wo = 6.
357	5	10	4-20	1000	130	450	3	0		150	Ampl. HF	Vg3 = 0. Pentode HF.
				2000	180	450	2	0				Vg3 = 0.
				2000	160	500	42	-30		125	Ampl. cl. « C » non mod. G3 = + 40 Ig = 16 ; Wg = 1,6	Pentode. Jusq. 30 MC/S. réduit jusq. 50 MC/S.
3	10	3,25	5-8	2000	80	600	15	-80			Mod. Grille G3 = + 40	Ig = 4. Wg = 2. Wo = 53
				2000	80	500	55	-50			Mod. sur G3 G3 = — 135	Ig = 15. Wg = 1,6. Wo = 53.
				2000	80	600	15	-40			Ampl. HF mod. G3 = + 40	Ig = 3. Wg = 1,5. Wo = 53
4	7,5	3	5-8	1250						40 écr. 10	Mod. 100 % sur G3	Pentode. Caract. sembla- bles à RK 20. Wo = 21. Wg = 1.
				1500	200			-105		125		Ug max. = 235. Ig = 40. Wg = 8,5.
				1250	200			-100			Ampl. cl. « C » non modulé	Ug max. = 230. Ig = 40. Wg = 8,5.
15*	10	3,25	4-21	1000	200			-95				Ug max. = 225. Ig = 40. Wg = 8,5.
				1250	160			-160			Ampl. cl. « C » mod. plaque	Ug max. = 300. Ig = 60. Wg = 16.
				1000	160			-155				Ug max. = 295. Ig = 60. Wg = 16.

Type	Chauffage		Brochage	Plaque		Ecran		Grille Volts	Pente mA/V	K	Wp watts	Emplois	Remarques
	Volts	Amp.		Volts	Millis	Volts	Millis						
5*	10	3,25	4-21	1500	115			-10				Ampl. cl. « B » (HF modulée)	Ug max. = 70. Ig = 15. Wg = 7,5. Wo = 57,5.
5*	7,5	2	4-1	850	110			0		9	40	Ampl. cl. « C »	Ug max. = 75. Ig = 15. Wg = 11. Wo = 55.
4												Caract. identiques à WE 304 A	
3	10	3,25	4-4	1250	150			-90		27	100	Ampl. cl. « C » non mod.	Triode. Jusq. 15 MC/S. Ig = 30. Wg = 6. Ug = 200 max.
				1000	150			-135				Ampl. cl. « C » mod. plaq.	Ig = 60. Wg = 16. Ug = 255 max.
				1250	106			0				Ampl. HF mod.	Ig = 60. Wg = 10. Ug = 58 max. Wo = 42,5.
A	10	2	4-12	1000	150					28	50	Ampl. cl. « C »	Triode. Jusq. 15 MC/S.
B*	10	2,5	4-12	1000					3	30	50	Ampl. cl. « C »	Triode.

Caractéristiques des Lampes Américaines d'Emission fonctionnant en Classe " B C "

TABLEAU C 1

Type	Wp watts	Plaque		Grille Volts	Rk ohms	Wo porteuse
		Volts	Millis			
210	15	650	34	-80	2350	7,5
801	20	750	40	-90	2250	10
800	35	1250	44	-80	1800	20
50 T	75	1500	75	-120	1600	40
		2500	50	-200	5000	50
211	100	1000	150	-80	530	50
WE 242 A						
261 A		1500	110	-120	1000	65
276 A	100	2000	75	-160	2100	50
852						
		3000	55	-240	4300	65
HK 354	150	1500	150	-120	800	75
150 T		2500	100	-200	2000	100
212 D ou E	200	1750	180	-100	600	125
204 A	250	2000	187	-80	425	125
		3000	133	-120	1000	150
300 T	300	1500	300	-90	300	150
		2500	200	-150	750	200
849	350	1500	300	-75	250	150
		2500	225	-120	550	210

Caractéristiques principales des Valves Américaines (Complément)

TABEAU D

Type	Chauffage		Brochage	Plaque		Mode de redr.	Nature flux ionique	Remarques
	Volts	Amp.		Volts	Millis			
O Z 4								
5 Y 3			M				Gaz	Valve sans fil. Raytheon.
5 Z 4	5	2	5-11 M	400	125	Bi	Vide	Caract. ident. à 80. Culot octal 5 broches.
6 X 5	6,3	0,6	6-15 M	350	75			E inv. = 1100 V.
25 Z 6	25	0,3	7-14 M	125	85			I pointe = 375 mA. E inv. = 1250 V.
VG 27	2,5	1,75	5-1	E inv. = 1000	I pointe = 250	Mono		I pointe = 500 mA par plaque.
80 M	5	2	4-5	500	300	Bi	Merc.	Valve à grille de commande.
866 B	5	5	4-10	E inv. = 8500	I pointe = 1000	Mono	Merc.	E inv. = 2000 V.
872 A	5	10	4-18	E inv. = 10000 à 50° C.	I pointe = 2500	Mono	Merc.	I pl. av. self 20 H. entrée = 2 amp. I pl. av. cond. entrée = 0,6 amp.
878	2,5	5	4-10	7100	5	Mono	Vide	E inv. = 20000 V.
879	2,5	1,75	4-10	2650	7,5	Mono	Vide	E inv. = 7500 V.
836	2,5	5	4-10	E inv. = 5000	250	Mono	Vide	I pointe = 100 mA. I pointe = 1000 mA. Chute = 55 V. à pleine charge.

Caractéristiques principales de certains Tubes spéciaux Américains

TABLEAU E

Tube à Gaz à grille de Commande

Type	Chauffage		Brochage	Plaque		Emploi	Remarques
	Volts	Amp.		Volts	Millis		
885	2,5	1,4	5-1	300 pointe	2 à 3	Oscillateur de balayage.	Tension crête max. entre électrodes = 350 V.
				300 pointe	75	Valve grille de contrôle pr fréq. inf. à 75 p/s.	Courant anodique crête = 300 mA. Tension crête max. entre électrodes = 350 V.

Tube indicateur à rayons cathodiques

Type	Chauffage		Brochage	Plaque		Target		Tension grille pour 0° Volts	Tension grille pour 90° Volts	Remarques
	Volts	Amp.		Volts	Millis	Volts	Millis			
6 E 5	6,3	0,3	6-14	200	0,2	200	4	-6,5	0	Résistance série plaque = 1 meg.
				250	0,25	250	4,5	-8	0	

Type	Chauffage		Capa. interne $\mu\mu\text{fds}$	Anode N° 2 Volts	Anode N° 1 Volts	Grille N° 2 Volts	Grille N° 1 Volts	Sensibilité mm/V	Emploi
	Volts	Amp.							
903	2,5	2,1	12	1000	195	100	à ajuster	0,33	Type Electromagnétique.
				3000	580	250	(jamais positive)		
				4600	900	250			
904	2,5	2,1	10	1000	210	100	à ajuster	0,11	Type mixte : électrostatique/électromagnétique.
				3000	630	100	(jamais positive)		
				4600	970	250			
905	2,5	2,1	10	1000	225		à ajuster	0,38 à 0,46	Type électrostatique.
				2000	450		(jamais positive)		
				600	170				
906	2,5	2,1	10	800	230		à ajuster	0,41 à 0,44	Type électrostatique.
				1000	285		(jamais positive)		
				1200	345				
907	2,5	2,1	10	1000	225		à ajuster	0,38 à 0,46	Type électrostatique à faible persistance d'écran.
				2000	450		(jamais positive)		
				600	170		à ajuster		
908	2,5	2,1	10	800	230		(jamais positive)	0,41 à 0,44	Type électrostatique à faible persistance d'écran.
				1000	285				
				1200	345				

AU PIGEON VOYAGEUR

252 bis Bd. St-Germain

PARIS (VIII^e)

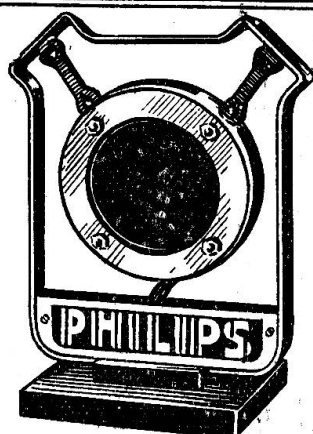
LIT. 74-71 (4 LIGNES)



Spécialisé (le premier en date) dans l'émission d'amateur et la réception des ondes courtes, sa compétence indiscutable lui permet de recommander au public, avec une autorité toute particulière, l'emploi des excellents microphones Philips.

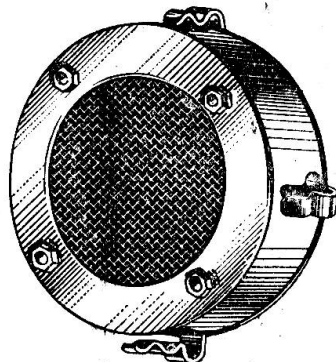
PHILIPS

Demandez au **PIGEON VOYAGEUR** notices et prix concernant ces micros. Son nouveau Catalogue vient de paraître



Micro type 4210

La qualité de reproduction de ce microphone le fait choisir par tous ceux qui désirent une reproduction impeccable de la parole et de la musique.



Micro type 4225

spécial pour conférences. Cet appareil extrêmement pratique s'accroche à la boutonnière ou se porte dans le gousset, laisse ainsi la plus grande liberté de mouvements à l'orateur. Retransmet aussi bien la musique que la parole.

Un Emetteur de Transition

et quelques conseils très pratiques

Voici un montage très simple, particulièrement économique, de très haut rendement, se prêtant facilement à des expérimentations ultérieures, ce qui justifie le titre de cet article. Il passe en une seconde, avec un fonctionnement égal, du fonctionnement phonie au fonctionnement graphie.

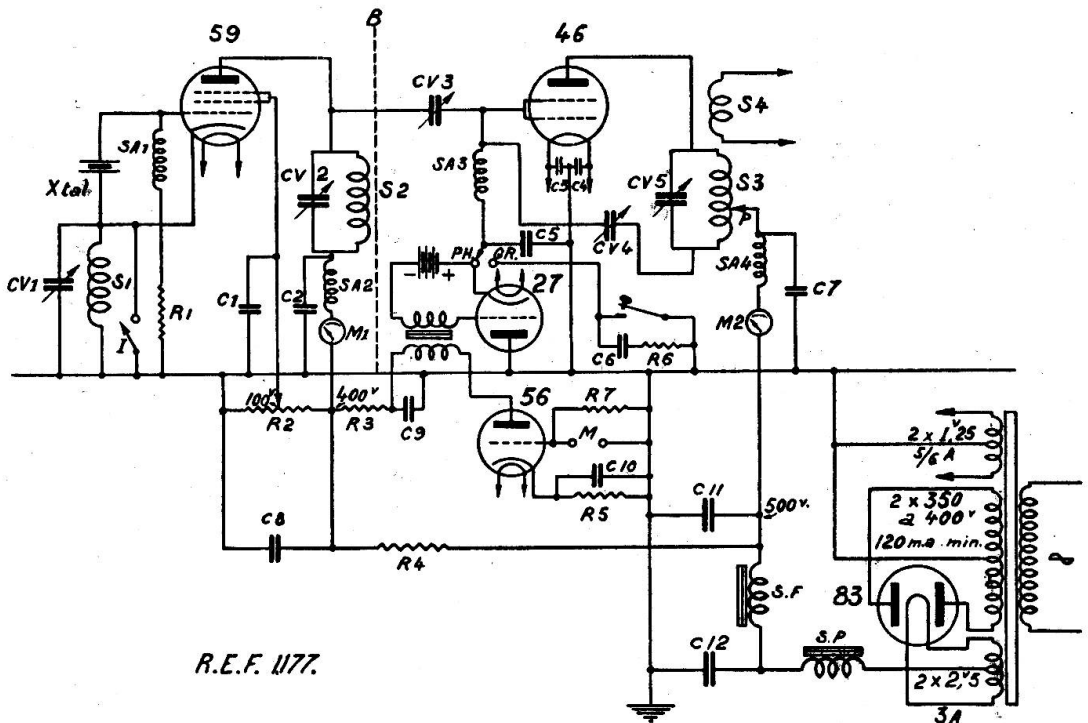
Le pilote est constitué de la façon la plus classique, par une 59 qui, par le jeu de l'inverseur I, fonctionne en cristal, en Tri-tet, et, éventuellement, en Eco. Si l'Eco n'est pas envisagé, une lampe plus courante, 47 ou 2A5 peut évidemment être substituée à la 59. La résistance R4 sera réglée pour obtenir sur la plaque 59 une tension de 350 à 400 volts. La résistance à collier R2 permettra d'ajuster la tension écran à sa valeur optimum : 95 à 100 volts.

Le dispositif potentiométrique, de faible valeur relative, donc à grand débit, est à adopter, tant à l'Emission qu'à la Réception — chaque fois que le débit de la source HT le permet — ; il rend en effet le réglage obtenu à peu près indépendant des variations brusques de la tension plaque (décrochage, par exemple), le débit absorbé par l'écran étant faible par rapport à celui circulant dans la résistance.

Le condensateur CV1 accorde le circuit de tri-tet. Sa valeur n'est pas critique, pas plus que celle de la self S1. Il suffit d'obtenir un accord sur une λ un peu inférieure à celle du cristal, en pratique 60 m. environ pour un cristal 80 m. Assurez-vous seulement que le Hartley constitué par les trois premières électrodes de la 59 oscille, par exemple au moyen d'une boucle de Herz, munie d'une ampoule de cadran 4 v. O. 1A. Le condensateur CV2 est de faible valeur : 50 cm. maximum, et la self S2 est taillée en conséquence. Ceci réduit l'intensité dans la self S2 et permet d'employer pour sa confection du fil de faible section. Il en est de même pour CV5/S3, où du fil de 20/10 fera parfaitement l'affaire, d'où économie sensible, tant sur le fil que sur les CV.

Le P. A. est constitué simplement par une 46 qui fonctionne dans des conditions particulièrement intéressantes, simplifiant considérablement le montage et la mise au point. Ce tube est en effet destiné à l'ampilfication en classe « B », à polarisation nulle. Monté en classe « L », il peut d'autre part, supporter une tension de 500 v. à l'anode, ce, normalement. En l'absence d'excitation grille (pilote décroché) l'intensité anodique est très faible, 10 MA environ. Le pilote étant accroché, l'inverseur en position graphie, le manip abaissé et le circuit CV5/S3 accordé, l'intensité passe à 80 MA environ, soit 40 watts...

Mais, avant d'appliquer la HT sur la 46, il faut la neutrodyner correctement, opération qui effraie, o combien, tant d'amateurs.



Restez en position Graphie, manip abaissé. Prenez votre boucle de Herz 4V,0,1A et enfourchez-la sur l'une des extrémités de S3, la prise P étant au milieu de la self, la HT coupée sur la 46. Faites accrocher le pilote le plus énergiquement possible par l'accord de CV2, le condensateur de couplage étant engagé à une valeur moyenne. De la sorte, le moindre appel d'énergie HF de la part de l'étage suivant va provoquer le décrochage du pilote, phénomène très visible.

Tournez lentement CV5. A un moment donné, l'ampoule va s'allumer d'un vif éclat et, probablement... s'éteindre de suite, par décrochage du pilote. Avec patience, dérèglez légèrement CV5, réaccrochez le pilote, mais moins profondément, et réglez alors à nouveau CV5. Cette fois, vous passez sur l'accord, indiqué par un maximum net d'éclairage de votre boucle. Tournez alors avec précaution (attention aux effets de capacité) le condensateur de neutrodyne CV4, du côté qui provoque une diminution d'éclairage de votre boucle, ce, jusqu'à extinction complète. Si vous ne pouvez y arriver, déplacez la prise P à droite ou à gauche de sa position initiale, jusqu'à ce que vous obteniez le résultat cherché. A ce moment, assurez-vous que vous ne trouvez

pas un nouveau, quoique très faible allumage de votre boucle par un très léger déplacement de CV5, et retouchez si c'est nécessaire. L'extinction totale obtenue, le neutrodynage peut être considéré comme très correct. Durée de l'opération : 30 secondes.

Le procédé élégant consiste à intercaler un milli sensible dans le retour de grille et à observer ses déviations lors du passage sur l'accord, celles-ci devant être nulles pour un neutrodynage correct. La méthode de la boucle, un peu plus économique, donne, en pratique, des résultats équivalents avec une ampoule de bonne qualité.

Il est à remarquer que presque tous les auteurs décrivant des montages de ce genre indiquent un condensateur de couplage fixe entre étages et, généralement, de grande valeur. Quel moyen pratique reste-t-il alors de régler commodément l'excitation grille du PA ? Aucun, et il ne faut pas chercher ailleurs la cause des difficultés de réglage rencontrées par les OM essayant de tels montages. Une excitation grille excessive — c'est presque toujours le cas — entraîne l'impossibilité d'obtenir une modulation correcte et profonde.

Le modulateur emploie simplement une 27, dont l'espace cathode-plaque constitue la résistance variable de grille de la 46 (procédé BEAUVAIS). Le mode opératoire a été parfaitement décrit dans Radio-REF de Mars 1935, et je pense inutile d'y revenir : je me contente d'indiquer les conditions pratiques à réaliser : La polarisation à appliquer à la 27 sera d'une vingtaine de volts, CV3 étant engagé suffisamment pour que l'intensité anodique soit de 25 à 30 mA (régime de porteuse). La lettre « A » (si souvent entendue, hi !) doit faire monter l'aiguille à 60/65 mA, correspondant à une modulation de l'ordre de 100 %. S'il n'en est pas ainsi, réduisez la capacité de CV3, ou augmentez la polarisation négative de la 27, ces deux actions amenant une réduction de la valeur de l'intensité anodique de porteuse. Je répète que l'on peut travailler avec un couplage extrêmement faible, de l'ordre de quelques cm seulement, ce qui surprendra les amateurs habitués aux énergiques excitations grille exigées par les modulations d'anode. L'étage préamplificateur indiqué, équipé d'une 56, suffira dans la majorité des cas. Si votre micro est vraiment peu sensible, montez une 57 aux lieu et place de la 56. S'il est très sensible, vous pourrez supprimer l'amplification microphonique, en utilisant alors en modulatrice un tube ayant un recul de grille plus faible que la 27, avec un débit anodique du même ordre.

Il est presque toujours utile de prévoir un blindage B sérieux entre le pilote et l'ampli. N'oubliez pas que votre pilote rayonne une énergie considérable : si CV3 vous semble n'avoir guère d'action, ne cherchez pas : le fil reliant à la grille de la 46 constitue une magnifique petite antenne réceptrice... Soignez vos selfs d'arrêt, faites vos découplages très courts. N'oubliez

pas C3 et C4. Le condensateur C5, de très faible valeur, 50 à 100 cm., ne dérivera pas la BF, mais évitera parfois bien des accrochages HF dans votre modulatrice.

Votre modulation ainsi réglée, et les diverses précautions prises, vous serez bien prêt d'obtenir le meilleur rendement. Si vous voulez mieux, intercalez dans le circuit antenne un thermique à thermo-couple (et non un thermique à fil), et relevez les courbes de modulation (Radio-REF mars 1935) ...ou offrez-vous un oscillographe cathodique complété par des disques de fréquence.

N'hésitez pas à vérifier fréquemment votre neutrodynage, surtout lorsque vous avez modifié le couplage.

L'alimentation sera commodément fournie par un transfo destiné à un ampli de 2×46 classe B. Cela vous permettra par la suite d'offrir une sœur à votre 46.

La self de préfiltre SP et la selfe de filtre SF forment généralement un ensemble avec le transfo. Ils sont étudiés pour donner sous un débit très variable une tension presque fixe, donc correspondant exactement à nos besoins. Ne les remplacez donc pas par des selfs quelconques à résistance exagérée. De même, assurez-vous que C11 et C12 tiennent bien 500/550 volts. Sinon, n'hésitez pas à monter en série des éléments ordinaires.

Et maintenant, bonne chance et nombreux DX.

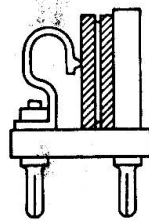
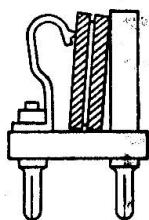
André FLEURY (F3IC)

Notes complémentaires.

Le débutant éprouve parfois beaucoup de difficultés à obtenir l'accrochage d'un pilote, équipé d'un cristal, les selfs étant supposées bien réalisés pour permettre l'accord, ceci provenant d'un mauvais réglage du support. Il n'existe malheureusement pas de règle pratique permettant de déterminer à l'avance le réglage optimum. Je crois d'expérience personnelle, qu'il vaut mieux conseiller au débutant un support à pression, en lui demandant de s'assurer par un examen très attentif que les surfaces de contact sont bien parallèles. Un support de toute première marque américaine m'a notamment obligé à refaire son réglage, selon la fig. 3, pour éviter le défaut qu'il présentait d'origine (fig. 2).

J'indique ci-dessous les valeurs des selfs employées. Je signale toutefois que, si l'accord par des capacités variables présente un intérêt considérable, il nécessite en contrepartie un ajustage très exact des selfs. Le débutant agira donc sagement en commençant ses réglages avec des capacités de valeur cou-

rante 150 à 500 μF), et en rognant ses selfs pour obtenir l'accord tout au début de la course des C. V.



R.E.F. U78.

Ce montage a permis à F3IC qui, hélas, ne dispose guère de temps pour la chasse aux DX, de QSO en graphie et phonie toute l'Europe, l'Afrique du Nord et les secteurs Nord de l'U. R. S. S., ainsi que les W2. F8MH, dont l'émetteur est identique, a QSO *fonie* 40 m. le Brésil, la République Dominicaine, les W, et reçoit à l'instant un report d'écoute de sa *fonie* 20 m. de la Nouvelle-Zélande.

Cristal	S1 Mandrin nervuré diam. moyen 40 m/m	S2 Mandrin nervuré diam. moyen 45 m/m	S3 Dynact. 20/10 diam. 55 m.	S4 Dynact. 20/10 55 m.	Sortie
2) 80 m.	17 sp. 12/10 jointives	12 sp. 12/10 espac. 1 m/m	11 sp.	5 sp.	40 m.
1) 80 m.	c./circuit	30 sp. 10/10 sp. jointives	30 sp.	10 sp.	80 m.
3) 40 m.	c./circuit	12 sp. 12/10	11 sp.	5 sp.	40 m.
4) 40 m.	8 sp. 15/10 jointives	7 sp. 15/10 espac. 2 m/m	7 sp.	3 sp.	20 m.

QSL STANDARD "REF"

Prix franco	250	500	1000
Paris	29,50	38,25	57.-
Autres lieux.	29,70	40,75	64.-

Verser le montant à la commande
Indiquer nom, adresse complète et indicatif
Spécimen gratuit sur demande

Le pilotage par cristal des Récepteurs

Le nombre toujours croissant d'émetteurs, l'augmentation de puissance de ceux existant déjà et le grand développement de la phonie provoquent un tel brouillage dans les bandes réservées aux amateurs que le trafic y devient souvent pénible, sinon impossible avec un classique 0-V-1 ou 1-V-1.

La plupart des amateurs français utilisent des émetteurs pilotés par cristal, mais combien emploient encore, à la réception, des montages datant de 1928 !

La dernière Coupe du REF et, mieux encore, le dernier concours américain, ont certainement prouvé à beaucoup que leur récepteur n'était pas assez sélectif. Il est probable qu'à la suite de ces compétitions, certains ont commencé la construction d'un changeur de fréquence ; espérons que ces lignes n'arriveront pas trop tard et qu'elles leur feront adopter un système qui deviendra de plus en plus utile, sinon nécessaire.

..... : : : : :
 Nous ne referons pas ici toute la théorie du cristal oscillant... Nous rappellerons simplement qu'une lamelle taillée, suivant un certain axe, dans un cristal de quartz naturel, a une période d'oscillation très stable qui est bien déterminée par son épaisseur. Cette propriété de vibrer à une fréquence bien déterminée qui est employée depuis longtemps par les amateurs pour stabiliser leurs émetteurs peut également servir à augmenter la sélectivité d'un récepteur.

Dans le cas général d'un récepteur normal de trafic à amplification directe, on ne peut songer à avoir autant de « cristaux » qu'on a de postes à recevoir. Le filtre à cristal n'est donc pas intéressant et est même inutilisable pour de tels postes. Pourtant il est un cas bien particulier où l'emploi d'un cristal est intéressant dans un récepteur de ce genre, c'est lorsque ce récepteur ne doit recevoir qu'une seule émission de fréquence bien déterminée. On voit de suite que deux « quartz » différents mais oscillant sur des fréquences rigoureusement identiques serviront, l'un à stabiliser l'émission, l'autre à accorder la réception sur cette émission. De cette façon on est assuré qu'il ne peut y avoir de dérèglages et ce dispositif est particulièrement intéressant dans le cas de radiotélécommandes.

Le cristal permettant de stabiliser une seule fréquence fixée une fois pour toutes, les récepteurs superhétérodynes, ou plutôt à changement de fréquence se prêtent admirablement à l'emploi d'un tel dispositif. Les étages moyenne

fréquence, eux, dans un récepteur de ce genre, restent toujours accordés sur une même fréquence, quelle que soit l'onde reçue, et c'est donc sur ces étages qu'agira le système.

Actuellement, pour obtenir une bonne reproduction de la téléphonie, les constructeurs établissent les circuits de ces étages d'une façon telle qu'ils amplifient également ou à peu près, les fréquences voisines, de part et d'autre de celle pour laquelle ils sont établis. Ce sont les filtres de bande dont la « bande passante » est égale à la différence des fréquences extrêmes, amplifiées également. La sélectivité, ou la bande passante des récepteurs modernes, est actuellement, de l'ordre de 9 Kilocycles par seconde, ce qui est très insuffisant dans la plupart des cas, pour assurer un trafic commercial sur des gammes de longueur d'ondes encombrées ; par exemple, sur les longueurs d'onde réservées aux stations mobiles ou encore sur celles réservées à l'aéronautique ou aux amateurs. On a bien réalisé, ces derniers temps, des étages moyenne fréquence à sélectivité variable, mais ces dispositifs permettent, pour rendre la musicalité de l'appareil meilleure de diminuer la sélectivité et non de l'augmenter. Il existe bien des filtres et circuits-bouchons divers, mais leur mise en service, bien que rapide, produit quelquefois une interruption dans la réception, et procure le plus souvent, pour qu'ils aient une action efficace, une telle complication de réglage et diminution de puissance, qu'il vaut mieux les éviter. Le filtre à cristal, lui, augmente la sélectivité comme aucun autre système n'est capable de le faire. On arrive ainsi à obtenir une sélectivité très poussée qui, en prenant quelques précautions, *peut être de l'ordre de 50 cycles par seconde*. Une sélectivité de cette sorte n'est pas pratiquement d'une grande utilité car actuellement, bien peu d'émetteurs ont atteint ce degré de stabilité. En effet, un émetteur transmettant sur 60 mètres de longueur d'onde et pouvant être reçu régulièrement sur un récepteur de ce genre devrait avoir une stabilité supérieure au 1/100.000 (cas de l'amplification directe).

En réalité l'écoute serait donc rendue pénible en raison des retouches incessantes qu'il faudrait faire subir au réglage du récepteur. De plus, la téléphonie deviendrait à peu près incompréhensible ou tout au moins assez désagréable à recevoir, même pour un trafic de courte durée.

Des dispositifs permettent heureusement de faire varier cette sélectivité et, en pratique, une bande passante de l'ordre du Kilocycle par seconde est très acceptable comme maximum de sélectivité pour un récepteur d'exploitation. Les premiers essais d'application des phénomènes piézo-électriques à la réception ne donnèrent pas les résultats attendus.

D'abord, les enroulements des transformateurs de liaison n'étaient pas adaptés aux impédances des lampes d'une part et surtout du cristal oscillant

d'autre part. La mise en service du circuit « bouchon » contenant le cristal avait pour effet d'affaiblir considérablement la réception des signaux reçus. Effectivement, *un cristal qui oscille a une impédance constante très faible*. Le transformateur d'entrée T1 du filtre, sera donc « abaisseur », tandis que le transformateur de sortie T2 sera « élévateur ».

Ensuite, et ceci était plus grave : la sélectivité obtenue n'était pas aussi grande qu'on pouvait l'espérer, les fréquences indésirables des postes brouilleurs traversaient le filtre en passant par capacité entre les électrodes du support du cristal. Ce défaut permet d'en arriver à la sélectivité variable du filtre grâce à un condensateur variable « C » permettant de se tenir plus ou moins près du neutrodynage parfait de la capacité parasite.

Considérons le schéma théorique d'un filtre comportant un cristal oscillant et agissant sur la moyenne fréquence d'un récepteur. Le neutrodynage de la capacité existant entre les électrodes du support de cristal se fait au moyen du condensateur variable C.

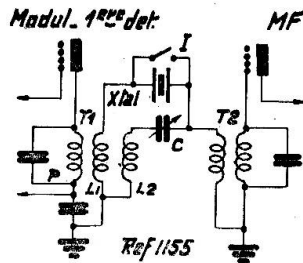


Fig. 1

Les enroulements L1 et L2 sont identiques pour que les forces électromotrices qui y sont induites par l'enroulement primaire P soient égales et décalées d'une demi-période. Lorsqu'on donne à C une valeur égale à celle qui existe entre les électrodes, c'est-à-dire égale à celle du condensateur formé par les deux électrodes du support, cette dernière capacité est annulée, le neutrodynage est parfait, et seule la fréquence propre d'oscillation du cristal pourra traverser l'ensemble du filtre.

Il peut être utile, et c'est même souvent nécessaire, pour chercher les stations, de ne pas se servir du cristal. Dans le montage théorique ci-dessus, il suffit de le court-circuiter. On peut également, pour profiter de l'oscillation du cristal sans vouloir obtenir toute la sélectivité qu'elle peut procurer, brancher le cristal, non pas en série entre les deux transformateurs T1 et T2, mais en parallèle. On obtiendra ainsi un degré de sélectivité intermédiaire entre les positions sans cristal ou avec cristal.

La variation de la capacité C servira donc en quelque sorte à faire varier

la sélectivité du système. En pratique, et c'est ce qui donne au système encore plus de valeur, cette capacité variable C sert à éliminer les brouilleurs.

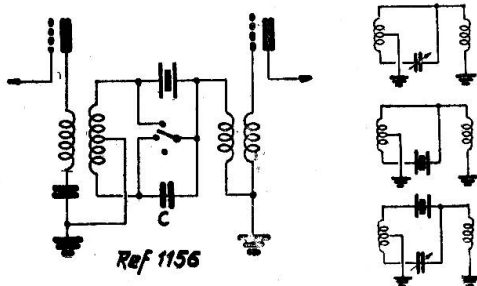


Fig. 2

Lorsqu'on s'est accordé bien exactement sur l'émission que l'on désire recevoir, ceci au moyen des organes d'accord du récepteur, et que l'on tourne lentement le condensateur pour faire varier la capacité C , on s'aperçoit qu'à un certain moment, la station gênante disparaît pour revenir si l'on continue à tourner. Ce réglage est très précis.

D'après « Radio News », on peut dire que cette méthode d'élimination des stations brouilleuses n'est pas une conséquence de la sélectivité, mais est plutôt due à ce qu'on accorde le signal indésirable à l'anti-résonance, ce qui le fait disparaître.

Nous allons passer en revue quelques systèmes employés actuellement dans les récepteurs.

1° *Hammarlund*. — Le montage employé sur le récepteur « Comet Pro » découle directement du système théorique que nous venons d'étudier. Un interrupteur I permet de se servir ou de ne pas se servir du cristal. Les oscil-

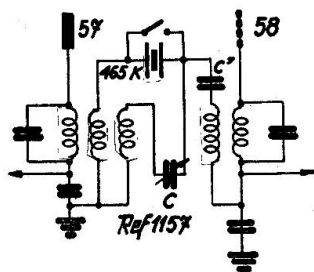
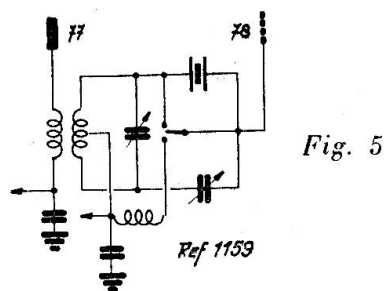
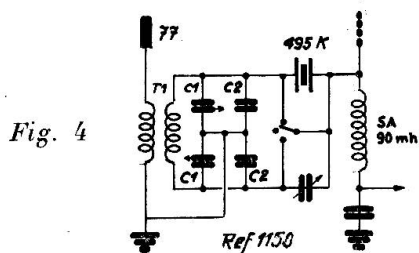


Fig. 3

lations sont transmises à travers une capacité C' à la grille de la lampe du premier étage moyenne fréquence au moyen d'un transformateur « élévateur ». Ce système adapte donc l'impédance du circuit d'utilisation à celle du cristal. Le cristal est établi pour osciller sur une fréquence de 465 Kilocycles par seconde qui est celle des étages moyenne fréquence.

2° *National*. — Le montage employé dans le récepteur AGSX (modèle F) diffère un peu du montage théorique étudié ci-dessus, quant à la disposition du circuit de neutrodynage. Le secondaire du transformateur d'entrée T1 n'ayant pas de point de milieu, le déphasage nécessaire au neutrodynage est produit par les capacités C1 et C2 d'accord de cet enroulement. Le filtre à cristal employé sur ces récepteurs ne comporte pas de transformateur de sortie. Les oscillations qui traversent le filtre attaquent directement la grille de la première lampe moyenne fréquence. Le montage permet les trois positions « série », « parallèle » ou « court-circuit » du cristal. Ce récepteur est pourvu d'un étage d'amplification haute fréquence. Le cristal utilisé oscille sur une fréquence de 495 Kilocycles par seconde.



3° *Allochio-Bacchini*. — Cette firme italienne, de Milan, utilise dans un de ses récepteurs commerciaux un système de filtre ressemblant beaucoup au précédent. Le neutrodynage est produit au moyen du système classique : un inverseur permet de se servir du cristal, en le mettant en « série », ou de ne pas s'en servir. La liaison entre le filtre et la lampe du premier étage moyenné fréquence se fait directement sans transformateur. Ce récepteur qui emploie des lampes à caractéristiques américaines (78, 77,... etc.) et qui descend aux environs de 8 mètres, comporte un étage amplificateur haute fréquence. La sélectivité serait de l'ordre de 2 Kilocycles par seconde.

4° *Silver*. — Le récepteur 171 de cette marque comporte un étage amplificateur haute fréquence. Le filtre à cristal est monté, à peu de chose près, comme celui du « National AGSX ». La sélectivité aurait pour valeurs limites 22 Kilocycles et... 50 Cycles par seconde. La fréquence du cristal est de 465 KC/S.

5° Un amateur français, F8AJ, a donné dans « Radio-Ref » une description détaillée d'un récepteur qu'il a étudié et réalisé. Le montage de filtre employé était primitivement, sensiblement celui du récepteur « National AGSX ». Il a

été modifié ensuite par l'adjonction d'un transformateur de sortie qui permet d'éviter la perte de puissance due à la mise en service du cristal. Ce récepteur comporte un étage amplificateur haute fréquence. (Voir Radio-Ref décembre 1935, janvier 1936).

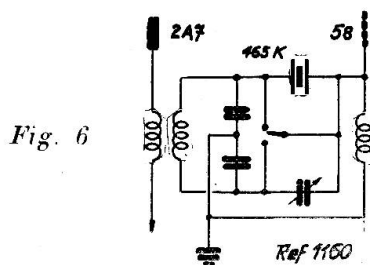


Fig. 6

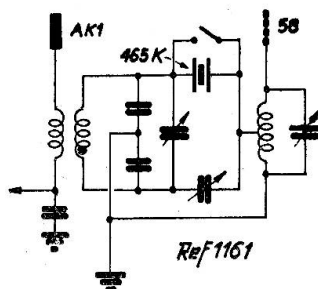


Fig. 7

6° Un autre amateur français, F8LO, a réalisé également un récepteur comportant un filtre à cristal. Le changement de fréquence qui se fait au moyen d'une octode AK 1 est précédé d'une amplification haute fréquence. La fréquence du cristal employé est de 465 KC/S.

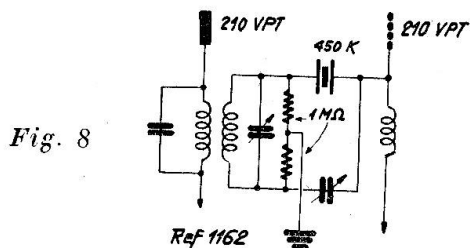


Fig. 8

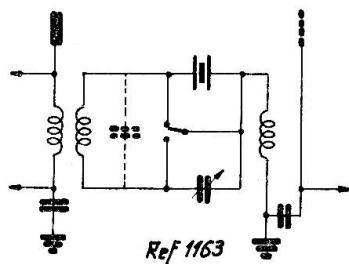


Fig. 9

7° Il y a plusieurs mois M. Kenneth Jowers a donné dans « Radio-Magazine », revue anglaise, la description d'un récepteur fonctionnant sur batteries et comportant un étage amplificateur HF. Le filtre à cristal était disposé comme l'indique le schéma, le point milieu du secondaire du transformateur d'entrée étant obtenu non pas au moyen de capacités semblables mais au moyen de deux résistances fixes de 1 MΩ. La fréquence du cristal était de 450 KC/S.

8° Enfin, le récepteur que nous construisons actuellement utilisera le montage de filtre ci-contre ; il comportera un étage amplificateur haute fréquence et un deuxième changement de fréquence après le filtre.

CONCLUSIONS

a) Le condensateur C de neutrodynage ou de déphasage est indispensable et donne au montage toute sa valeur.

b) Il est très préférable d'attaquer la grille de la première lampe ampli-

ficatrice moyenne fréquence au moyen d'un transformateur élévateur, le transformateur d'entrée du filtre étant abaisseur. On adapte ainsi au mieux les impédances si différentes de la lampe et du cristal.

c) Le commutateur à 3 positions permettant les divers branchements du cristal (série, parallèle ou court-circuit) n'est pas indispensable. Il suffit de pouvoir se servir ou de ne pas se servir du cristal (en série).

d) Le point milieu du secondaire du transformateur d'entrée sera pris directement sur l'enroulement si cela est possible, ou au moyen de deux capacités si le milieu de l'enroulement est inaccessible. Il ne faudra pas employer de résistances à la place des condensateurs.

e) Un étage amplificateur haute fréquence, sans être nécessaire, est très utile... comme dans tous les récepteurs « changeur de fréquence », et nous le conseillons à tous.

A. MORREAU FT4AD,
Aéronautique civile
Tunis



Stations entendues en phonie, en quelques heures d'écoute, du 17 au 20 Mai, par A. Lavis, 32 rue Gracieuse, Berck-Plage (P.-de-C.).

Bande des 80 m. (très parasitée). — **F8** : aa, nw — 3br, lr.

Bande des 40 m. — **F8** : ap, bd, cj, eu, dc, dw, fa, fj, hi, id, it, je, jt, kl, ks, la, lq, lx, mg, mh, mm, mr, mt, mx, my, nm, nr, op, pf, pi, pu, qr, rq, sd, sn, ue, uh, vl, xy, yz, zg, zh, zj, zl, zm, zo, zz — 3am, bk, cp, di, ei, eo, fa, fd, fw, fz, gb, gy, hd, hz, ie, ij, ir, jd, jk, jx, ke, kq, lq, lr.

SUITE DES PETITES ANNONCES

(Voir page 448)

A VENDRE à bas prix ou à échanger contre moteur canoë 2 à 6 CV ou contrôleur universel : 1 Ampli enregistrement PP 7 watts mod. complet. 1 Récepteur super OC 5 L. transcont. 1 Bloc émetteur-récept. piloté, mod. grille, 20-30 W alim. ; récept. super 5 L USA, complet avec aliment. et micro sur chassis métalliques superposées. 1 Micro USA avec transfo : 50 frs. 1 Jeu bobinages « Gamma » pour super OC : 35 frs. 1 Transfo 2 $\times$ 550 V, 70 mA ; 2 V 5, 10 amp. ; 5 V, 3 amp. : 45 frs. 1 Dynamique, exc. : 10.000 ohms. 2 Mot. 66 R. App. de mesures, lampes, contacteurs, cadrans, bobinages, transfos BF, etc... Liste contre 0 fr. 50. Station 3LQ, 47 rue Impératrice, Berck-Plage (P.-de-C.).

La production des Ondes Ultra-Courtes et l'Oscillateur Magnétron

(Suite)

II. — Les Oscillateurs à Grille positive

Pour obtenir les ondes ultra-courtes, inférieures à 1 m. de longueur, on est amené à employer des montages utilisant précisément les temps de parcours des électrons d'une électrode à l'autre à l'intérieur de la lampe (ce temps étant de l'ordre de grandeur de la période des oscillations que l'on cherche à obtenir) ainsi que les oscillations possibles des électrons au voisinage des électrodes.

Ces montages qui découlent des expériences célèbres de Barkhausen et Kurz, ont été particulièrement étudiés par Gutton, Pierret, Beauvais et Hollmann (1). Ils consistent essentiellement à porter la grille à un potentiel positif élevé tandis que celui de la plaque est faible ; soit positif, soit négatif, par rapport au filament. Le circuit oscillant où l'on entretient les oscillations comprend soit une ligne soit un simple conducteur formant antenne que l'on accorde sur la fréquence des oscillations produites par le tube. Nous allons voir que cette fréquence ne dépend pas, en général (2), de la fréquence propre du circuit oscillant mais des dimensions des électrodes et des tensions appliquées.

Pour comprendre le mécanisme de la production des oscillations électroniques, examinons le rôle que jouent les électrodes d'une triode montée suivant le schéma de la figure 2. (Page suivante).

Les électrons émis par le filament (cathode) sont attirés par la grille polarisée positivement ; un certain nombre d'entre eux tombent directement sur cette électrode ; d'autres passent à travers les interstices de l'hélice et

Avec une lampe dont le diamètre de plaque est de : $2 R = 1 \text{ cm.}$ et la tension anodique $V = 500 \text{ volts}$ on obtient $t = 10^{-9} \text{ sec. environ.}$

en prenant : $\frac{e}{m} = 1,77 \cdot 10^7 \quad E = 10 \cdot 10^{10} \quad \text{E. M.}$

Or la demi-période des oscillations correspondant à une longueur d'onde de 1 m est : $1,7 \cdot 10^{-9} \text{ sec.}$

(1) Voir notamment : E. PIERRET, *L'Onde Electrique*, Vol. VIII, Septembre 1929 ; p. 373.

(2) Parmi les variantes très nombreuses des types d'oscillateurs électroniques, il y a lieu de mentionner les montages dérivés de celui de Gill et Morell dans lesquels le potentiel plaque est nul ou positif. Souvent la longueur d'onde ne dépend pas exclusivement des électrodes et des tensions mais aussi, dans certaines limites, des conducteurs extérieurs qui font partie du circuit oscillant et sont nécessaires à l'entretien des oscillations.

arrivent dans l'espace compris entre la grille et la plaque. Ils sont soumis à un champ électrique qui les retarde (puisque la plaque est portée à un potentiel très bas par rapport à celui de la grille) ; ils perdent leur vitesse et s'arrêtent dans une région comprise entre la grille et la plaque, région qui constitue une véritable *cathode virtuelle*. Ces électrons, réattirés par la grille, reviennent vers elle ; certains tombent sur le fil de cette électrode et d'autre font retour à la région du filament. Ces derniers sont attirés à nouveau par la grille comme les autres électrons disponibles.

On conçoit ainsi que l'entretien d'oscillations puisse s'effectuer par la danse rythmée des électrons libres de part et d'autre de la grille. M. Clavier appelle cette électrode « électrode oscillante » parceque son rôle ne rappelle en rien celui de la grille des tubes montés suivant les schémas ordinaires. La dénomination d'« électrode réfléchissante » pour la plaque rappelle bien aussi le rôle qu'elle joue dans la génération des oscillations électroniques.

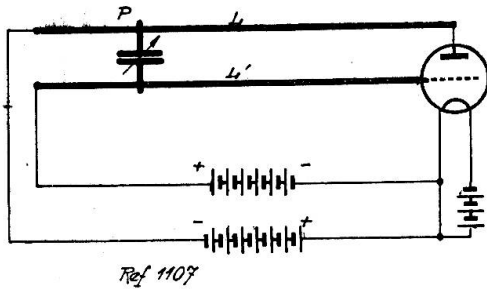


Fig. 2

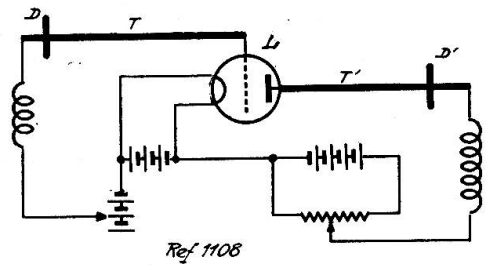


Fig. 3

D'après plusieurs auteurs, le circuit extérieur (1) ne serait pas nécessaire à l'entretien des oscillations. Il est cependant difficile de concevoir que les électrons puissent subir un mouvement périodique à amplitude déterminée si les f.é.m. alternatives induites sur les électrodes ne produisent pas sur des fils reliés à ces dernières des ondes stationnaires : alors seulement les différences de potentiel alternatives apparaissant sur les électrodes auront une phase convenable à l'entretien.

L'expérience montre bien que les oscillations sont d'autant plus intenses que la réflexion des ondes se fait mieux (à l'extrémité d'un fil ou sur un pont). On doit donc réaliser un très bon accord du circuit extérieur. Ces considérations ont conduit E. Pierret à réaliser son excellent montage de la figure 3 : la lampe L employée est une T.M.C. Métal ; les disques D et D' en cuivre peuvent glisser sur les tiges T et T' ; lorsque les tiges sont accordées il y a un nœud de potentiel sur les disques D et D' et les fils d'alimentation n'apportent pas de perturbations dans le fonctionnement de l'oscillateur.

(1) Sur la figure 2 le circuit extérieur est constitué par la ligne LL' (fil de Lecher-Blondlot) accordée par le « pont » P formant réflecteur.

Dans le montage de la figure 4 (station de Saint-Inglevert, longueur

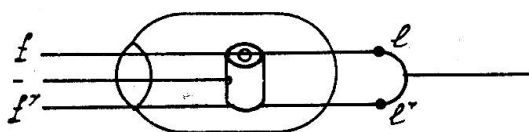


Fig. 4

Ref 1109

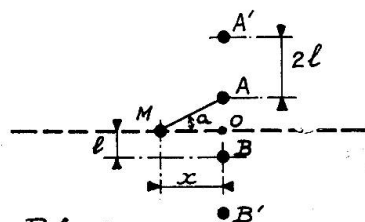
d'onde : 17,4 cm.) les deux extrémités de l'électrode oscillante (grille) sont reliées à une courte ligne de transmission l l' qui conduit à l'élément servant au rayonnement ; cet élément est constitué par un conducteur placé perpendiculairement aux fils de sortie de l'électrode oscillante. On règle la longueur de ces fils de sortie de façon que cet élément soit placé à un ventre d'intensité. On applique à l'électrode oscillante une tension positive de l'ordre de 300 volts. L'électrode réfléchissante (plaque) est polarisée au moyen d'une batterie qui la rend négative par rapport à l'un des points de la batterie de chauffage constituant le point commun.

On voit que la disposition du circuit oscillant extérieur peut revêtir des aspects fort différents. D'autre part, suivant les valeurs des tensions appliquées à un même tube, on peut obtenir des fréquences très différentes qui, en général, ne varient pas de manière continue avec les tensions. Il s'agit certainement de modes différents d'oscillations électroniques. Suivant les valeurs respectives des tensions appliquées, on conçoit bien que les oscillations des électrons peuvent se produire de part et d'autre de l'électrode oscillante ou plutôt dans l'espace grille-plaque.

Il ne nous est pas possible d'exposer ici les théories qui ont été proposées pour rendre compte de la production d'oscillations de très grandes fréquences avec les montages dont nous venons de parler. Ces théories permettent de calculer assez bien la longueur d'onde en fonction des dimensions et des tensions des électrodes (1). Mentionnons seulement que cet accord avec

(1) Voici le calcul le plus simple qu'on puisse imaginer. Ce calcul ne rend pas compte de l'ensemble des phénomènes qui se produisent dans le tube (pour y parvenir, il semble que l'étude mathématique la plus intéressante soit celle proposée par Van der Pol, qui repose sur l'hypothèse d'une variation périodique de la charge d'espace et dont le développement ne peut trouver place ici) mais il permet de comprendre qu'un électron puisse osciller au voisinage de la grille.

Imaginons la grille constituée par des fils parallèles équidistants (ce qui est une approximation vraisemblable lorsque l'électron est à petite distance de la grille). A et B représentent la trace de deux fils (figure 5). Négligeons l'action sur



Ref 1110

Fig. 5

l'expérience justifie les hypothèses faites : à savoir notamment que la production des oscillations est dû aux vibrations des électrons à l'intérieur du tube.

J. BOUCHARD F8ZB.

(A suivre).

Une Expérience passionnante

**Un avion communique avec le sol
au moyen de l'onde de cinq mètres**

Nous sommes heureux de donner ci-dessous la reproduction d'un article paru dans « Le Radio », organe suisse ; les « F » y verront que les essais sur 5 mètres sont activement poussés par nos amis suisses. L'organisation tout à fait remarquable de cet exercice par la station de Genève de l'USKA doit inciter nos camarades français à battre le record de 53 kilomètres établi lors de cette liaison.

Depuis 1935, les amateurs genevois de l'U. S. K. A. potassent assidûment l'onde de 5 mètres. Les stations HB9V, HB9AM, HB9AW, puis HB9AO et HB9AN ont été dotées au cours des derniers mois de transceivers, c'est-à-dire d'émetteurs-récepteurs combinés, fonctionnant sur l'onde de 56 mégacycles par seconde. De nombreux essais ont montré la supériorité des antennes dipôles ou Zeppelin sur les anciennes antennes à couplage direct.

En présence des résultats extrêmement intéressants obtenus par ses membres, le Groupe de Genève décida alors d'effectuer un exercice sur une plus grande échelle. Le programme de cet exercice fut minutieusement étudié et mis au point par MM. Brocher et de Buren ; il comportait la liaison progressive par échelons de Genève et Lausanne et la liaison entre les stations au sol et un avion de tourisme équipé d'un transceiver, et se rendant de Genève à Lausanne.

Le dimanche 17 mai, jour fixé pour ces essais, les différentes stations appointées gagnent les emplacements qui leur ont été assignés et s'installent.

HB9AO (M. Luthi) a monté, dans son QRA de Pinchat, un émetteur de 50 watts modulé en télégraphie et en téléphonie, avec lequel il espère bien battre quelque record.

M. Bois, le nouvel opérateur de HB9AR, s'installe sur l'aérodrome de Cointrin avec un petit appareil attaquant une Zepp disposée près du sol.

Du nouveau sur 400 MC/S

J'ai résumé précédemment (1) les résultats obtenus l'été dernier sur ondes ultra-courtes en utilisant pour l'émission et la réception la nouvelle lampe américaine RCA 955. Une portée de 35 km. avait été réalisée entre deux transceivers portables placés en vision directe. Ces résultats laissaient espérer beaucoup mieux, et j'avais promis de tenir les lecteurs de REF au courant de mes nouveaux essais, entrepris avec des réflecteurs ou des rideaux d'un plus grand développement et entre des QRA plus élevés.

Ma situation à Genève n'est malheureusement pas favorable pour cela : le pays ne possède que des collines de 500 mètres d'altitude. Cependant, à 4 km. de Genève, s'élève le superbe belvédère du Salève, situé sur territoire français, et d'où la vue s'étend dans la direction du Jura Suisse, jusqu'à quelques 150 km. Superbe emplacement pour tenter un essai sur O. T. C.. Malheureusement, l'autorisation d'y installer mon transceiver m'a été refusée sans autre forme de procès par le Ministère Français des P. T. T. Dommage !

Force me fut donc d'aller ailleurs, et, le 1^{er} juin, les deux stations munies chacun d'un réflecteur démontable de trois mètres d'ouverture, allaient s'installer l'une près de Saint-Cergues (Jura suisse), l'autre à Caux-Montreux.



HB9AO en QSO, sur 80 centimètres de longueur d'onde, avec HB9RDL, à 60 kilomètres de distance.

(1) Voir Radio-REF : déc. 35, janvier et février 36.

C'est entre ces deux localités, en vision directe et *distantes de 60 km. à vol d'oiseau et situées à 1.000 mètres d'altitude environ*, que nous pûmes effectuer, à 14 heures, un solide QSO. Parole et télégraphie modulée passaient R9 QSA 5. En enlevant le miroir du récepteur, le QRK descendait à R5. En enlevant les deux miroirs, il nous fut encore possible de percevoir des signaux télégraphiques.

Si l'on remarque que les antennes employées n'avaient alors pas plus de 85 cm. de hauteur, on reste émerveillé des propriétés de ces micro-ondes, lorsqu'elles cheminent loin de la terre. Il doit être possible, avec nos transceivers équipés de leurs réflecteurs de 3 mètres, de franchir, entre points suffisamment élevés, des distances de plusieurs centaines de km.

Voici quelques précisions sur les appareils (fig. 1 et 2) :



La station portable a été installée sur un tremplin de ski, à Caux-sur-Montreux.

Les transceivers sont, sans aucune modification, ceux qui ont été précédemment décrits. La longueur d'onde a été portée à 80 cm. exactement. Les selfs des circuits Hartley ont été refaites en tube de cuivre de 2 mm. de diamètre (4 tours sur vide intérieur de 5 mm. de diamètre ; longueur totale du tube : 9 cm.). Les antennes sont celles décrites dans REF de février 1936, p. 92, fig. 7 ; mais avec un dipole de moins, c'est-à-dire une hauteur de 85 cm seulement. Elles sont excitées en tension, de la façon expliquée. Les réflecteurs sont des paraboles de 60 cm. de foyer. L'un est formé d'une feuille de zinc de 370×80 cm., l'autre présente une double rangée de dipôles de 38 cm. isolés par des tubes de pyrex. L'input ne dépasse pas 1 watt.

Nous avons eu un immense plaisir à effectuer ces expériences. Essayez, amis lecteurs ! Vous verrez combien cela change des « très agréables QSO » où l'on passe doucement ses soirées à attendre son tour de « reprendre le micro ».

Docteur LUTHI HB9AO

La production des Ondes Ultra-Courtes et l'Oscillateur Magnétron

(Suite)

III. — Les Oscillateurs magnétrons

On a étudié et mis au point récemment des oscillateurs pour les très hautes fréquences dont le fonctionnement repose encore sur les vibrations des électrons à l'intérieur d'un tube à vide mais dans lesquels les électrons sont soumis à la fois à un champ électrique et à un champ magnétique.

Les tubes employés sont relativement très simples puisqu'ils ne comportent qu'un filament et une plaque qui cependant est parfois divisée longitudinalement par des fentes diamétralement opposées. Ces tubes sont placés dans un champ magnétique (produit par un électro-aimant extérieur) d'où

un électron M de fils tels que A' et B' . Soit q la charge par unité de longueur d'un fil de grille, le champ électrique en M a pour valeur :

$$2 \frac{q}{MA} \cos a$$

en supposant que l'électron est à la même distance de A que de B .

La force appliquée à l'électron, de charge e et de masse m est dirigée suivant MO et a pour valeur :

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = e \cdot 2 \frac{q}{MA} \cos a = 4 q e \frac{x}{l^2 + x^2} = 4 q e \frac{x}{l^2}$$

en négligeant x devant l (puisque nous avons supposé que l'électron est très près de la grille).

Cette équation exprime que l'électron oscille de part et d'autre du point O et

que la pulsation est :
$$\omega = \frac{2}{1} \sqrt{\frac{eq}{m}}$$

Cette oscillation de l'électron produit des variations du potentiel de grille (dont la fréquence est d'ailleurs double de celle qui vient d'être calculée, car la variation du potentiel de grille ne dépend que de la distance de l'électron à celle-ci ; elle est la même que l'électron soit à droite ou à gauche). Ce sont ces variations qui produisent les oscillations à haute fréquence recueillies dans le circuit extérieur réglé de façon qu'il y ait résonance.

le nom de « magnétron » qu'on leur donne depuis Hull qui étudia le premier, vers 1920, l'action statique du champ magnétique sur le courant d'un tube à vide.

Les oscillateurs magnétrons constituent d'excellentes sources d'ondes ultra-courtes et M. Ponte qui les a particulièrement étudiés en France (1) a montré que leur puissance les rend aptes à fournir la solution de tous les problèmes de communications en vision directe. Ces montages pourront rendre des services importants dans l'exploitation des ondes ultra-courtes et il paraît indispensable que tous les radioélectriciens se familiarisent avec leur constitution.

Avant d'aborder le principe de ces oscillateurs il nous paraît utile de rappeler l'action exercée par un champ magnétique sur les électrons et notamment sur le flux électronique d'un tube à vide.

Depuis les premières recherches de Villard sur les rayons cathodiques qui sont constitués, on le sait, par un faisceau d'électrons animés d'une grande vitesse, on a constaté que tout électron se déplaçant dans un champ magnétique subit une force telle que sa trajectoire « s'enroule » autour des lignes de force du champ.

De manière précise, un champ magnétique d'intensité H exerce sur un électron M , animé d'une vitesse v , une force F perpendiculaire à v et à H et égale à $evH \sin a$ (Figure 6), e étant la charge de l'électron. Cette force ne modifie d'ailleurs pas la vitesse des particules puisque la force est constamment perpendiculaire à la vitesse.

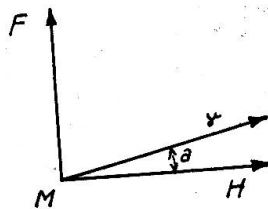


Fig. 6

Ref 1111

Dans un tube à vide, les électrons émis par le filament se dirigent vers la plaque en traversant l'espace vide de l'ampoule. Il est certain qu'en soumettant ces électrons à un champ magnétique on pourra modifier leurs trajectoires et, dans certains cas, le nombre de ceux d'entre eux qui atteindront la plaque ainsi que l'intensité du courant anodique.

(1) M. PONTE, *Bulletin de la Société Française de Physique* n° 332, (1932), p. 183. — *Bulletin de la Société Française Radioélectrique*, janvier 1933.

L'utilisation possible de cette action d'un champ magnétique sur le flux électronique d'un tube à vide n'avait pas été sans attirer l'attention des premiers expérimentateurs. P. Louis, F8BF, dans son excellent livre sur la lampe à 3 électrodes (1), écrivait : « Nous avons vu le rôle important que « joue la grille dans les tubes à vide à 3 électrodes. Les variations très faibles « du potentiel de cette grille par rapport à celui du filament permettent de « changer, à l'intérieur de l'ampoule, la forme des lignes de force électriques, « provoquant ainsi des changements de trajectoires des électrons et des « variations d'intensité du courant filament-plaque... Il est possible d'obtenir « les mêmes effets en faisant agir un champ magnétique sur les éléments « d'un tube à vide à deux électrodes ». Il avait lui-même procédé à des expériences dans ce sens et mentionnait différents montages récepteurs de sa conception, utilisant des champs magnétiques.

Ces essais furent abandonnés et l'intérêt de l'utilisation d'un champ magnétique en corrélation avec un tube à vide ne réapparut, sous une autre forme, qu'à la suite de la découverte par Yagi Okabé d'oscillations produites par de tels systèmes. Nous verrons qu'il existe au moins deux modes principaux d'oscillations : l'un d'eux dépend essentiellement du temps de parcours d'un électron sur sa trajectoire (de manière analogue au fonctionnement des oscillateurs à grille positive), l'autre au contraire fait intervenir le circuit extérieur qui fixe la période des oscillations. Le premier mode d'oscillation a permis d'obtenir des longueurs d'onde descendant jusqu'à 1 cm. de longueur ; le second système, mis au point par M. Ponte, paraît surtout intéressant pour les longueurs d'onde de 70 à 500 cm. et fournit, dans ce domaine, des résultats supérieurs à tous les autres genres d'oscillateurs pour ondes ultra-courtes.

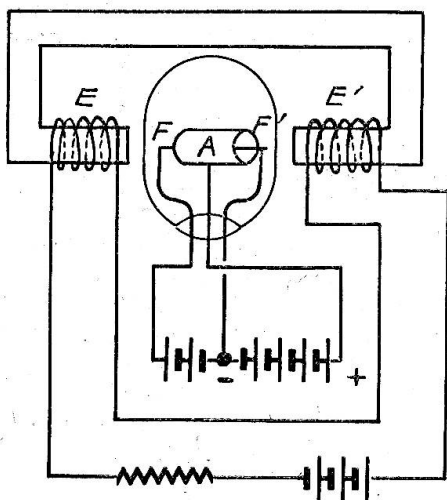
A — Magnétron à anode continue

a) *Influence du champ magnétique sur les trajectoires électroniques.*

Considérons un tube à vide comprenant un filament rectiligne FF' et une plaque cylindrique A portée au potentiel positif V, le filament coïncidant avec l'axe de ce cylindre et disposons ce tube entre les pôles d'un électro-aimant EE' (Figure 7) de telle sorte que la direction du champ magnétique soit parallèle au filament. Les électrons issus du filament sont soumis : 1) au champ électrique créé par la plaque qui tend à leur faire suivre un trajet

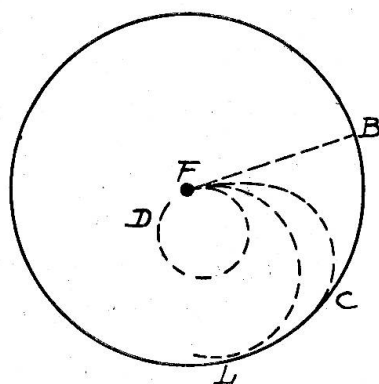
(1) P. LOUIS, *La TSF par les tubes à vide*, Lib. Vuibert, Paris 1923.

rectiligne tel que FB (Figure 8) ; 2) au champ magnétique qui produit une force perpendiculaire à la vitesse de l'électron et à la direction du champ, c'est-à-dire qui tend à incurver les trajectoires suivant des courbes telles que FC .



Ref 1112

Fig. 7



Ref 1113

Fig. 8

Pour un champ magnétique assez faible, tous les électrons continuent à atteindre l'anode mais pour un champ suffisamment élevé les trajectoires se courbent trop et les électrons n'atteignent plus l'anode (trajectoire telle que FD). La valeur du champ telle que les trajectoires électroniques issues du filament cessent d'atteindre l'anode (c'est-à-dire lui sont sensiblement tangentes) peut être appelée « *champ de blocage* » (1).

(1) Un calcul très simple permet de déterminer la trajectoire tangente à l'anode en L et de trouver un ordre de grandeur du champ de blocage H correspondant

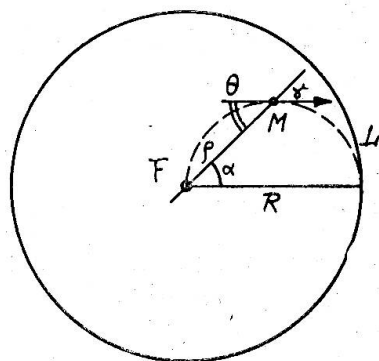
à une diode dont la plaque de rayon R est portée au potentiel V par rapport au filament.

Appelons ρ et α les coordonnées polaires d'un électron situé en M (Figure 9). Le moment de sa quantité de mouvement en F est :

$m \rho^2 \alpha'$
 m étant la masse de l'électron.

Le moment de la force due au champ électrique (qui est radial) est nul en F . La force due au champ magnétique est égale à evH ; elle est portée par la normale à la vitesse et sa projection par la perpendiculaire au rayon vecteur est : $evH \cos \Theta = eH \rho'$ en remarquant

$$\text{que } \cos \Theta = \frac{\rho'}{v}$$



Ref 1114

Fig. 9

Pour un champ magnétique plus grand, les électrons qui avant la présence du champ atteignaient l'anode sont renvoyés vers le filament où ils s'accumulent et forment une charge spatiale. A ce moment, les électrons qui pourraient sortir du filament ne sont plus soumis à aucune force et le courant anodique se trouve toujours bloqué.

Tel est l'effet grossier d'un champ magnétique coaxial sur une diode à anode cylindrique.

b) *Entretien d'oscillations par le magnétron à anode continue.*

Nous avons supposé jusqu'ici que la tension anodique reste constante en fonction du temps. Mais lorsqu'on soumet le tube à un champ voisin de la valeur du champ de blocage, les électrons peuvent s'approcher de l'anode puis s'en éloigner. Dans ces conditions, le potentiel de plaque subit des fluctuations et le système peut entretenir des oscillations. Il suffit pour cela que, suivant l'expression des radioélectriciens, le système présente une résistance

Le moment de cette force en F est donc égal à $eH \rho' \rho$ et le théorème de la dérivée de la quantité de mouvement donne :

$$\frac{d}{dt} (m \rho^2 \alpha') = eH \rho \rho' = \frac{eH}{2} \frac{d}{dt} \rho^2$$

d'où :

$$(1) \quad m \rho^2 \alpha' = \frac{eH}{2} \rho^2 + \text{constante.}$$

Le théorème des forces vives donne d'autre part :

$$(2) \quad m (\rho'^2 + \rho^2 \alpha'^2) = 2 e V (\rho) + m v_0^2$$

$V(\rho)$ étant le potentiel en M .

Pour la trajectoire limite, tangente à l'anode en L , on a : $\rho' = 0$ et $\rho = R$.

En négligeant le rayon du filament devant R et la vitesse des électrons au niveau du filament (v_0), on peut tirer des équations (1) et (2) la valeur du champ

H_m correspondant au blocage du courant anodique. On obtient :

$$(3) \quad H_m = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{m}{8V} \frac{m}{e}}$$

Les résultats fournis par cette formule s'accordent parfaitement avec les valeurs expérimentales. Avec un kénotron de 20 mm. de diamètre et une tension plaque de 600 volts, le courant anodique commence à décroître pour un champ de 170 gauss. Or la formule (3) appliquée à ce magnétron donne, avec :

$$R = 1, \quad \frac{e}{m} = 1,77 \cdot 10^8 \text{ et } V = 6 \cdot 10^{10} \text{ UEM}$$

$$H_m = 165 \text{ Gauss}$$

ce qui confirme les hypothèses faites.

négative c'est-à-dire que le courant et la tension anodiques soient en opposition de phase (1).

Supposons que le phénomène soit amorcé et que la tension anodique du magnétron varie périodiquement avec une période qui est de l'ordre de grandeur du temps de parcours de l'électron sur sa trajectoire. Considérons un électron qui est émis par le filament au moment où la tension anodique est $V(1+a)$, V étant le potentiel correspondant à la trajectoire tangente à l'anode pour la valeur du champ magnétique appliqué. L'électron est accéléré

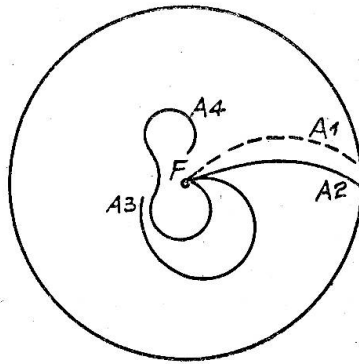


Fig. 10

Ref 1115

et suivrait la trajectoire FA_1 (Figure 10) si la tension restait constante. Par hypothèse le potentiel anodique diminuant, sa trajectoire possède une courbure plus grande mais l'électron peut atteindre l'anode en A_2 au moment où le potentiel est $V(1-a)$ par exemple. Mais un électron émis par le filament alors que le potentiel anodique est $V(1-a)$ a une trajectoire fortement courbée et ayant subi une accélération initiale trop faible il ne peut atteindre l'anode

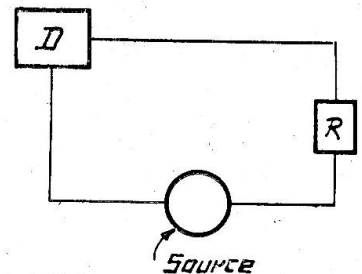
(1) On sait qu'étant donné un dispositif D (figure 11) dont les caractéristiques tension-courant sont :

$$e = e_0 + E_0 \sin \omega t$$

$$i = i_0 + I_0 \sin (\omega t + \rho)$$

la puissance dissipée dans D est :

$$W = e_0 i_0 + \frac{E_0 I_0}{2} \cos \rho$$



Ref 1116

Fig. 11

(trajectoire FA_3). Les électrons émis à des instants intermédiaires ont des trajectoires qui se placent entre les précédentes. On peut d'ailleurs avoir des trajectoires telles que FA_4 analogues à celles qui se produisent dans les oscillateurs à grille positive.

Le calcul permet d'étudier plus complètement les phénomènes et de prévoir l'ordre de grandeur de la période des oscillations. Mais nous ne poursuivrons pas cette étude, les remarques précédentes nous paraissant suffire à prouver que l'entretien d'oscillations est possible.

Effectivement des oscillations de cette nature ont été observées par Yagi Okabé et d'autres. Les oscillations étaient entretenues dans un circuit oscillant reliant l'anode au filament. La longueur d'onde varie en raison inverse du champ de blocage, celui-ci étant d'ailleurs déterminé par le rayon de la plaque et la valeur de la tension anodique (voir la remarque antérieure).

B — Magnétron à anode divisée

Le mode d'oscillation précédent fait intervenir le temps de trajet des électrons sur leurs orbites. La fréquence est imposée comme nous l'avons vu par les dimensions du tube et la tension anodique appliquée. Le circuit extérieur doit être accordé pour tirer le maximum d'énergie.

Mais on peut obtenir un mode d'entretien dont la période dépend au contraire du circuit extérieur ce qui, pratiquement, présente des avantages évidents. M. Ponte a utilisé dans ce but un magnétron de forme spéciale où, suivant une idée de Yagi Okabé, l'anode a été divisée en deux parties au moins telles que A_1 et A_2 (Figure 12).

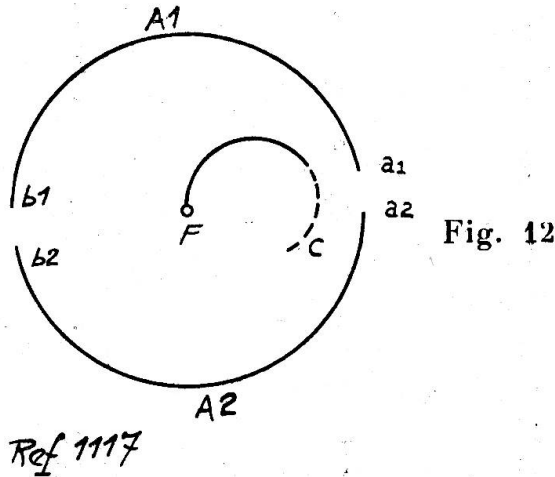
Imaginons (par des raisonnements analogues à ceux qui ont été développés plus haut) que pour une raison ou une autre les deux moitiés anodiques A_1 et A_2 se mettent à osciller autour de leur tension moyenne commune et cela en opposition de phase, c'est-à-dire que le potentiel de l'une monte lorsque celui de l'autre descend. Le champ électrique au voisinage de la fente entre a_1 et a_2 , s'empare des électrons dont les trajectoires seraient telles que FC et les ramènent soit sur A_1 soit sur A_2 .

L'entretien d'oscillations, dans un circuit, par un tube à anode divisée s'obtient en réunissant le circuit oscillant LC aux deux demi anodes du

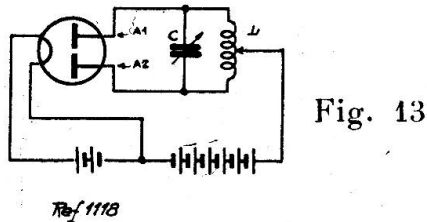
Pour un angle ρ compris entre $\frac{\pi}{2}$ et π , le dispositif est capable de fournir au système R adapté une puissance alternative.

Lorsque ρ est égal à π le courant et la tension en D sont en opposition de phase et on dit que le système a une résistance négative. On admet comme un principe général que tout système à résistance négative est capable d'engendrer des oscillations dans un autre qui lui est connecté avec l'adaptation convenable.

tube (Figure 13) et en munissant l'inductance L d'une prise médiane à laquelle on connecte la source de haute tension.



Comme nous l'avons dit, il est possible, avec ce montage d'oscillateur, d'obtenir des oscillations dont la fréquence dépend du circuit oscillant. Les caractéristiques sont donc tout à fait différentes de celles des oscillations précédemment envisagées dans lesquelles la longueur d'onde dépend du tube et des conditions de son excitation (des oscillations de cette nature pouvant être obtenues par ailleurs).



Du fait que le circuit oscillant détermine la longueur d'onde, il ne faut pas en conclure que n'importe quel magnétron pourra convenir. On a supposé en effet que les électrons suivent instantanément les variations du champ électrique au voisinage des fentes. Il n'en est plus ainsi pour un magnétron donné si la longueur d'onde devient trop faible. En fait l'expérience indique que l'entretien n'est plus possible lorsque la longueur d'onde descend au voisinage de 3 fois la longueur d'onde de régime électronique qu'on obtiendrait pour le champ de blocage appliqué.

Pour prendre des exemples, un tube de 20 mm., utilisé par M. Ponte, oscille sur 4 m. de longueur d'onde pour un champ de 350 gauss et une tension de 800 volts ; la puissance appliquée s'établit à 60 watts et le ren-

dement en HF est de 50 pour 100. Avec un magnétron de diamètre égal à 5 mm., ce même auteur a obtenu des ondes de 70 à 120 cm. ; le circuit oscillant ne se compose plus que de deux tiges parallèles de 3 mm. placées à 25 mm. de distance et reliées aux deux demi anodes ; ces tiges sont court-circuitées à leur extrémité libre par un pont mobile au milieu duquel est branchée la source de tension anodique. On change la longueur d'onde en faisant coulisser le pont sur les tiges.

Les oscillations de ce type, bien que ne permettant pas d'atteindre des longueurs d'onde aussi petites que celles fournies par les oscillateurs électroniques proprement dits, présentent de grands avantages pratiques : la longueur d'onde peut être modifiée à volonté, la puissance et le rendement sont considérables en considération des faibles longueurs d'onde obtenues ; ces oscillateurs, enfin, se modulent bien.

CONCLUSION. — Du point de vue de leur production, les ondes ultra-courtes peuvent être obtenues à partir de différents procédés dont l'emploi est déterminé pratiquement par la valeur des longueurs d'onde :

1) Pour les ondes de longueurs comprises entre 10 et 2 mètres, les oscillateurs classiques à grille négative, munis de lampes convenables, sont toujours susceptibles d'être utilisés ;

2) Dans le domaine des ondes de 5 à 0,70 mètres, les oscillateurs magnétrons à anode divisée fonctionnant suivant le régime où la fréquence des oscillations dépend du circuit extérieur, paraissent présenter des avantages indéniables de souplesse et de rendement ;

3) Pour les ondes inférieures à 0,70 mètre, on doit recourir, en général, aux oscillateurs à régime électronique proprement dit, équipés soit avec des tubes à grille positive soit avec des magnétrons à anode divisée ou non ; la longueur d'onde dépend essentiellement des caractéristiques du tube et de son alimentation et le circuit extérieur doit être accordé sur cette longueur d'onde pour recueillir le maximum d'énergie.

N'ayant cherché à donner dans cet article qu'une vue générale sur les différents modes de production des ondes ultra-courtes, nous examinerons ultérieurement quelques cas particuliers en développant les conditions expérimentales qui s'y rapportent et les résultats obtenus.

J. BOUCHARD, F8ZB.

Docteur ès-Sciences.

La Téléphonie d'Amateur

Émetteur radiotéléphonique N° 7

Partie haute fréquence.

a) *Pilote* : celui-ci comporte une lampe E 409 sans cristal, oscillant comme une détectrice à réaction, sans cristal. La longueur d'onde des oscillations fournies par cette lampe est de 160 mètres. La self oscillatrice L_1 et la self de réaction L_2 sont bobinées sur le même mandrin, la self L_2 comportant le tiers du nombre de spires de L_1 , enroulées au milieu et par dessus cette dernière, avec interposition de toile huilée. Le fil utilisé pour ces deux selfs est du 12/10, deux couches coton et les spires sont jointives. Le mandrin utilisé fait 40 mm. de diamètre environ. Le nombre de spires de L_1 sera déterminé de telle façon que l'on obtienne la bande des 160 mètres avec le condensateur CV_1 ayant ses lames engagées presque à fond. Ce condensateur est un 0,5/1.000, type réception démultiplié.

b) *Doubleur* : la lampe utilisée est une F 10 Fotos ; la tension principale, appliquée au dernier (600 volts) est abaissée à 300 volts environ au moyen de la résistance R_1 de 20.000 ohms (8 watts). Le circuit plaque de cet étage est accordé sur 80 mètres au moyen d'un condensateur variable, type réception, de 0,25/1.000. La self qui lui est associée est réalisée en tube de cuivre 2×4 mm. sur un mandrin de 50 mm. de diamètre (voir l'abaque publié pour le calcul du nombre de spires par le REF).

Le couplage avec l'étage suivant est réalisé au moyen d'un condensateur variable (type « ajustable ») à air, de 0,1/1.000. L'écartement des lames est de un millimètre environ.

c) *Ampli final* : une TC 0,4/10 équipe cet étage ; elle est neutrodynée et est modulée par la grille, par le procédé Beauvais, suivant les conditions types indiquées au cours de cette étude. Sa tension plaque est de 600 volts et son débit correspondant est de 30 mA. La puissance alimentation de 18 watts, donne une puissance haute fréquence dans l'antenne, au repos (régime porteuse) de 6 watts, qui sont facilement modulés à 100 % au moyen de l'ampli décrit ci-dessous. En « pointe de modulation », la puissance HF passe à 24 watts.

Le circuit oscillant de plaque résonne sur 80 mètres, comme celui de

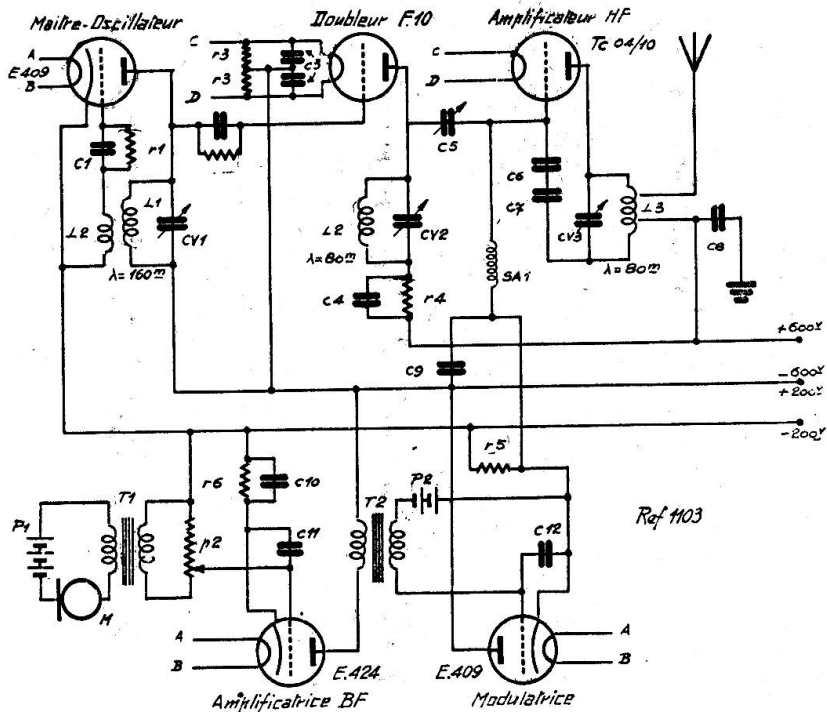
l'étage précédent. Il se compose d'un condensateur variable dont la capacité est 0,25/1.000, type émission (écartement des lames : 2 mm.) et d'une self, en tube de cuivre de 4×6 , dont le diamètre est de 70 mm. La prise médiane permet l'alimentation + 600 volts ; l'une des extrémités de la self est reliée à la plaque de la TC 0,4/10, tandis que l'autre est reliée à l'un des deux condensateurs de neutrodynage. L'un de ceux-ci (C_s) est variable ; sa capacité est de 0,05/1.000 et les lames n'ont pas besoin d'être écartées, grâce à la présence du condensateur fixe C_r dont le rôle est de « tenir » la tension existant entre la grille et la plaque de la lampe.

Partie basse fréquence.

Le microphone (type charbon) attaque un transformateur microphonique (voir les précautions à prendre au début de cette étude). Le transformateur, à son tour, attaque une lampe amplificatrice en tension E 424 ; le dosage s'effectue grâce à un potentiomètre p_a . L'amplificatrice « en volts » est couplée à la lampe modulatrice E 409 par un transfo de rapport 1/1. La polarisation de la grille de la modulatrice est effectuée par une pile sèche P_2 . On se reportera au chapitre traitant de la modulation Beauvais pour tout ce qui concerne le réglage de cet émetteur. On remarquera, en particulier, les points suivants : l'excitation grille de la lampe modulée TC 0,4/10 est réglable au moyen du condensateur C_s ; une résistance de 100.000 ohms R_s sert à corriger la courbe de modulation, en supprimant sa « queue » et permet d'obtenir une modulation bien linéaire ; les alimentations : l'une de 200 volts, parfaitement filtrée, alimente le pilote et l'ampli de modulation (et aussi le récepteur), l'autre de 600 volts, légèrement filtrée, n'alimente que le doubleur et l'ampli. La « régulation » de cette source doit être bonne (on utilisera, de préférence, des valves à vapeur de mercure). Ces deux alimentations sont montées en série, le + 200 étant commun avec le — 600, ce qui permet, entre autres avantages, la polarisation négative par des « volts réels » de la grille de la lampe TC 0,4/10, pour la correction de la courbe de modulation.

On remarquera enfin que le pilote est une triode de réception ; le circuit plaque étant à forte capacité, le couplage grille assez serré et l'alimentation plaque étant distincte de celles des étages suivantes, on obtient, sans l'emploi d'un cristal, une émission qui ne peut se différencier de celle d'un poste piloté par cristal.

N. D. L. R. — Cet émetteur a été réalisé et utilisé avec succès par Gérard Lehmann F8VA. Il donne une réalisation complète d'une station modulée par le procédé Beauvais.



LÉGENDE

L_1 - L_2 - L_3 : voir texte.
 CV_1 - CV_2 - CV_3 : voir texte.
 C_1 : 0,5/1.000 à mica ; 1.500 V.
 C_2 : 2/1.000 à mica ; 1.500 V.
 C_3 : 5/1.000 à mica ; 1.500 V.
 C_4 : 5/1.000 à mica ; 1.500 V.
 C_5 : voir texte.
 C_6 : 0,05/1.000 variable.
 C_7 : 1/1.000 à mica ; 2.500 V.
 C_8 : 5/1.000 à mica ; 2.500 V.
 C_9 : 2/1.000 à mica ; 1.500 V.
 C_{10} : 5 μ F chimique ; 30 V.
 C_{11} : 0,5/1.000 à mica ; 1.500 V.
 C_{12} : 0,5/1.000 à mica ; 1.500 V.

r_1 : 10.000 ; 2 watts.
 r_2 : 100.000 ; 2 watts.
 r_3 : 25 ; 2 watts.
 r_4 : 20.000 ; 8 watts.
 r_5 : 100.000 ; 2 watts.
 r_6 : 1.000 ; 2 watts.
 SA_1 : self d'arrêt 80 mètres.
M : microphone.
 P_1 : pile microphonique.
 P_2 : pile de polarisation.
 T_1 : transfo microphonique.
 T_2 : transfo BF 1/1.
 p_2 : potentiomètre 200.000.
A-B et C-D : 4 volts alternatif.

Erratum. — Le condensateur et la résistance qui couplent la plaque de la lampe pilote à la grille de la doubleuse, doivent porter les indices respectifs C_2 et r_2 , omis sur le schéma.

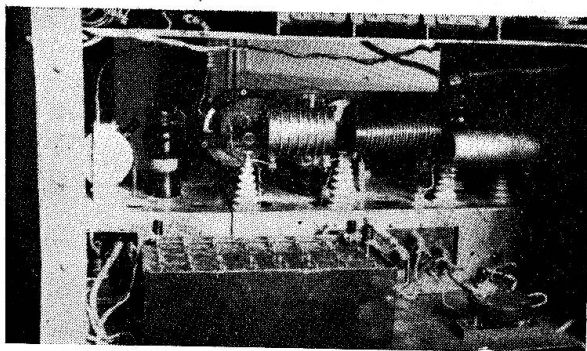
Emetteur radiotéléphonique N° 8



Vue de l'ensemble de la station

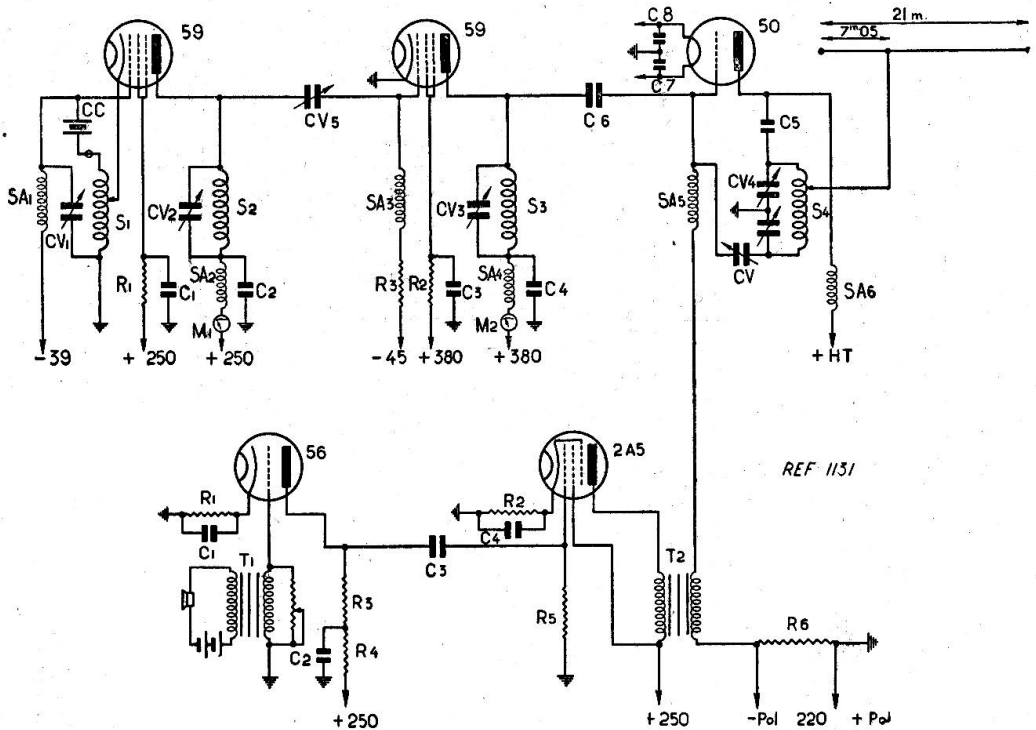
Partie haute fréquence.

Le premier étage comporte une lampe 59, montée en « trit-tet » et comporte un cristal taillé dans la bande de 3.500 KC/S. Le montage classique a été modifié : le cristal, au lieu de se trouver en série entre le circuit oscillant de cathode et la grille, se trouve monté en série dans le circuit oscillant ; la puissance HF aux bornes du cristal serait ainsi réduite.



Vue de l'étage pilote et de l'étage suivant (amplificateur ou doubleur). Le modulateur est à extrême gauche.

Le deuxième étage est monté également avec une 59 ; celle-ci travaille soit en amplificatrice HF (c'est-à-dire sur 7.000 KC/S, fréquence du circuit plaque de la lampe pilote) soit en doubleuse (c'est-à-dire sur 14.000 KC/S. Le rendement HF de cet étage est pratiquement constant, quel que soit le mode de fonctionnement.



LÉGENDE

Partie haute fréquence

CV₁ : 500 $\mu\mu\text{F}$.
 CV₂-CV₃ : 250 $\mu\mu\text{F}$.
 CV₄ : 2 fois 500 $\mu\mu\text{F}$ pour
 3.500 et 7.000 KC/S ; 2
 fois 200 $\mu\mu\text{F}$ pour 14.000
 et 28.000 KC/S.
 C₁-C₂-C₃-C₄-C₅ : 500 micro-
 microfarads.

C₆ : 2.000 $\mu\mu\text{F}$.
 C₇-C₈ : 10.000 $\mu\mu\text{F}$.
 CV : 50 $\mu\mu\text{F}$.
 R₁-R₂-R₃ : 40.000 Ω .
 SA₁-SA₂ : 200 sp.
 SA₁-SA₂ : 150 sp.
 SA₅ : 60 spires en fil
 résistant, espacées de
 1 mm., sur un mandrin
 de 30 mm.

SA₆ : 250 sp. jointives,
 fil émaillé de 15/100.
 CC : cristal de 3.508
 KC/S.
 M₁, M₂ : milliampèremè-
 tres de 50 et de 100
 mA.

Partie basse fréquence

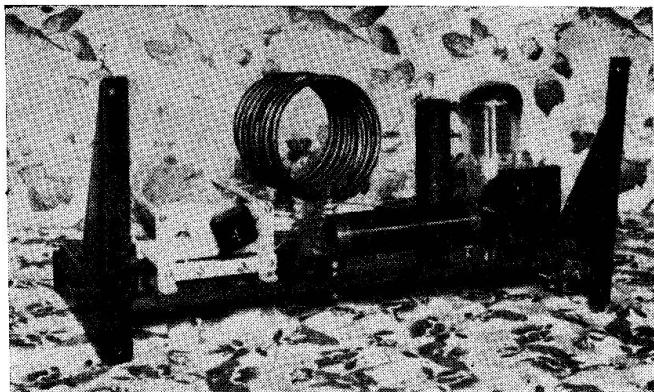
R₁ : 1.500 Ω
 R₂ : 1.000 Ω
 R₃ : 100.000 Ω
 R₄ : 75.000 Ω

R₅ : 500.000 Ω
 R₆ : 50.000 Ω
 C₁ : 20 μF

C₂ : 1 μF
 C₃ : 0,01 μF
 C₄ : 2 μF

Ces deux premiers étages sont polarisés à la fois par piles et par résistances ; la résistance R₃ se révèle très utile pour éviter des accrochages entre étages.

L'alimentation plaque de dernier étage, équipé au moyen d'une 50 se fait en parallèle. L'accord du CO de plaque, au moyen d'un CV double, dont le rotor est à la masse, permet la constance du réglage du neutrodynage,



Vue de l'amplificateur HF final.

quelle que soit la fréquence de travail. En pointe de modulation, l'alimentation plaque du dernier étage monte à 50 watts.

Partie basse fréquence.

Le micro attaque un transfo de rapport 1/30, dont le secondaire se trouve plus ou moins « freiné » au moyen du dispositif représenté sur le schéma. La première lampe, une 56, est couplée par résistance-capacité à une penthode 2A5, dont le circuit plaque comporte un transfo de rapport 1/3, prévu pour pouvoir débiter suffisamment d'énergie sur la grille de la lampe 50, équipant le dernier étage de l'émetteur. Comme on le voit aisément, la modulation est du type « Gouraud ».

La polarisation de la grille de la lampe 50 est assurée par un petit redresseur donnant 220 volts. Le passage « phonie-graphie » s'effectue très simplement en arrêtant le fonctionnement de ce redresseur ; la polarisation de la 50 est alors assurée par le passage du courant grille à travers la résistance R_g , dont la valeur sera déterminée d'une façon optimale.

Redresseurs.

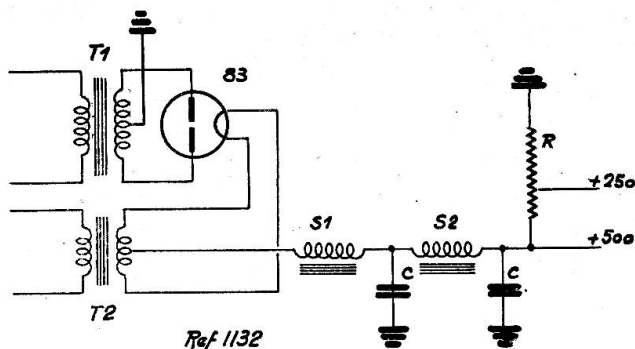
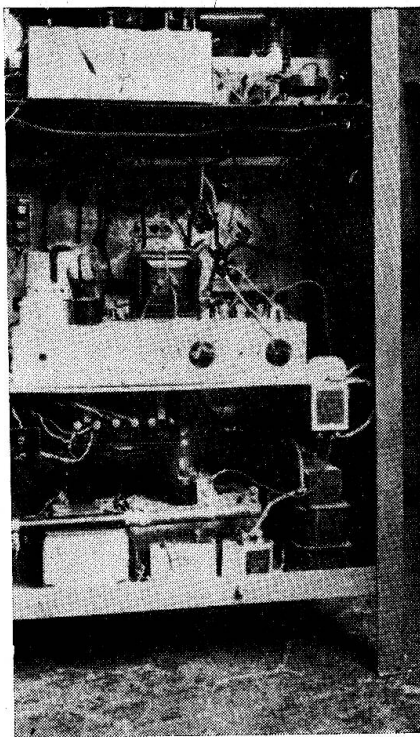


Schéma du redresseur 500 volts.

Au nombre de deux ; le premier, qui fournit 500 volts et comporte une valve à vapeur de mercure 83, alimente l'ampli de modulation et l'amplificatrice finale de l'émetteur. Une résistance R assure la chute de tension nécessaire pour alimenter sous une tension convenable la 56 et la 2A5.

Le second redresseur sert uniquement à alimenter les deux lampes 59 de l'émetteur. Cette méthode, très recommandable, permet d'assurer au pilotage sa constance.



Vue arrière de l'émetteur. En bas : redressement à vapeur de mercure et transformateurs de chauffage. Au milieu : alimentation des petits étages. En haut : l'émetteur.

Les filaments sont chauffés exclusivement sur alternatif, au moyen de transformateurs séparés. Lorsque l'émetteur fonctionne en télégraphie, l'ampli de modulation est éteint.

N. D. L. R. — Cet émetteur, dont la description nous a été fournie par Marcel Montblanc F8SN, à Pontoise, monté avec du matériel peu coûteux, permet un fonctionnement très correct sur les trois bandes suivantes : 80, 40 et 20 mètres.

Réseau d'Urgence

BASTIDE, F8JD, VP du REF, 42 rue Taupin, Toulouse

Activité moyenne du RU pendant la période des vacances. Pas d'évènements sensationnels, le trafic s'est borné à l'échange de messages sur le 56 MC/S et notes de service.

Réseau Hebdomadaire RUH. — Pendant les mois de juillet et d'août, noté la présence de :

F8CA — CY — EF — GH — GV — IG — JD — JI — JT — KQ — OK —
QL — QM — RQ — SN — TM — UG — VO — WQ — YW — ZW.

F3AR — AU — DM — EU — IW.

FA8BG — HQ.

Réseau Primaire RU5. — Pendant le mois de juillet, 11 appels ont été assurés par FA8HQ et 15 par FA8JK. Noté la présence de :

FA8BG — HQ — JK — FA3LZ.

En raison de l'absence de nombreux participants, le RU5 a été suspendu du 1^{er} août au 15 septembre, date à laquelle FA8GT, de retour à son QRA, doit reprendre le PCT et assurer la liaison avec les différents RU métropolitains.

RU Colonies. — Le contact se maintient régulièrement entre la métropole, Madagascar et la Martinique.

FB8AB a demandé en juillet que le RUC ait lieu à 0430 TMG, car le trafic est impossible à 1900 TMG.

F18AD signale n'avoir pu QSO avec FB8AG, malgré de nombreux essais effectués suivant le programme paru ici. La bande 14 MC/S passe difficilement pendant la saison chaude ; il faut donc attendre la prochaine saison fraîche (octobre), ce qui permettra entre-temps à F18AD de mettre au point son émetteur.

FA8BG nous a signalé, via le RUH, qu'il a QSO à plusieurs reprises, fin août, la station FK8AA de Nouméa. Félicitations à nos deux amis.

J. BASTIDE F8JD.

Section Expérimentale

GROUPE 5 mètres

Le Conseil d'Administration du REF, devant l'intérêt que présente l'étude de la bande 56 MC/S, ayant jugé qu'il était nécessaire de coordonner les efforts jusqu'ici dispersés au sein de notre Association, a accepté l'offre de Baptiste F8JD, Vice-Président du REF, de prendre la direction du groupe 5 mètres de la Section Expérimentale.

REF.

Je remercie le Conseil du REF de la preuve de confiance qu'il m'a accordée en acceptant une proposition de grouper au sein de la Section Expérimentale les amateurs s'intéressant tout particulièrement aux ondes ultra-courtes.

Une étroite collaboration existe déjà depuis plusieurs mois avec un noyau important de techniciens du 56 MC/S, ce qui m'a permis de publier une première étude dans le précédent numéro. Le bon accueil qui lui a été fait est la meilleure récompense qui pouvait m'être réservée.

N'oublions pas que l'étude du 5 mètres est étroitement liée à celle du 10 mètres, ainsi que l'a montré très exactement notre camarade F8VS. Aussi une collaboration régulière sera-t-elle assurée entre F8OI, chef du groupe 10 mètres, et F8JD, chef du groupe 5 mètres.

Comment conduire la Section Expérimentale du 56 MC/S. — Nous ne cacherons pas à nos camarades que notre plus grand souci réside dans ce titre. Avant tout, évitons des tâtonnements, non seulement aux débutants, mais encore à ceux qui ont déjà quelque pratique du 5 mètres. Les conseils reçus de spécialistes du 56 MC/S, tels que HB9AO, F8LO, F8OL, F8OZ, F8VS et bien d'autres, nous sont très précieux et nous allons les résumer ci-dessous. Nous allons tout d'abord donner une rapide bibliographie :

Radio-REF Octobre 1932 : Le cinq mètres, par le Service Technique du REF.

- Juillet 1935 : Emetteur-récepteur pour 56 MC/S, par F8VS.
- Août 1935 : Toujours plus haut dans l'échelle de fréquence, par F8LO.
- Février 1936 : Un nouveau type d'émetteur 56 MC/S, par F8LO
- Mars 1936 : Mesure des fréquences sur 5 mètres, par F8VA.
- Mai 1936 : Un transceiver pour 5 mètres, par F8YG.

Radio Amateur Handbook (édition 1936) : Chapitres sur 56 MC/S.

QST, Avril 1936 : Convertisseur 5 et 10 mètres pour changeur de fréquence.

QST, Août 1936 : Divers émetteurs contrôlés par quartz.

On lira également avec intérêt l'excellent article du D^r Luthi HB9AO, sur le 400 MC/S, dans Radio-REF décembre 1935, janvier et février 1936.

Reprenons maintenant la suite de notre étude parue dans le précédent numéro.

Propagation. — Voir à ce sujet l'excellent article de F8VS, paru dans Radio-REF août-septembre 1936, et montrant l'étroite liaison entre les bandes cinq, dix et vingt mètres. Donc, avant toutes choses, il faut suivre attentivement la propagation entre 10 et 5 mètres. F8VS nous dit en particulier :

« Je conseille fortement à tous ceux qui le peuvent de s'occuper du 10 mètres, s'ils veulent faire du travail sérieux sur 5 mètres ; la seule écoute du 5 mètres est décevante, tandis que si l'on écoute également entre 10 et 7 mètres, on surveille efficacement la propagation et l'on se rend compte exactement du moment propice pour l'écoute de l'onde réfléchie 5 mètres. On fait ainsi de multiples remarques d'un grand intérêt et l'écoute est beaucoup plus attrayante. »

F8OZ insiste sur la nécessité, pour l'étude de l'onde réfléchie, d'avoir des correspondants, à des distances supérieures à 1.000 km. Ce n'est donc pas en France métropolitaine que nous les trouverons. Pour les amateurs du nord de la France, l'Afrique du Nord convient bien ; pour ceux du Midi, il faut s'adresser à l'étranger. Nous agissons dans ce sens et espérons arriver prochainement à de bons résultats.

Récepteur. — Le point faible de la plupart des expérimentateurs français réside dans le récepteur (voir précédent numéro).

Nous conseillons le récepteur simple suivant, décrit dans la dernière édition du Handbook de l'ARRL, et qui permet de fonctionner avec ou sans super-réaction. Le montage, type ECO, est classique et il est facile de construire des selfs pour l'écoute sur les bandes de fréquence inférieure (schéma n° 1).

L'antenne peut être branchée de deux façons différentes : soit à l'aide d'un condensateur ajustable C, composé de deux lames mobiles (dimensions 10 × 20 millimètres) espacées de 1 ou 2 mm., soit par self S de 1 ou deux spires attaquée par feeders torsadés. S sera placée du côté « masse » de la self d'accord L.

La self d'accord L, comportera pour 5 mètres deux spires fil nu 12/10 ou 16/10, diamètre 25 mm., avec prise à 1/4 de tour à partir de la masse. Pour 10 mètres, prendre 5 spires avec prise également à 1/4 se spire. Quelques essais seront d'ailleurs à faire pour ajuster au mieux ces selfs, qui sont naturellement montées sans support.

Pour la self d'arrêt L2, spéciale au 56 MC/S, voir les annonceurs de Radio-REF.

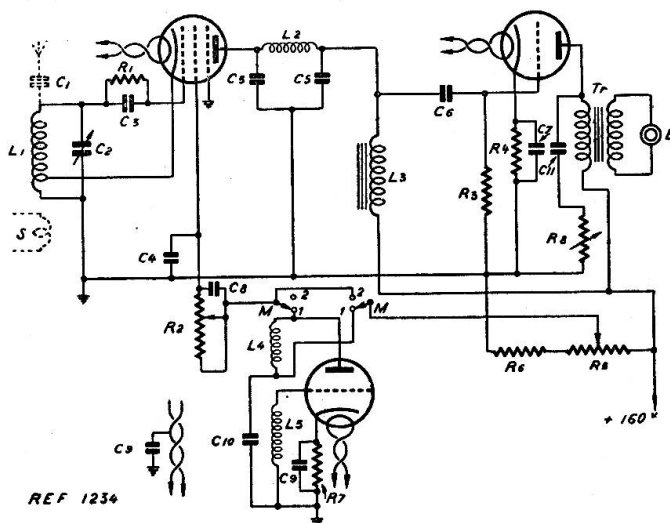


Fig. 1.

LEGENDE

C_1 = voir texte.	C_{11} = — 0,1 μ F.
C_2 = variable 15 μ F.	R_1 = fixe 3 à 5 mégohms, 1 watt.
C_3 = fixe unica 100 μ F.	R_2 = variable 50.000 ohms, 2 watts.
C_4 = — 1.000 μ F.	R_3 = fixe 500.000 ohms, 1 watt.
C_5 = — 100 μ F.	R_4 = — 2.000 ohms, 1 watt.
C_6 = — 0,01 μ F.	R_5 = fixe à colliers, 12.000 ohms, 10 w.
C_7 = électrolytique 4 à 10 μ F.	R_6 = fixe 50.000 ohms, 5 watts.
C_8 = fixe papier 0,5 μ F.	R_7 = — 2.000 ohms, 1 watt.
C_9 = — 0,01 μ F.	R_8 = variable 200.000 ohms, 2 watts.
C_{10} = — 0,5 μ F.	Selfs : voir texte.

La self basse fréquence L3 sera constituée par le secondaire d'un transformateur basse fréquence courant ; faire essai avec primaire et secondaire (du transfo) en série.

En Tr., transformateur basse fréquence au rapport 1/1.

Le groupe de selfs L4 et L5 de l'oscillateur 10.000 à 15.000 périodes par seconde auront chacune une valeur de l'ordre de 180.000 à 200.000 microhenrys. Prendre des selfs massées (non des nids d'abeilles), constituées chacune par deux joues en carton prespayn diamètre 60 millimètres, espacées de 5 millimètres par un disque en ébonite ou en bois, diamètre 20 millimètres. l'ensemble étant maintenu par une vis cuivre et un écrou. Le fil utilisé sera du 10/100 à 18/100, deux couches soie, enroulé en vrac. On enroulera le fil à la chignole jusqu'à 1 ou 2 millimètres du bord, ce qui correspond à 1500

à 1800 spires. L'écartement des deux selfs sera déterminé par essais, environ 5 à 10 millimètres. Si l'accrochage ne se produit pas, inverser une self.

Le commutateur bipolaire M permet de supprimer l'oscillation de super-réaction, en isolant le circuit plaque de la lampe. On peut également utiliser un interrupteur unipolaire coupant simplement la connection allant à la plaque de la lampe, mais nous préférons le commutateur bipolaire qui permet d'isoler complètement le circuit à super-réaction.

Attention, lorsque l'on insère ou supprime la lampe de super-réaction, le réglage de la détectrice varie.

Le condensateur C2 pourra être du type double, ce qui évite les crachements. Dans ce cas, l'équipage mobile devra être isolé du châssis (joues du condensateur en bonne matière isolante) et la commande du condensateur sera isolée par un tube en ébonite.

Les condensateurs fixes seront choisis avec soin, d'excellente qualité et bien isolés. Prendre le modèle non inductif.

Les résistances du type Siemnes, Sator ou analogues auront leurs connexions soigneusement soudées, ainsi que tous les autres organes fixes.

L'ensemble C11-R8 permet d'atténuer le bruit de fond de la super et sert de volume contrôle dans une certaine mesure.

L'accrochage de la détectrice ECO est obtenu par la résistance variable R2, type bobinée ou non. La connecter de façon que l'accrochage se fasse en tournant de gauche à droite (sens des aiguilles d'une montre).

La résistance à collier R5 est réglée par essais successifs. Vérifier que le collier assure un bon contact ; au besoin, améliorer celui-ci par plusieurs épaisseurs de papier d'étain ou d'aluminium (papier chocolat).

Le condensateur C9 placé sur un des fils d'alimentation du chauffage permet l'élimination notable du RAC dans le cas de chauffage par alternatif.

Nous conseillons comme lampes les types suivants :

1° Détectrice : 57 — 58 — 77 — 78 — 6C6 ou 6D6, mais avec préférence pour la 58.

2° Basse fréquence : 41 — 58 — 2A5, etc.

3° Oscillatrice : 37 ou 56. Prendre ici une lampe relativement puissante.

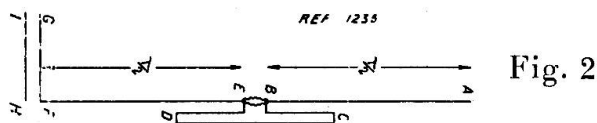
Pour la détectrice, on peut naturellement adopter une lampe « acorn » type 954, mais celle-ci est surtout intéressante pour les fréquences plus élevées : 112, 224 MC/S et au-dessus.

Nous procédons à l'heure actuelle à des essais d'amplification HF à l'aide de lampes 58 ou 6D6. Nous tiendrons nos lecteurs au courant du résultat. Moyennant certaines précautions, l'amplification HF sur 56 MC/S avec ce type de lampes est possible, sans qu'il soit nécessaire d'adopter les types 954 et 955, d'un prix relativement élevé.

Dans les numéros suivants, nous traiterons les amplificateurs HF et les changeurs de fréquence.

Antennes. — F8OL nous précise que les stations commerciales qui travaillent sur ondes de 14 à 15 mètres ont fini, après de multiples essais, par adopter non seulement des dispositifs qui orientent le faisceau en direction du correspondant, mais encore emploient des dispositifs qui *rabattent le faisceau horizontalement* (par exemple, plusieurs dents de scie superposées, alimentées en phase dans le système Chireix-Mesny). Les théories sur la propagation montrent qu'un faisceau sur ondes de 10 mètres a la plus grande chance de retomber sur la terre s'il part tangent au sol et à plus forte raison pour ondes de 5 mètres ; ceci est également intéressant pour liaisons en ondes directes.

L'amateur, sans recourir à des dispositifs compliqués comme l'antenne Chireix-Mesny, ne doit pas perdre de vue le *principe de la concentration de l'énergie rayonnée dans un plan horizontal*.



Si une simple antenne demi-onde est utilisée, le brin rayonnant doit être vertical. Mais il est relativement aisé de superposer deux ou trois demi-ondes parcourues par des *courants en phases*. La figure 2 indique la façon de construire une telle antenne : AB et EF sont deux brins rayonnants demi-ondes, coupés par un isolateur en BE. Le fil BCDE constitue une demi-onde qui est repliée le long de l'aérien parallèlement et à une dizaine de centimètres de AB-EF. Il n'est pas utile de monter au-dessus de trois demi-ondes à cause de l'affaiblissement par suite du rayonnement.

En FG et HI nous avons les feeders d'alimentation quart d'onde. Ces feeders seront attaqués en G et I soit par une boucle couplée à la self de l'émetteur (ou deux condensateurs branchés en des points convenables de cette même self), soit par des feeders torsadés.

Dans la figure 3, nous avons représenté le cas d'une antenne à trois demi-ondes. Pour l'antenne indiquée figure 1, seules les portions FE et BA sont à considérer. La demi-onde hachurée EB correspond à la demi-onde repliée qui ne rayonne pas.

Ainsi donc, l'antenne AB-EF étant parcourue par des ondes de même sens, l'onde émise sera horizontale.

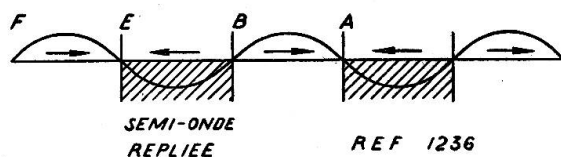


Fig. 3

On peut évidemment adopter d'autres dispositifs d'attaque, par exemple le montage dit Hertz, de façon à obtenir dans les deux brins demi-ondes des ondes en phase. On consultera avec fruit le « Radio Amateur's Handbook » 1936, page 284. Voir également la collection de Radio-REF et particulièrement le numéro du mois d'octobre 1932.

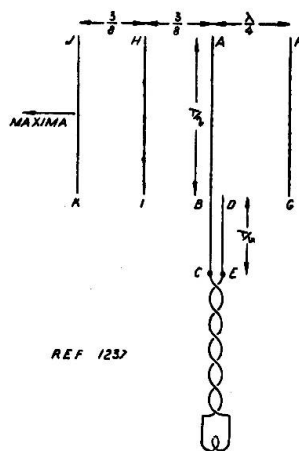


Fig. 4

De son côté, F8YG adopte l'antenne Zeppelin type J, que l'on peut munir de réflecteurs simples (fig. 4) ; naturellement, dans ce dernier cas, l'ensemble devra être très rigide. AB est le brin rayonnant, longueur $1/2$ onde. Les fee-

ders parallèles BC et DE sont égaux chacun à $1/4$ d'onde. Les feeders torsadés attaquent à un centre d'intensité (tension nulle ou nœud de tension) ; nous rappelons ce principe à ceux qui utilisent les feeders torsadés.

Les brins FG, HI et JK sont tous de longueur égale à une demi-onde. Le sens de la propagation maxima est indiqué par la flèche. FG, distant d'un quart d'onde du brin rayonnant, fonctionne en réflecteur. HI et JK distants de $3/8$ de longueur d'onde, fonctionnent en « directeurs ». Ils sont tous parcourus par des courants haute fréquence et doivent être aussi soigneusement isolés que la Zeppelin. Cette antenne dirigée est connue en Amérique sous le nom de « Yagi System ».

D'une façon générale, l'antenne sera disposée aussi haut que possible. On ne devra pas hésiter à disposer un mât développé (bois ou bambou). L'antenne verticale sera préférée à toute autre (rayonnement horizontal). Porter tous ses soins aux feeders d'alimentation de l'antenne.

Lampes émettrices. — Revenons sur cette question importante. Toutes les lampes ne conviennent pas. Nous avons cité dans le précédent numéro les types 45, 46, 50, 59 et 10 (ou 210). De préférence, nous n'utiliserons pas la 46 qui présente une capacité grille importante (double grille) et nous lui préférons la 45. La lampe E4, qui absorbe une puissance importante, est d'un très mauvais rendement sur 56 MC/S (peu de watts HF).

En plus de ces lampes, nous avons les types 800 et 801 qui sont très avantageuses pour les OTC, et donnent une puissance HF déjà importante. La 800 est du type à cornes et a l'avantage d'une faible capacité interne. La 801 correspond à la 210, mais avec plaque carbone.

Ci-dessous un tableau donnant les caractéristiques statiques des principales lampes s'adaptant bien aux OTC. On trouvera dans l'excellent ouvrage de notre ami Audureau F8CA : « Caractéristiques principales des lampes américaines pour amateurs », les compléments indispensables à ce tableau. Nous avons voulu surtout indiquer les différentes capacités internes des lampes.

Dans un prochain numéro, nous reprendrons la question des lampes « acorn », qui ont d'ailleurs été déjà décrites dans Radio-REF.

**Pour aider au développement de notre Association
et en même temps faciliter vos affaires, ayez
recours à la publicité de RADIO-REF.**

Type	Puissance dissipée watts	Chauffage		Plaque		K	Capacité entre électrodes en mmfds			Type	Observations
		Volts	Amp.	Volts	Millis		Grille plaque	Grille filament	Plaque filament		
45	10	2,5	1,5	300	40	3,5	8	5	3	Triode	Utilisée en triode grilles reliées
46	10	2,5	1,75	300	45	30				Tétrode	
59	10	2,5	2	300	45	30				Pentode	
210	15	7,5	1,25	600	75	8	8	5	4	Triode	Plaque carbone
801	20	7,5	1,25	750	75	8	6	4,5	1,5	Triode	
250	25	7,5	1,25	550	60	3,8	9	5	3	Triode	
800	35	7,5	3,25	1.250	100	15	2,5	2,75	1	Triode	A cornes. Utilisée jusqu'à 200 MC/S
RK 30	40	7,5	3,25	1.250	90	14	2,5	2,75	2,75	Triode	Semblable à la 800
RK 32	40	7,5	3,25	1.250	90	14	3	2	1	Triode	Spéciale très hautes fréquences
WE 304 A	50	7,5	3,25	1.500	90	11	2,5	2	0,67	Triode	Utilisée au-dessus de 250 MC/S
50 T	75	5	6	3.000	125	12	2	2	0,2	Triode	Utilisée au-dessus de 250 MC/S

Repérage de la bande 56 MC/S. — De nombreux amateurs nous ont demandé de leur indiquer une méthode pratique de repérer la bande 56 MC/S. Nous ne pouvons mieux faire que de leur conseiller de se reporter à l'excellent article de Lehmann F8VA, paru dans Radio-REF, mars 1936.

Pour notre part, nous avons adopté une méthode simple qui consiste à écouter sur le récepteur 5 mètres l'harmonique 2 d'un récepteur voisin réglé sur la bande 10 mètres. On objectera que l'on peut faire une erreur grossière, mais en opérant avec soin, on distingue facilement l'harmonique 2 de l'harmonique 3. Il faut dire que nous possédons également un ondemètre étalonné en 1927 sur celui de Levassor et Carrot F8JN, qui procédèrent alors à des essais retentissants sur cette onde et qui furent répétés avec moins de succès à Toulouse. L'étalonnage de l'ondemètre a varié depuis, mais dans de faibles proportions.

Télégraphie ou téléphonie ? — La téléphonie est très commode pour le trafic à faible distance (onde directe). Mais ainsi que nous le fait remarquer HB9AO, qui a entendu de nombreuses porteuses légèrement modulées sans pouvoir comprendre d'indicatifs, les phonistes devraient donner fréquemment leur indicatif en morse en sifflant devant leur micro.

Pour l'étude de l'onde réfléchie, la télégraphie devra être seule employée. Utiliser une onde modulée en découpant la porteuse, le mieux étant l'alimentation plaque en alternatif 500 à 1000 périodes. La pratique qui consiste à manipuler à l'aide d'un buzzer inséré à la place du micro n'est pas recommandable, car si à la réception l'audition de la porteuse est faible, on ne peut arriver à lire.

Trafic sur 56 MC/S. — Un projet d'horaire a été soumis aux OM du REF, avec lesquels nous sommes en relations. Dès qu'il sera au point, nous le publierons ici.

Pour répondre à une demande de HB9AO, nous rappelons que les nouvelles relatives au 56 MC/S sont transmises par le Réseau d'Urgence, et principalement à l'appel du R. U. H. du dimanche matin, graphie 7 MC/S à 9 heures légales (0800 TMG).

HB9AO nous donne quelques indications sur le trafic en Suisse : on en est resté aux transceivers portables, avec récepteurs à super-réaction. Quelques émetteurs ont monté des selfs 5 mètres sur leur « final » et fonctionnent en TPTG, avec 20 à 50 watts environ (HB9J, HB9AQ). Aucun bon récepteur. Le plus grand DX a été établi entre HB9AQ et HB9AO, à une distance de 49 km., le 17 mai 1936, en vision presque directe. En Tchéco-Slovaquie, OK1AQ signale qu'avec des transceivers 2 à 3 watts, il a été facilement réalisé des portées de 200 km en vision directe.

F8LO estime que si l'on veut tenter de profiter d'un « coup de propagation » comme aux U. S. A. il faut prévoir une émission quotidienne de nuit, vers 21.30 TMG. Les DX 56 MC/S aux U. S. A. ont été faits de nuit, en général avec pleine lune (la lune réfléchirait-elle ces ondes ?)

F8LO rappelle la nécessité que l'on a d'utiliser à la réception (tout comme à l'émission d'ailleurs) un aérien autant que possible vertical et surtout accordé très exactement sur la bande, avec s'il y a lieu sa ligne de feeders. Les antennes désaccordées ne donnent des résultats que dans un faible rayon. Nécessité aussi d'avoir une antenne très dégagée ; ne pas hésiter à déplacer son récepteur au sommet de collines ou montagnes dégagées.

F8OZ et F8VS sont d'accord pour procéder de préférence aux appels DX lorsque la propagation est bonne, c'est-à-dire lorsque le 10 mètres et le 7 mètres passent. Cela dure quelques instants et il faut alors en profiter pour lancer des appels. C'est d'ailleurs ainsi que procède HB9AO.

Rappelons que pour ces appels DX il est nécessaire de disposer à l'émission d'une certaine puissance et d'utiliser des antennes verticales demi-onde (voir plus haut).

Forme des appels en télégraphies. — Nous proposons, pour faciliter les recherches, d'adopter la forme d'appel suivante :

« CQ FIVE de »

en attirant l'attention sur la nécessité de manipuler en QSO (sans répétition). C'est le meilleur moyen de profiter d'un instant de bonne propagation.

(A Suivre)

(J. BASTIDE F8JD).

LE RAID FSFBB

Nous sommes heureux de publier ci-dessous les compte-rendus qui nous ont été adressés par F3DM et FA8BG à la suite du splendide travail effectué par nos deux amis au cours du raid FSFBB, pendant la deuxième quinzaine du mois de Juin dernier.

F3DM opérateur-radio à bord de l'avion F5FBB et FA8BG de son QRA d'Oran, ont tenu un contact régulier pendant toute la durée du raid, ce qui illustre encore une fois les possibilités que l'on peut attendre de la radio amateur.

Au nom du REF nous adressons à nos camarades, avec l'expression de notre plus vive gratitude, nos plus sincères et nos plus cordiales félicitations. Ils ont bien mérité du REF.

Pour le Conseil du REF :

J. BASTIDE F8JD.

COMPTE-RENDU DE F3DM. — Au départ de Chartres, le lundi 15 juin, j'ai lancé CQ REF à 06,30 pour la première fois. J'ai entendu plusieurs OM me répondre mais je n'ai matériellement pas eu le temps de les QSO. A 07.00. 2^e émission et ainsi toutes les 1/2 heures. Ayant entendu FA8BG en QRG, je lui ai répondu. J'étais à ce moment-là un peu au Nord-Ouest d'Orléans. QRK de part et d'autre R8. A 07.30, une erreur de QTH m'a fait passer « QAL » et de ce fait 8BG a cessé l'écoute alors qu'en réalité nous sommes arrivés à Toulouse vers 08.00 TMG, QSO avec F8VH, reçu R7W5, l'avion se trouvant au-dessus d'Angoulême. A 09,30, *Mea culpa...*

Le Mardi 16, départ de Toulouse vers 10.00. Temps très mauvais jusqu'à Valence. QRN. Emissions à H et H + 30 mais je n'ai entendu aucun OM dans la bande ! Après Barcelone et jusqu'à los Aleazarés les fonies EA auraient rendu d'ailleurs le trafic impossible !

Mardi 17. — Départ de Los Aleazarés. Presque aussitôt FA8BG m'appelle. QSO jusqu'à Gibraltar avec QRK moyen de R6-8. Là, je dus suspendre le trafic à H et H + 30 pour cause de travail intensif en Réseau.

Le jeudi 18, pour les mêmes raisons, une ou deux émissions ont été seulement assurées. A Malènes. un excellent QSO visuel eut lieu avec CN8MU et l'OM Ribierre-Laborde, au cours duquel des vœux furent formulés vis à vis du REF.

Vendredi 19. — QSO visu FA8BG. Ensuite, séjour à Oran où le lundi 22, FA8BG et deux OM Oranais offrent un excellent QSO gastronomique aux opérateurs F5FBB et F5FAA. QSO, où il fut évidemment question des OC mais aussi où furent formulés des vœux pour un FB développement et une longue vie du RU. Une collaboration efficace de tous est le meilleur moyen de prouver son utilité... Retour au camp dans un temps record grâce à l'excellent pilotage de l'OM D^r Larrière... Dans l'après-midi de ce même jour avait lieu un essai de cristal sur l'émetteur du bord en vue de rendre sa stabilité plus grande. Les résultats ne se montrèrent pas satisfaisants et le cristal se refusa énergiquement à osciller !

Mercredi 24. — En commun accord avec FA8BG, la QRG choisie fut dans la bande 80 mètres. Dès le décollage, les QRK furent de R9 de part et d'autres. Par la suite, FA8BG tomba à R6 pour remonter presque aussitôt à R8 jusqu'à Blidah. A l'atterrissage sur ce terrain, je l'entendais encore me passer en QSQ. « Ici QRM moteur : QRM local R9 Sri ! »

Jeudi 25. — Blidah-Tunis. Dès 07.30, TMG FA8BG reçu R9. A 08.30, le QRK était tombé à R5-6. A 09,30, le QRK était remonté R8 et il demeura ainsi

Le problème de la manipulation - Blocage de grille

PAR F3AR

On a déjà beaucoup écrit sur le problème de la manipulation d'un émetteur : plus simple que celui de la modulation, ce problème vaut pourtant la peine d'être étudié avec soin. Rassemblons donc les idées importantes à ce sujet.

Faire des points et des traits, ou des intervalles d'émission et de silence ça n'a pas l'air bien compliqué : il suffit, en principe, de mettre un interrupteur dans n'importe quelle partie de l'émetteur, ou même dans l'antenne. Et pourtant, si on opère sans discernement, on risque de se heurter à des difficultés. Examinons ces difficultés.

La manipulation comporte, obligatoirement, un changement brusque du fonctionnement de l'émetteur : du fait de sa brusquerie, elle risque donc d'apporter des troubles, soit à l'émetteur lui-même, soit aux récepteurs de radio-diffusion voisins. D'autre part il est nécessaire, pour que la réception des signaux soit facile, que, pendant les périodes de fermeture du manipulateur, qu'elles soient brèves ou longues, la fréquence et l'intensité des ondes émises soit constante.

Les risques de trouble à l'émetteur proprement dit sont rarement à craindre avec les puissances faibles dont nous disposons, pourvu, bien entendu, qu'on ne s'amuse pas à manipuler sur les circuits de chauffage des filaments ! Mais les contacts du manipulateur peuvent, si une forte différence de potentiel s'y établit à la rupture, être fortement attaqués par des arcs ; il y a donc intérêt à manipuler dans un circuit où les tensions en jeu soient faibles.

Les risques de troubles aux récepteurs voisins sont beaucoup plus graves et constituent la difficulté principale du problème. Nous les étudierons tout à l'heure.

Il reste la question de la stabilité, en fréquence et en intensité, des signaux découpés par la manipulation. Leur stabilité en intensité serait très facile à réaliser par n'importe quel procédé de coupure brutale, si la nécessité d'éviter les claquements et les troubles aux récepteurs voisins n'amenait à remplacer cette coupure brutale par une coupure progressive : nous étudierons donc ce point en même temps que le problème des claquements. Quant à l'instabilité des signaux en fréquence, qui se traduit par le fâcheux « piaulement », elle se rencontre surtout lorsqu'on manipule un auto-oscillateur ; elle est alors très difficile à éviter entièrement. En effet, la fermeture

d'un circuit quelconque de l'oscillateur (circuit grille, circuit plaque ou même circuit d'antenne) ne produit jamais l'établissement instantané des conditions normales de fonctionnement : le courant grille, le courant plaque ou le courant d'antenne s'établissent, non pas instantanément, mais en un temps qui dépend des caractéristiques des circuits. Pendant ce temps d'établissement, les conditions d'oscillation de l'émetteur varient et il est fatal que la fréquence des oscillations varie aussi. Si ce temps d'établissement est long, de l'ordre du cinquième de seconde, par exemple, il y aura un pialement très désagréable. Il faudrait donc réduire ce temps à $1/1000$ de seconde, en diminuant les constantes de temps des circuits, mais outre que cette condition n'est pas toujours réalisable, en égard aux sources d'énergie dont on dispose, on augmenterait fortement alors les claquements de manipulation. Le problème de la manipulation d'un auto-oscillateur ne comporte donc que des solutions approchées : les unes mauvaises, comme la manipulation par absorption qui laisse subsister un « spacer », ou la manipulation par déréglage d'un circuit HF qui donne une contre-manipulation sur une fréquence différente de celle de travail — les autres acceptables : emploi d'alimentations largement calculées et bien régularisées, de circuits oscillants à forte capacité augmentant la stabilité des oscillations, de couplages d'antenne assez faibles pour faire travailler l'émetteur à régime peu poussé.

Comme pour la modulation, la manipulation d'un auto-oscillateur est un procédé barbare, archaïque, et que rien ne justifie aujourd'hui chez un amateur digne de ce nom.

Une seule exception est acceptable : c'est le cas d'un *auto-oscillateur à cristal*. A condition de laisser osciller le cristal en permanence, et de manipuler par coupure d'antenne (avec un relais, bien entendu), on peut obtenir ainsi une oscillation de fréquence stable manipulée.

Passons donc au cas d'un émetteur à plusieurs étages. Pour éviter, ici encore, le pialement, *il faut manipuler sur un étage aussi éloigné que possible de l'oscillateur* ; en effet, si l'on manipule sur l'étage qui suit immédiatement l'oscillateur, on fait varier la charge de l'oscillateur et on risque encore le pialement.

On manipulera donc, en principe, sur l'étage de sortie.

Parmi les procédés possibles, deux seulement ont été conservés par l'usage :

Manipulation sur le retour du filament, en A (fig. 1).

Manipulation par blocage de grille, en introduisant une polarisation supplémentaire sur la grille.

Ces deux procédés donnent d'ailleurs également bien, au risque de claquements sur les récepteurs voisins. En effet, le claquement provient de l'é-

établissement brusque des oscillations dans le circuit plaque du dernier étage et dans l'antenne : ce régime d'établissement donne lieu à une onde de choc

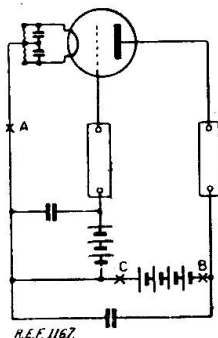


Fig. 1

fortement amortie, qui se propage à la fois dans l'antenne et dans les fils du secteur, actionnant les récepteurs voisins quelle que soit la fréquence sur laquelle ils sont accordés. Le seul remède est d'adoucir la mise en route de l'étage de sortie en augmentant la durée d'établissement des oscillations dans son circuit plaque : l'onde de choc est alors moins raide et ne se propage plus. Au lieu du démarrage brutal que produirait la fermeture du manipulateur en A, il faut n'envoyer le courant sur la plaque qu'à travers un *système amortisseur* : on place donc une self à fer en B ou en C et la propagation du courant le long de cette self n'est plus instantanée, mais légèrement retardée. Une self de quelques henrys suffit d'ailleurs à produire le retard de l'ordre du 1/1000 de seconde qui est nécessaire à la suppression des claquements. Si pourtant on prenait une self trop forte, on retarderait trop le démarrage de l'émetteur, dont les signaux n'atteindraient leur intensité normale qu'en un temps perceptible à l'oreille ; la lecture serait difficile ; en augmentant encore la self, on arriverait à ne plus laisser aux signaux brefs (points) le temps de se former. Quelques tâtonnements sur la valeur de cette self sont indispensables ; il n'est pas possible en effet d'en indiquer a priori la valeur, qui dépend de toutes les caractéristiques de l'émetteur, de son redresseur d'alimentation et même de la ligne du secteur.

L'introduction de cette self retarde le démarrage ; elle prolonge aussi l'émission à l'ouverture du manipulateur, car elle agit un peu à la manière d'un ressort qui se comprime au démarrage et se dilate à la fin du signal. C'est cet effet de ressort qui amortit la brusquerie de mise en route et d'arrêt : mais il en résulte un inconvénient, lors de l'arrêt. En effet, prolongeant le passage du courant au delà de l'ouverture du manipulateur, elle envoie de l'électricité de C vers A alors que A est coupé : il tend donc à se former une étincelle lors de l'ouverture du manipulateur. Cette étincelle elle-même

— outre la dégradation qu'elle cause aux contacts — peut donner lieu à une autre onde de choc et à un claquement dans les récepteurs voisins. On l'absorbe assez facilement en disposant aux bornes du manipulateur l'ensemble d'une capacité (quelques millièmes de μ fd.) en série avec une résistance (quelques centaines d'ohms). Des tâtonnements sur les valeurs de cette capacité et de cette résistance aboutissent assez vite à la suppression de l'étincelle.

Il faut insister sur ce fait que *l'organe essentiel pour la suppression des claquements est la self à fer* insérée dans le circuit-plaque. Ce n'est pas l'ensemble capacité résistance aux bornes du manipulateur, dont on peut même parfois se passer. *Si on omet la self à fer, il n'y a aucun espoir de faire disparaître les claquements chez les BCL voisins.*

Le procédé de manipulation par coupure des circuits en A présente deux inconvénients :

1° d'une part, la rupture se fait sur un courant important qui est la totalité du courant d'alimentation de l'étage de sortie. Avec les puissances que nous employons, ce courant peut atteindre 200 mA en QRO ;

2° d'autre part, la self à fer, insérée elle aussi sur le circuit-plaque, doit être capable de supporter ce même courant, sans perdre de son inductance par saturation, sans chauffer et sans donner lieu à une chute de tension trop forte.

On remédie au premier défaut en employant la manipulation par blocage de grille. Nous verrons qu'on peut du même coup remédier au second.

Blocage de grille. — L'étage de sortie étant réglé en classe B ou C, avec une excitation constante, on peut, en augmentant suffisamment la polarisation, bloquer cet étage en empêchant le courant-plaque de passer même pendant les pointes de la tension d'excitation. La tension de polarisation supplémentaire sera évidemment au plus égale à la valeur maximum de la tension d'excitation.

Un procédé commode pour obtenir cette polarisation supplémentaire a été décrit par F8OL dans Radio-REF de Novembre 1931 et rappelé par F8DS dans Radio-REF de Décembre 1934. Etablissant un diviseur de tension aux bornes du redresseur qui alimente la plaque de l'étage de sortie, on partage cette tension entre la grille et la plaque en plaçant le retour au filament en un point choisi du diviseur ; pour manipuler on court-circuite la partie du diviseur située vers la grille. De cette façon, lorsque le manipulateur est abaissé, toute la tension du redresseur est appliquée entre filament et plaque et aucune tension n'est appliquée à la grille (sauf, bien entendu, la polarisation normale, obtenue indépendamment) ; lorsque le manipulateur est levé,

la tension plaque est réduite et il est appliqué à la grille une tension négative qui bloque l'étage.

Il est facile de voir que ce procédé ne supprime aucun des deux inconvénients signalés plus haut.

On peut aussi utiliser pour la polarisation de blocage un redresseur spécial (fig. 2) ; ce redresseur débite sur les résistances R_1 et R_2 et on manipule en court-circuitant R_2 . On peut choisir R_1 et R_2 assez grands (R_2 beaucoup plus grand que R_1) pour que le redresseur n'ait jamais à débiter qu'un courant faible, dont la coupure par le manipulateur sera facile. La self à fer de freinage pourra être disposée en S. On a donc ainsi remédié aux deux inconvénients signalés plus haut, puisque le courant à couper est de faible intensité en même temps que la self de freinage n'est parcourue que par ce courant

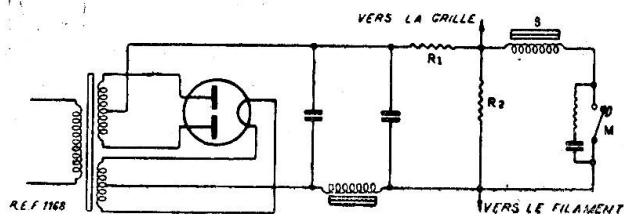


Fig. 2

faible et non plus par le courant plaque de l'étage de sortie (au courant du redresseur s'ajoute dans M le courant grille de l'étage).

On peut encore améliorer ce procédé, qui présente encore l'inconvénient de faire la rupture sous une tension assez élevée puisque c'est la tension de blocage (avec un étage de sortie alimenté à la plaque sous 1.500 volts, la tension de blocage peut dépasser 400 volts). Il suffit d'utiliser, pour cette coupure, un relais : le relais le meilleur (et le moins coûteux) que nous connaissions est la lampe à trois électrodes.

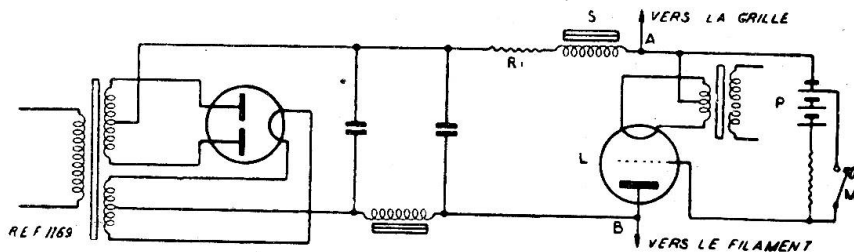


Fig. 3

On disposera donc (fig. 3), à la plaque de la résistance R_2 de la fig. 2 l'espace filament plaque d'une *lampe de commande* : la manipulation consistera à faire varier la valeur de la résistance de cet espace filament-plaque en agissant sur la tension de grille de cette lampe. Une petite pile de polari-

sation P sera disposée en série avec une résistance r (de plusieurs milliers d'ohms) qui n'a d'autre rôle que d'éviter de court-circuiter la pile ; le manipulateur fermera sur r le circuit d'une partie de la pile. Le manipulateur étant levé, la grille de la lampe de commande est fortement négative, aucun courant ne circule dans la lampe L ; la tension du redresseur est donc entièrement appliquée à la grille de l'étage de sortie qui est bloqué. Le manipulateur étant baissé, la grille de la lampe de commande devient moins négative, il circule entre A et B un courant fourni par le redresseur ; la chute de tension produite par ce courant dans R_1 , diminue la polarisation de la grille de l'étage HF et celui-ci débite.

Le courant coupé par le manipulateur présente une tension faible et une intensité infime ; quant à la self de freinage elle se place en S dans le circuit du redresseur.

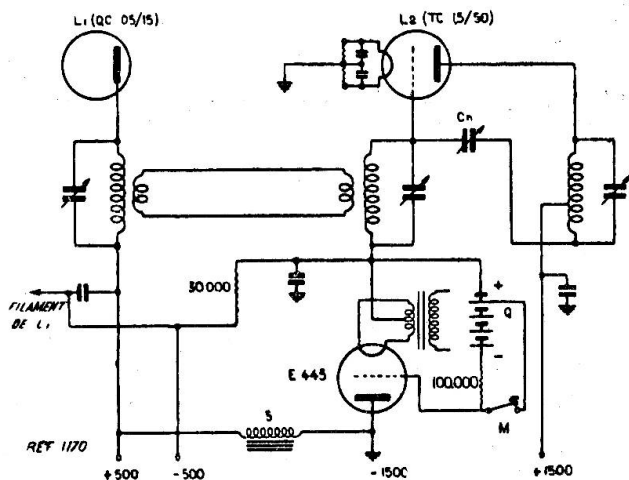


Fig 4

Le réglage de la tension à donner à la pile P et de la valeur de R_1 s'effectue facilement en plaçant entre A et B un voltmètre à forte résistance qui donne la tension grille de l'étage HF : on règle alors P et R_1 pour que, manipulateur baissé, la tension lue au voltmètre soit celle qui convient au régime de l'étage — et pour que, manipulateur levé, l'étage soit bloqué.

Si, comme il est normal, l'étage précédant l'étage de sortie a une alimentation-plaque distincte de celle de l'étage de sortie, on peut se dispenser d'établir pour la polarisation de blocage un redresseur supplémentaire : il suffit alors d'utiliser la haute tension de l'avant-dernier étage selon le schéma fig. 4 (utilisé à la station F3AR).

Le montage ainsi réalisé présente une analogie avec celui indiqué par F8VA dans Radio-REF de Juin 1935 ; mais le montage de F8VA (manipula-

tion Beauvais) ne donnait pas un blocage complet de l'étage de sortie, puisqu'il ne pouvait amener la grille à des tensions plus négatives que celle où le courant grille cesse. Il laissait donc subsister un spacer, c'est-à-dire une émission inutile, donc gênante. Avec le montage ci-dessus au contraire, on peut rendre la grille aussi négative qu'on veut, donc annuler tout spacer.

Malgré sa complication apparente, le montage de blocage de grille par lampe de commande est facile à réaliser : il permet de passer rapidement de la télégraphie à une modulation grille — soit du type Beauvais en supprimant simplement la connexion de R_1 et S vers A — soit du type Gouraud à liaison par résistance sans autre modification que l'ajustage de la résistance R_1 et de la pile P.

J. BERTIN F3AR.

Construction et utilisation d'un microphone à ruban

Cet appareil est un microphone magnétique dont le principe est exactement le même que celui de la dynamo : un conducteur (ruban) se déplace (sous l'influence des vibrations qui lui sont communiquées) dans un champ magnétique ; pendant ce déplacement des F. E. M. prennent naissance dans le ruban ; il suffit de les recueillir et de les amplifier.

Ce micro possède des propriétés très intéressantes :

L'inertie du ruban est extrêmement faible, infiniment plus faible que dans n'importe quel autre système.

Les F. E. M. développées sont proportionnelles à la puissance sonore mise en jeu.

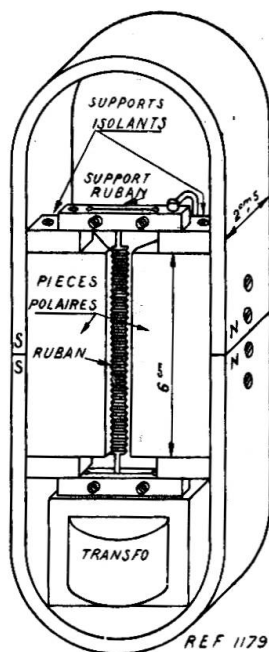
Par suite de ses dimensions et de sa forme, le ruban ne possède pas de fréquence propre (sauf aux alentours de 8 à 10 périodes) et ne peut en favoriser certaines.

Il possède néanmoins deux défauts : la tension de sortie est faible ; il est sensible aux inductions électro-magnétiques.

Chez F3LR, ce micro est ainsi construit :

Le champ magnétique est constitué par 2 aimants de magnéto placés bout à bout, les pôles de même nom en contact. Entre ces pôles sont situées les

pièces destinées à concentrer le champ magnétique sur le ruban ; elles ont 6 cms de long, 2 cm à la base (largeur de l'aimant) l'arête face au ruban : 1 m/m de côté. La section de ces pièces est triangulaire. Deux filetages aux extrémités servant à tenir les supports de ruban.



La largeur de l'entrefer est de 7 m/m (je conseille de respecter cette dimension).

Le ruban, constitué par un morceau de papier d'aluminium de 15 cms environ de long et 6 m/m de large, est plissé ; le papier à utiliser doit avoir de 8 à 10/1.000 de m/m ; le papier d'aluminium qu'on trouve dans les capacités fixes de 50 ou 100/1.000 est tout à fait OK pour cet emploi. Le plissage est obtenu par la pose de la bande d'alu dans un engrenage de « Mécano » : la hauteur des plis est de 1 m/m.

Ce ruban est placé dans l'entrefer de l'aimant ; les pièces de fixation aux extrémités, peuvent être quelconques : il suffit que la partie non utilisée du ruban (en dehors de l'entrefer) soit aussi petite que possible et le contact entre ruban et bornes de sortie aussi bon que possible (ici 2 plaquettes de cuivre serrent le ruban et sont soutenues par 2 morceaux d'ébonite, eux-mêmes fixés sur les pièces polaires).

Un transformateur de sortie sera placé dans le micro pour permettre d'utiliser une ligne assez longue entre le micro et l'ampli.

Ce transfo est constitué par une carcasse en tôles à faibles pertes (tôles ou nickel) de $1/2 \text{ cm}^2$ de section. Le primaire comprend 10 spires de 30/10 dont les extrémités sont réunies aux bornes du ruban ; le secondaire comprend 140 spires de 4/10 réunies aux bornes de sortie du micro.

Deux plaques d'aluminium perforées aux endroits situés en face du ruban maintiennent le tout. Ces plaques sont indispensables pour protéger le ruban et éviter qu'il ne soit entraîné par le souffle de la voix.

Un deuxième transfo sera placé en bout de la ligne du micro, à proximité de l'amplificateur ; ce transfo a pour but d'adapter au mieux l'impédance du micro avec celle de la lampe d'entrée.

Il est constitué par une carcasse identique à celle du premier transfo et comprend 30 tours de 4/10 au primaire et 3.000 de 10/100 au secondaire ; ces transfos doivent être le plus ramassés possible. Le transfo d'attaque est placé dans un blindage en fer (tube de chauffage de 5 cms de diamètre et 10 de long.

Une résistance de 1 mégohm shunte le secondaire).

Le fil réunissant le micro au 2^e transfo sera un fil blindé ordinaire à 2 conducteurs ; celui réunissant le 2^e transfo à l'ampli sera du câble analogue à celui utilisé dans les antennes anti-parasites ; sa longueur maximum sera de 1 mètre alors que la jouction micro 2^e transfo peut atteindre sans inconvénient 10 à 20 mètres.

Un blindage parfait de tout l'ensemble jusques et y compris la 1^{re} grille est indispensable sous peine d'accrochages impossibles à maîtriser. Un découplage HF est également à prévoir dans la 1^{re} grille (résistance série de 50.000 ohms).

Cet ensemble donne une tension utilisable à la sortie du 2^e transfo de 2/100 de volt pour une personne normalement à 50 cms du micro.

QUELQUES PRÉCAUTIONS A PRENDRE.

Lors du montage, faire réaimanter les aimants montés avec les pièces polaires et ne plus les démonter sous aucun motif.

A la mise en service, brancher d'abord le 2^e transfo avec le primaire en circuit ouvert ; écouter en local et chercher la position du transfo qui donne le minimum de ronflement ; brancher ensuite le micro ; le ronflement doit disparaître.

Le micro est sensible aux inductions ; 50 cms, au moins, sont à prévoir entre les transfos d'alimentation du poste et le micro.

Des accrochages sont possibles entre micro et transfo de sortie de l'ampli ; les éloigner en conséquence.

Ne pas essayer de démarrer avec un ampli insuffisant en criant à 10 cms du micro ; l'insuccès est certain.

Un préampli à conseiller comprend : 2 lampes 57 couplées par résistances à une 47 ; la sensibilité est suffisante pour saturer la 47 en causant normalement à 1 mètre du micro ; un volume contrôle est à prévoir sur la grille de la 2^e 57.

La 47 attaque par transfo 2 lampes 10 en classe AB (puissance de sortie utilisable : 40 à 50 watts.

Tout ce que je viens d'écrire n'est pas à considérer comme étant le mieux pour la fabrication du micro et il est probable que la sensibilité pourrait être augmentée par une étude plus serrée de la question. La 47 travaillant en pentode que j'utilise, pourrait être remplacée avec avantage par une 2A5 en triode et les 57 d'entrée par des PHILIPS E 446 ou AF7 qui soufflent moins.

Malgré tout, en local, le micro attaquant un ampli fidèle et un bon haut parleur permettent de reconnaître sans hésitation la voix du speaker. Tous les autres genres de micro que j'ai essayés ne permettent pas d'approcher de ce résultat.

R. BOCHENT F3LR.

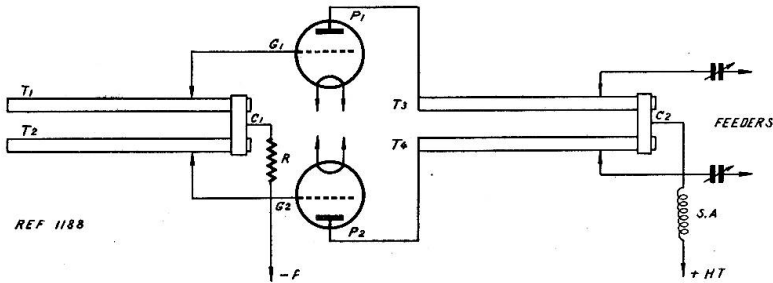
Un nouveau type d'émetteur 5 mètres et 10 mètres

Sous ce titre, nous avons décrit dans « Radio-REF » de Février, un émetteur push-pull 5 mètres du type TP-TG dit « à lignes quart d'onde résonnantes » très en faveur aux Etats-Unis pour le 56 et 28 MC/S, en raison de son rendement H. F. absolument remarquable.

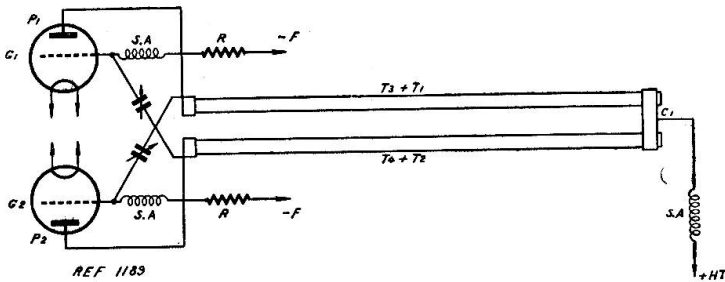
Nous croyons bon d'indiquer aujourd'hui une modification que nous avons apportée à la réalisation de cet émetteur, modification qui tout en améliorant le rendement et la stabilité sur 56 MC/S permet de transformer très rapidement cet émetteur pour son utilisation sur 28 MC/S.

La figure 1 donne le nouveau schéma réalisé ; par comparaison avec celui publié dans le N° de Février, on remarque que les plaques P₁ et P₂ des deux lampes du push-pull, au lieu d'être connectées à des prises mobiles sur les tubes T₂ et T₄ sont connectées en bout de ces tubes de façon à prolonger ceux-ci et à être placées à deux ventres de tension ; par contre, les grilles G₁ et G₂ restent connectées à des prises ne dépassant pas le tiers ou le quart de

la longueur de T_1 et T_2 ce qui améliore le rendement et la stabilité de l'émetteur. Par suite de cette modification, la longueur de T_3 et de T_4 utilisée est nettement inférieure à celle de T_1 et T_2 ; par exemple pour la bande des



5 mètres (les lampes utilisées étant de TC 04/10) T_3 et T_4 n'auront que 0 m. 34 de long tandis que T_1 et T_2 ont 1 m. 10 le diamètre des tubes (cuivre rouge ou aluminium ou encore laiton) étant de 12 m/m à 20 m/m ou même plus et l'espacement entre tubes de même catégorie égal à un diamètre (soit deux diamètres d'axe en axe).



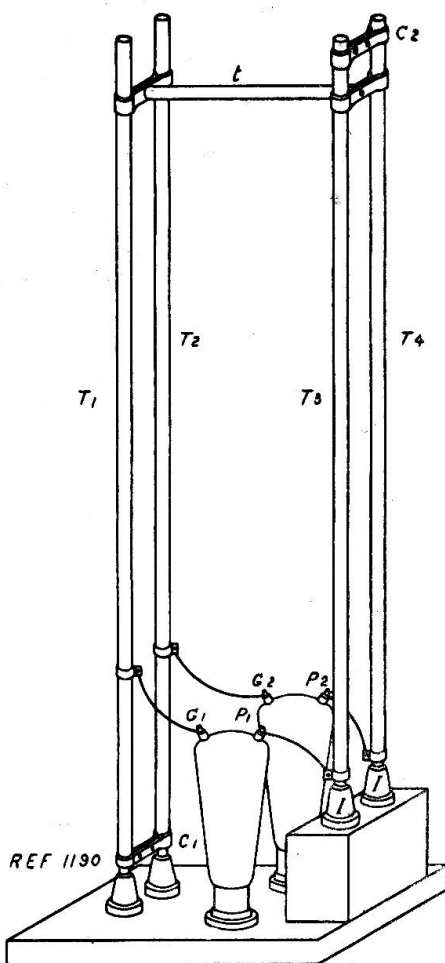
La figure 3 donne une vue perspective de la réalisation adoptée en dernier lieu. Pour réduire l'encombrement, les deux groupes de tubes sont placés verticalement à une distance d'une vingtaine de centimètres l'un de l'autre les lampes étant placées entre eux.

Un système de traverses isolantes et de tringles, également isolantes, maintient l'ensemble de façon rigide dans le haut.

Pour le groupe T_1 T_2 le ventre d'intensité (et par conséquent le nœud de tension) constitué par le double collier C_1 est placé au bas des tubes, les ventres de tension apparaissant aux extrémités supérieures. Les extrémités inférieures n'ont donc pas besoin d'un isolement spécial.

Par contre, pour le groupe T_3 T_4 c'est l'inverse qui se produit, le ventre d'intensité situé au collier C_2 étant en haut, tandis que les ventres de tension sont aux extrémités inférieures ; d'où la nécessité de supporter les tubes T_3 et T_4 par deux colonnettes en porcelaine I.

Un bloc de bois dur reçoit celles-ci de façon à placer les extrémités inférieures des tubes T_3 et T_4 à hauteur des cornes plaque P_1 et P_2 d'où des con-



nections très courtes tandis que les extrémités supérieures sont au même niveau que celles de T_1 et T_2 .

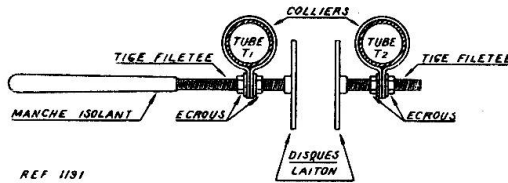
Pour transformer alors l'émetteur push-pull TPTG 5 mètres en émetteur push-pull Hartley 10 mètres, il suffit de réunir les extrémités supérieures de T_1 et T_3 d'une part et de T_2 et T_4 d'autre part à l'aide de deux morceaux de tube comportant des enmanchements ad-hoc ou plus simplement des colliers de façon à placer T_3 et T_4 dans le prolongement de T_1 et T_2 , (ceci au point de vue électrique bien entendu) après avoir retiré le double collier C_2 .

Déconnectant alors les grilles G_1 et G_2 on les couplera en opposition à P_2 et P_1 , selon le schéma de la figure 2, à travers deux petits condensateurs variables à bon isolement tandis que les circuits grilles se fermeront à tra-

vers deux petites selfs d'arrêt HF de bonne qualité et deux résistances de polarisation R dépendant du type de lampe employée et de la tension plaque utilisée.

Le + HT sera amené au collier C_1 (au lieu de C_2 qui aura été retiré).

On voit alors que chaque ligne quart d'onde résonnante sera constituée par un des tubes T_1 ou T_2 et l'autre tube T_3 ou T_4 qui lui sera associé augmenté du tube formant traverse, la ligne étant repliée sur elle-même, ce qui ne nuit en rien à son fonctionnement.



Pour faire varier la longueur d'onde de l'ensemble, il n'y aura qu'à déplacer C_1 pour modifier la longueur utile des deux lignes.

En réglant convenablement l'excitation des grilles par les condensateurs de couplage, on obtiendra encore un rendement HF remarquable et une excellente stabilité pour un émetteur non piloté.

Rien n'empêche d'ailleurs au lieu d'utiliser l'émetteur en auto-oscillation d'exciter les grilles à l'aide d'un étage pilote les tubes $T_1 + T_3$ et $T_2 + T_4$ constituant alors un circuit oscillant de sortie de très haute qualité.

Dans ce cas, pour l'accorder exactement sur la fréquence du pilote, on constatera en général que les seuls déplacements du double collier C_1 sont mal commodes parce que trop brutaux.

On pourra constituer une sorte de vernier très précis en plaçant sur T_1 et T_2 un petit condensateur d'appoint porté par les tubes eux-mêmes et constitué selon le schéma de la figure 4 par deux rondelles de laiton soudées sur deux tiges filetées et que l'on rapproche ou éloigne en manœuvrant en vissant ou dévissant à distance les tiges à l'aide d'un manche isolant, l'effet de ce condensateur étant d'autant plus grand qu'on l'éloigne du collier C_1 .

R. JOURDAN F8LO,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

AU PIGEON VOYAGEUR

252 bis Bd. St-Germain

PARIS (VIII^e)

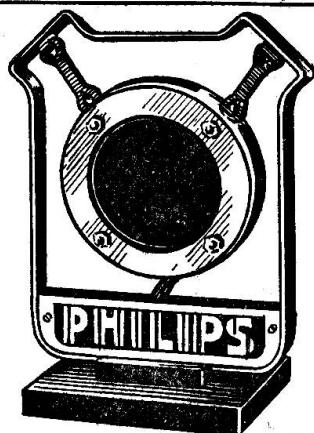
LIT. 74-71 (4 LIGNES)



Spécialisé (le premier en date) dans l'émission d'amateur et la réception des ondes courtes, sa compétence indiscutable lui permet de recommander au public, avec une autorité toute particulière, l'emploi des excellents microphones Philips.

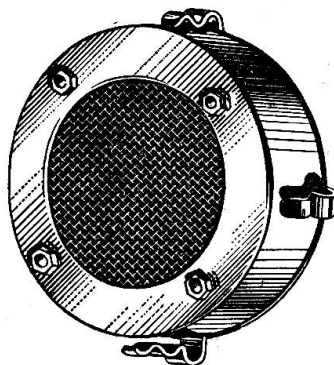
PHILIPS

Demandez au **PIGEON VOYAGEUR** notices et prix concernant ces micros. Son nouveau Catalogue vient de paraître



Micro type 4210

La qualité de reproduction de ce microphone le fait choisir par tous ceux qui désirent une reproduction impeccable de la parole et de la musique.



Micro type 4225

spécial pour conférences. Cet appareil extrêmement pratique s'accroche à la boutonnière ou se porte dans le gousset, laissant ainsi la plus grande liberté de mouvements à l'orateur. Retransmet aussi bien la musique que la parole.

rent reçus jusqu'à 4 mètres ; écoute sur simple détectrice, il ne s'agit pas d'un phénomène inhérent au récepteur.

Le 13 avril dernier, à 1400 TMG, F8OL a reçu FMTUI sur 5 m. 25, QRA vers Dakar (également harmonique).

HB9AO signale que depuis le 25 juin les meilleures journées ont été : 28 juin, 2, 5, 6, 24 au 28 juillet, 13 août. Comme le dit très justement HB9AO, la couche d'Heaviside présente à certains moments de faibles surfaces réfléchissantes, d'orientations variables, renvoyant des pinceaux étroits ici et là, absolument comme font les enfants jouant à la « rate » avec un miroir de poche.

Il ressort de tout ceci que nous devons nous équiper pour « saisir au bond » ces courts instants de propagation, donc surveiller celle-ci, et surtout nous équiper avec des récepteurs et émetteurs modernes. On en trouvera la description dans cette revue.

J. BASTIDE F8JD.



QSL STANDARD "REF"

Prix franco	250	500	1000
Paris	29,50	38,25	57.-
Autres lieux.	29,70	40,75	64.-

Verser le montant à la commande
Indiquer nom, adresse complète et indicatif
Spécimen gratuit sur demande

Pour aider au développement de notre Association
et en même temps faciliter vos affaires, ayez
recours à la publicité de RADIO-REF.

Réflexions sur la Manipulation

A. MORREAU FT4AD

Les phonistes s'intéressant aux genres de modulation les plus variés, particulièrement en France, il est naturel que les graphistes travaillent, de leur côté, la question de la manipulation. Dans un récent numéro de Radio-REF, on a lu le très intéressant article de Bertin F3AR sur un procédé particulièrement soigné pour le découpage des signaux. La parole est aujourd'hui à Morreau FT4AD, qui défend courageusement la manipulation par blocage de grille, procédé simple, mais peut-être un peu moins efficace que le procédé Beauvais ou similaire. Les amateurs qui ne manipulent pas une trop forte puissance se trouveront bien des compléments que l'on lira ci-dessous, particulièrement s'ils ne sont pas entourés de BCL trop rapprochés de leur station, et possesseurs d'appareils trop préhistoriques. Nous publierons très prochainement un nouveau plaidoyer pour la manipulation Beauvais, sous la signature de Soulié F3KJ.

Quelque quinze années de bricolage, d'étude et d'essais de toutes sortes, tant en amateur qu'en professionnel, me permettent d'affirmer, sans avoir la crainte d'être contredit, que 75 pour 100 des ennuis rencontrés par les constructeurs débutants, au cours de la mise au point d'émetteurs dépassant 150 watts, proviennent de la manipulation.

Dans beaucoup de cas, en effet, on est obligé de faire les premiers réglages en bloquant le manipulateur, ou, tout au moins, en faisant de très longs traits. Ces réglages sont en général assez vite exécutés, car le montage de l'émetteur a été bien étudié ; mais c'est lorsqu'il s'agit de manipuler correctement que les difficultés surgissent.

Je ne passerai pas en revue tous les déboires, les ennuis, et même les accidents, dont ont été victimes mes camarades amateurs... et autres. Effluves, étincelles aux contacts entraînant une surveillance continuelle des relais ; manipulation qui « traîne » interdisant toute transmission à grande vitesse ; impossibilité de supprimer le « spacer », etc... Je ne peux m'étendre aujourd'hui sur tous ces ennuis bien connus, ennuis dont on peut toujours trouver la cause sans pouvoir très souvent, supprimer l'effet.

Je ne saurais mieux faire que de citer ici, la longue histoire de la manipulation d'un émetteur assez puissant, mettons de... 1500 watts-plaque.

Une première mise au point de cet émetteur fut faite sans tenir compte de la manipulation, et le rendement se révéla excellent au point de vue

rayonnement. La manipulation « grille » fut alors établie suivant le montage de la figure 1, qui dut être immédiatement modifié en raison des étincelles se produisant entre les contacts du relais.

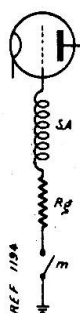


Fig. 1

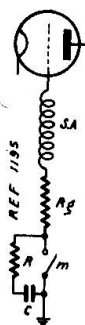


Fig. 2

On réalisa alors le montage de la figure 2, bien connu de tous les lecteurs de « Radio-Ref ». La capacité C et la résistance R auraient dû suffire à absorber l'étincelle de rupture. Les résultats ne confirmèrent pas cette hypothèse. On accusa d'abord la résistance R d'être selfique... elle fut changée et le défaut persista.

Afin d'éviter que, malgré les selfs d'arrêt de grille, — combien de fois changées pourtant ! — du courant haute fréquence ne parvienne jusqu'au relais de manipulation, on ajouta une capacité de dérivation comme l'indique la figure 3. Les résultats furent alors très nettement améliorés, mais l'étincelle



Fig. 3

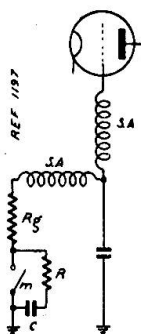


Fig. 4

de rupture aux contacts ayant encore une teinte violacée — preuve de la présence de haute fréquence — on réalisa sur le champ le montage indiqué par la figure 4 ; la bobine d'arrêt ajoutée devait empêcher les courants de haute fréquence de parvenir au relais. Elle remplit son rôle d'une façon parfaite : l'étincelle violacée disparut complètement, mais une étincelle blanche, de rupture de courant continu persista. Cela était à prévoir ; en effet, les constantes du circuit d'absorption CR avaient été altérées lors de la mise en service de la capacité de dérivation. Une dernière retouche de C et de R fut

faite et on obtint ainsi une manipulation excellente, ou tout au moins satisfaisante, jusqu'au jour où le trafic « break-in » fut envisagé.

En l'absence de manipulation, l'émetteur en ordre de marche gênait encore considérablement une réception très voisine... Il fallut chercher, ou plus exactement réaliser autre chose !

Je n'ai cité cet exemple que parce qu'il est typique, que parce que différentes stations m'ont signalé des cas semblables, et que beaucoup d'amateurs ont lutté longtemps avec leur manipulation grille.

Je l'ai cité aussi pour amener tous mes camarades amateurs — et les autres — à adopter le système de manipulation par « blocage de grille ». Je l'ai personnellement employé avec des puissances variables — très variables même — atteignant un nombre respectable de watts sinon de kilowatts, avec des sources de haute tension de valeurs très différentes, de 100 à 5000 volts, et avec des longueurs d'onde variées comprises entre 5 et... — amateurs fermez les yeux — et 1500 mètres.

Malgré les types d'émetteurs employés, types tous différents, dont certains avaient une vingtaine d'années, les résultats furent toujours excellents. Dans tous les cas, le système fut adopté ou.... adoptable.

Je renvoie les lecteurs de Radio-REF à l'excellent article de notre sympathique secrétaire Lory (F8DS), article paru dans le numéro de décembre 1934. Ils y trouveront tous les renseignements concernant cette manipulation.

Pour les nouveaux membres du REF, je vais rappeler brièvement ce qu'on doit savoir, avant de l'adopter, du système de manipulation par blocage de grille.

Dans un montage, le courant plaque d'une lampe est fonction du potentiel de grille par rapport au filament. Pour une certaine valeur de ce potentiel, on arrivera à annuler le courant anodique quelle que soit l'excitation de la grille. D'où, le principe du système : donner à la grille de la lampe une tension suffisamment négative par rapport au filament pour arrêter, pour « bloquer » sûrement le courant plaque.

Les moyens utilisés pour arriver à ce résultat sont variés, mais je ne parlerai pas des batteries ou redresseurs auxiliaires de polarisation, le seul système pouvant intéresser l'amateur devant être aussi simple qu'économique.

La tension anodique d'un étage peut, en effet, fournir la tension de polarisation nécessaire au blocage de l'étage, ou des étages à manipuler. La réalisation est facile à effectuer, économique, et c'est le système qui, dans un émetteur de grand trafic, m'a donné les meilleurs résultats quant à la régularité.

Son fonctionnement est absolument exempt de pannes, rien ne peut « claquer ».

Dans tous les postes émetteurs, le montage, au point de vue courant continu, peut se représenter comme l'indique la figure 5. La grille et le filament

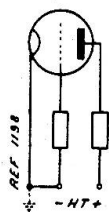


Fig. 5

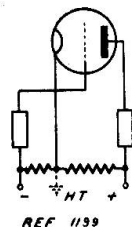


Fig. 6

d'une lampe sont reliés au négatif de la source haute tension dont le positif est à la plaque de la même lampe.

((La polarisation correspondant au fonctionnement normal est comprise entre le négatif de la source H. T. et la grille, elle n'est donc pas représentée.

Considérons maintenant le cas de la figure 6. En shunt sur la source H. T., branchons une résistance, et effectuons le retour du filament non plus au négatif de la source H. T., mais en un point quelconque pris sur cette résistance. La grille sera donc à un potentiel négatif par rapport au filament : c'est précisément ce que nous cherchons à obtenir. De plus, en supposant que la tension fournie par le redresseur soit constante, on voit que la tension plaque est diminuée par rapport au montage de la figure 5, d'une valeur égale à la tension négative de la grille : le blocage n'en sera que plus efficace.

Court-circuitons maintenant au moyen du manipulateur (fig. 7) la portion

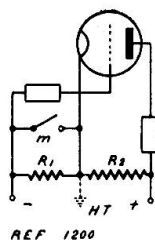


Fig. 7

de résistance comprise entre la grille et le filament : nous revenons au fonctionnement normal et à la figure 5. La résistance restant en shunt sur la source H. T. n'étant pas à considérer.

Tel est tout le principe de la manipulation par blocage de grille.

Il est évident que tout ce qui vient d'être dit est valable pour des lampes à chauffage indirect, le filament étant remplacé par la cathode.

On remarque de suite que la seule difficulté réside dans la détermination des résistances R_1 et R_2 ; R_1 étant la résistance comprise entre filament et grille, donc d'excès de polarisation, et R_2 celle comprise entre filament et

plaque. Il est à remarquer que R_2 , lorsque la manipulation est bloquée est franchement en dérivation sur toute la haute tension.

Le calcul exact de ces résistances, il faut bien le reconnaître, n'est pas toujours facile à faire car la plupart des alimentations d'amateurs ne sont pas régularisées et donnent par conséquent une tension qui n'est pas indépendante de l'intensité débitée. De plus, les amateurs ne possèdent pas toujours les appareils de mesures nécessaires pour tracer les courbes donnant la tension de leur alimentation en fonction de l'intensité ou de la puissance demandée. C'est pourquoi tant d'amateurs opèrent par tâtonnement sinon au hasard. Je ne saurais trop les mettre en garde contre les nombreux accidents qui peuvent résulter de cette façon d'opérer.

Si la résistance R_2 que nous appelons de shunt, est trop faible, (comme valeur ohmique ou comme wattage) elle est parcourue par un courant plus important que celui qui devrait la traverser. Le moindre inconvénient qui puisse arriver est une consommation inutile d'énergie. Mais, et c'est déjà plus grave, la puissance dissipée par cette résistance peut être supérieure à celle pour laquelle elle a été prévue, d'où mise hors de service rapide de cet élément. Enfin j'ai eu l'occasion au cours d'essais rapides d'en faire la triste expérience, il est des résistances du type « aggloméré » qui, en chauffant, prennent une résistance ohmique très faible. Avant d'être mise hors de service, elles ont le temps de faire de graves ravages aux transformateur, valves et selfs des tensions anodiques.

Si la résistance du shunt R_2 est trop forte, les inconvénients sont beaucoup moins graves. Dans le cas d'une alimentation plaque à tension constante il ne peut rien arriver de désagréable. Dans le cas d'une alimentation d'amateur, quelques petits inconvénients peuvent en résulter. En effet, une forte valeur donnée à R_2 entraîne une forte valeur de R_1 et le courant débité par la source H. T. sera très faible, la tension pourra atteindre une valeur supérieure de 50 à 90 pour 100 à celle correspondant au fonctionnement normal. Les capacités de filtrage courent donc à ce moment-là un grand danger de claquage. — Je dédie ces dernières lignes aux OM ayant des condensateurs de filtrage plus ou moins électrochimiques et trop bon marché, ainsi qu'à ceux qui, habitués à transmettre en phonie, veulent essayer la graphie.

En pratique, heureusement, le problème est moins complexe, la valeur idéale des résistances n'étant pas critique.

Les valeurs données par F8DS sont les suivantes :

$$\begin{array}{ll} \text{Pour } R_1 & \left\{ \begin{array}{l} R_1 \text{ (en ohms)} = 50 \times V. \\ W_1 \text{ (en watts)} = V/200. \end{array} \right. \\ \text{Pour } R_2 & \left\{ \begin{array}{l} R_2 \text{ (en ohms)} = 100 \times V. \\ W_2 \text{ (en watts)} = V/100. \end{array} \right. \end{array}$$

V étant la valeur en volts de la haute tension en charge, et W_1 , W_2 étant les puissances que doivent pouvoir dissiper les résistances correspondantes R_1 et R_2 .

Ces valeurs conviennent parfaitement, mais je ne saurais trop pourtant conseiller aux amateurs, à ceux utilisant plus de 1.000 volts en particulier de refaire complètement le calcul de leurs résistances. Ce petit travail est du reste, parfois obligatoire... Considérons le cas de l'amateur habitant loin de la Capitale, ou même d'une grande ville, dans une colonie, ou tout simplement dans quelque petit trou de province.

L'amateur ainsi isolé, pour peu qu'il soit un peu pressé, doit se servir de ce qu'il a sous la main, ou de ce qu'il trouvera chez les commerçants de l'endroit. Heureux amateurs parisiens... vous ne savez pas ce que c'est que de courir pendant des journées pour trouver six résistances identiques !

Notre OM isolé, devra donc établir son système de manipulation d'après les résistances qu'il a dans le fond de son tiroir, et non pas prévoir ses résistances d'après ce qu'il voudrait faire.

Si notre amateur possède plusieurs résistances qu'il ait l'intention de mettre en série pour réaliser R_2 , il devra, connaissant la puissance W pouvant être dissipée par chacune des résistances, chercher l'intensité I admissible dans chacune d'elles.

$$I = \sqrt{\frac{W}{R}}$$

L'ensemble constituant R_2 ne devra donc pas être traversé par un courant d'intensité supérieure à la plus petite valeur trouvée : 1.

Il faudra donc avoir :

$$R_2 \geq \frac{V}{i}$$

Exemple I. — On a les résistances suivantes :

2 de 50.000 ohms/2 watts

1 de 20.000 ohms/3 watts

3 de 80.000/4 watts

et on voudrait s'en servir pour manipuler un étage amplificateur alimenté par un redresseur fournissant une tension constante de 1200 volts.

On remarque que c'est la résistance de 50.000 ohms qui doit être parcourue par le courant le plus faible ; son intensité est :

$$i = \sqrt{\frac{2}{50.000}}$$

Tableau donnant la Puissance dissipée W_2 (en watts) et l'intensité i_2 en (milliampères) dans la résistance R_2 en fonction de la tension V . (R_2 en ohms)

R_2	100 V		200 V		500 V		1000 V		2000 V		5000 V	
	i_2	W_2	i_2	W_2	i_2	W_2	i_2	W_2	i_2	W_2	i_2	W_2
10.000	10	1	20	4	50	25	100	100	200	400	500	2500
20.000	5	0,5	10	2	25	12,5	50	50	100	200	250	1250
50.000	2	0,2	4	0,8	10	5	20	20	40	80	100	500
100.000	1	0,1	2	0,4	5	2,5	10	10	20	40	50	250
200.000	0,5	0,05	1	0,1	2,5	1,25	5	5	10	20	25	125
500.000	0,2	0,02	0,4	0,08	1	0,5	2	2	4	8	10	50
1.000.000	0,1	0,01	0,2	0,04	0,5	0,25	1	1	2	4	5	25
2.000.000			0,1	0,02	0,25	0,125	0,5	0,5	1	2	2,5	12,5
5.000.000					0,1	0,05	0,2	0,2	0,4	0,8	1	5

c'est-à-dire un peu supérieure à 6 milliampères. Nous prendrons 6 milliampères afin d'avoir une petite marge de sécurité, et on aura :

$$R_2 \geq \frac{1200}{0,006}$$

c'est-à-dire que R_2 ne doit pas être inférieure à 200.000 ohms.

On constituera R_2 en mettant en série les résistances suivantes : 2 de 50.000 ohms, 1 de 80.000 ohms, 1 de 20.000 ohms.

Il restera pour constituer la résistance de polarisation R_1 , deux résistances de 80.000 ohms.

On pourra les mettre en série (fig. 8), ce qui fera : $R_1 = 160.000$ ohms, et, manipulateur levé, on aura :

$$\text{tension plaque : } \frac{1200 \times 200.000}{200.000 + 160.000} = 666 \text{ volts (+)}$$

$$\text{tension grille : } \frac{1200 \times 160.000}{200.000 + 160.000} = 533 \text{ volts (-)}$$

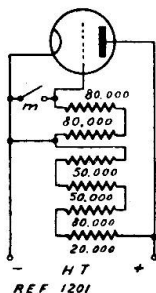


Fig. 8

Exemple II. — Ayant voulu appliquer la manipulation par blocage de grille à un émetteur alimenté sous 5000 volts anode, il ne fut pas possible de trouver sur place autre chose que 9 résistances identiques de 300.000 ohms, pouvant dissiper chacune 3 watts... (Histoire vraie) !!!

L'intensité admissible dans R_2 constituée par une série de plusieurs de ces résistances est :

$$I = \sqrt{\frac{3}{300.000}}$$

soit environ 3 milliampères, ce qui correspond à une résistance de shunt de l'ordre de 170.000 ohms.

R_2 pourrait être réalisée avec 6 des résistances mises en série, mais pour des raisons de sécurité, mettons-en 7, les 2 autres résistances restant disponibles pour constituer R_1 .

Manipulateur levé, on aura :

$$\begin{aligned} \text{tension plaque} &: \frac{5000 \times 7}{9} \quad \text{soit : 3.900 volts (+)} \\ \text{tension grille} &: \frac{5000 \times 2}{9} \quad \text{soit : 1.000 volts (—)} \end{aligned}$$

Le tableau qui accompagne ces notes aidera grandement, je l'espère, les OM dans leur travail et leurs projets.

Et maintenant quelques conseils d'ordre pratique :

a) — Il est prudent, surtout si l'émetteur doit travailler longtemps sans s'arrêter, de ne pas faire dissiper aux résistances les puissances pour lesquelles elles sont prévues.

b) — Mettre un fusible en série avec l'ensemble des résistances.

c) — Il est bon de pouvoir faire varier la valeur de R_1 au cours des essais. C'est en effet de cette valeur que dépend la netteté de la manipulation. Si la manipulation est trop « sèche », il faut diminuer la tension de blocage c'est-à-dire R_1 . On se rapprochera ainsi de la valeur limite minimum, limite à laquelle le courant plaque ne sera plus complètement bloqué. Au fur et à mesure que l'on diminuera R_1 , la manipulation « traînera » de plus en plus et finira par ne plus s'effectuer.

d) — Bien que le courant coupé par le relais ou le manipulateur soit très faible, il se peut qu'une étincelle se produise entre les contacts. On peut considérer deux cas distincts :

1° Etincelle violacée de haute fréquence : il faut ajouter une self d'arrêt HF entre la grille et la rupture ; au besoin établir un système de dérivation de la haute fréquence (fig. 9).

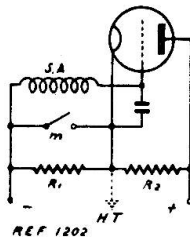


Fig. 9

2°) Etincelle blanche de courant continu ; on pourra employer le système classique capacité, résistance de la Fig. 2.

e) — Un bouton poussoir placé sur le panneau avant de l'émetteur, et monté en parallèle sur la coupure de manipulation, donc aux extrémités de R_1 , est très utile lors de réglages.

Quels sont les avantages et les inconvénients de ce système de manipulation ?

Parlons d'abord des inconvénients que certains ont cru trouver ; je n'en connais du reste que deux qui puissent être signalés ici :

1°) La différence de potentiel entre grille et filament peut être très grande a-t-on dit, et devenir dangereuse pour la vie de la lampe.

A cela on peut répondre que lorsque les réglages sont bien faits, c'est-à-dire lorsque les valeurs des résistances sont bien déterminées, aucun accident ne doit arriver. Cet inconvénient est tout à fait... théorique... pour qui a suivi les conseils ci-dessus.

2°) La résistance R_2 sur laquelle débite toujours la source haute tension consomme inutilement de l'énergie.

Cela est vrai, mais rien n'empêche l'OM difficile d'augmenter R_2 jusqu'à rendre très faible cette énergie perdue. Je ne crois pas qu'une consommation de 1 watt soit prohibitive pour manipuler 100 watts ou beaucoup plus !

Passons donc aux avantages... :

1°) Manipulation très nette, très bien découpée.

2°) Le courant coupé est très faible, les contacts ne se détériorent donc pas.

3°) Cette manipulation ne donne aucun claquement dans les récepteurs BCL voisins.

4°) Elle permet avec un appareil récepteur placé à proximité de l'émetteur, d'assurer dans de parfaites conditions un trafic « BK ».

5°) Enfin, et ce n'est pas le moindre des avantages, les résistances R_1 et R_2 montées en shunt sur la haute tension permettent aux capacités de filtrage de se décharger d'elles-mêmes dès que l'on coupe le secteur. On n'a donc plus à craindre les secousses désagréables. Elles contribuent également à la « régulation » de la tension plaque, par un appel permanent... d'énergie, ce qui évite à la source H. T. de monter à des potentiels fantaisistes et parfois dangereux pour la vie des lampes.

J'espère que ces lignes encourageront beaucoup d'amateurs à adopter le système de manipulation par blocage. Que ceux qui rencontreraient des difficultés, m'écrivent, je me ferai un plaisir de leur répondre.

A. MORREAU FT4AD

TUNIS.

Je n'ai pu analyser en « QRO » la nature de la rupture obtenue suivant les différentes valeurs données à R_1 . J'espère que mes camarades utilisant des stations stables de l'ordre de 2000 volts, voudront bien me communiquer les courbes et graphiques qu'ils pourront obtenir ; je les en remercie d'avance.

A. M.

La Téléphonie

d'Amateur

Emetteur radiotéléphonique N° 9

Partie haute fréquence.

a) *Pilote.* — On peut utiliser soit un cristal, soit le montage ECO ; la lampe utilisée est une 59. Le schéma de la fig. 1 montre les deux dispositions « pilote » ; avec le cristal, celui-ci est embroché dans le circuit de grille,

Figure 1

$R_1 = 50.000$ ohms, 4 watts.

$C_1 = 150 \mu\mu\text{F}$ à air.

$C_2 = 500 \mu\mu\text{F}$ de réception.

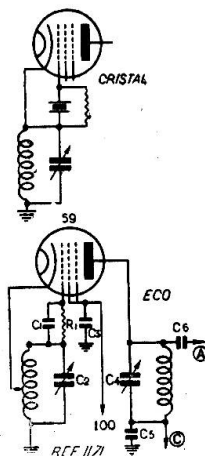
$C_3 = 2.000 \mu\mu\text{F}$ mica, 1.500 V.

$C_4 = 100 \mu\mu\text{F}$ variable, type réception.

$C_5 = 2.000 \mu\mu\text{F}$ mica, 1.500 volts.

$C_6 = 100 \mu\mu\text{F}$ mica, 1.500 volts.

Selfs : voir tableau.



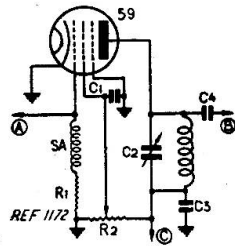
en série avec le circuit oscillant accordé sur sa fréquence. Lorsque la lampe fonctionne sans cristal, le circuit grille comporte un circuit oscillant, dont une fraction est commune avec le circuit de cathode.

Un tableau, qui figure à la fin de cette description, donne les caractéristiques de selfs utilisées. Pour le fonctionnement en ECO, l'émetteur est susceptible de fonctionner sur l'une des cinq bandes suivantes : 160, 80, 40, 20 et 10 mètres. Avec un cristal taillé dans la bande de 80 mètres, on peut fonctionner sur 80, 40, 20 et 10 mètres.

b) *Etage séparateur.* — Ce deuxième étage, équipé également avec une 59. Ainsi qu'on le verra sur le tableau de selfs, le circuit plaque de cet étage est accordé soit sur la même fréquence que le circuit plaque de l'étage pilote, soit

Figure 2

$R_1 = 50.000$ ohms, 4 watts.
 $R_2 = 25.000$ ohms, 10 watts.
 $C_1 = 2.000 \mu\mu\text{F}$ mica, 1.500 V.
 $C_2 = 100 \mu\mu\text{F}$ variable, type
 émission.



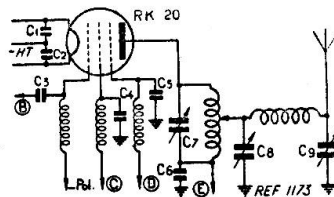
$C_3 = 2.000 \mu\mu\text{F}$ mica, 1.500 volts.
 $C_4 = 100 \mu\mu\text{F}$ mica, 1.500 volts.

sur une fréquence double. Pour permettre de doser l'énergie HF que cet étage doit transmettre au dernier étage, un potentiomètre de 25.000 ohms, 10 watts permet de donner à l'écran de grille la tension voulue.

c) *Etage final.* — La penthode RK-20 (1) fonctionne en télégraphie et en téléphonie. Les tensions de plaque (1.000 volts) et écran (350 volts) restent

Figure 3

$C_1 = 20.000 \mu\mu\text{F}$ faible iso-
 solement.
 $C_2 = 20.000 \mu\mu\text{F}$ faible iso-
 lement.
 $C_3 = 100 \mu\mu\text{F}$, 1.500 volts.
 $C_4 = 2.000 \mu\mu\text{F}$, 1.500 volts.



$C_5 = 2.000 \mu\mu\text{F}$, 1.500 volts.
 $C_6 = 2.000 \mu\mu\text{F}$, 3.000 volts.
 $C_7 = 100 \mu\mu\text{F}$, 3.000 volts.
 C_8 et $C_9 = 100 \mu\mu\text{F}$, 3.000 volts.

immuables. Les tensions et courants de grilles sont légèrement différents. Voici les conditions optima de fonctionnement pour chacun de ces deux cas :

	Tension G_1	Courant G_1	Tension G_3
Téléphonie	-66 V.	4 à 5 mA	-45 V.
Télégraphie	-75 V.	6 à 7 mA	+45 V.

Les tensions des deux grilles sont prises sur un bloc de piles sèches ; c'est le procédé qui semble le plus souple pour la mise au point. Une fois les tensions bien déterminées, on peut utiliser l'alternatif redressé et filtré.

(1) On peut se procurer cette lampe chez Méttox, 71 rue de Provence, Paris.

Lors du fonctionnement en télégraphie la connexion de la 3^e grille (D sur la figure 3) va directement au +45 volts. En téléphonie, elle va à l'une des extrémités du secondaire du transfo de modulation (D sur la figure 6) ; l'autre extrémité de ce même secondaire est alors reliée au -45 volts.

La manipulation s'effectue par simple coupure de la tension écran. Le manipulateur, shunté par une résistance de 300.000 ohms, est donc placé en série entre le point C de la figure 3 et le point C de la figure 4. Ce procédé, qui a l'avantage de la simplicité, donne une découpe très douce des signaux et ne semble provoquer que des claquements minimes dans les récepteurs de radiodiffusion.

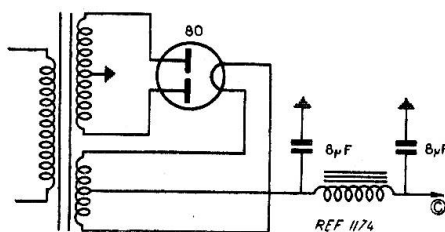
En téléphonie, la RK-20 peut être alimentée sous 40 à 50 milliampères ; cela donne donc 40 à 50 watts. Le rendement d'une lampe en « régime L » étant, on le sait de 33 %, on aura donc 13 à 17 watts haute fréquence susceptibles d'être transmis à l'antenne. Cette énergie est modulée à 100 % par le modulateur décrit ci-dessous ; en pointe de modulation, la porteuse devient donc 53 à 66 watts.

Avant d'aborder la description du reste de l'émetteur, indiquons que le « filtre Collins », déjà décrit dans Radio-Ref et sur lequel nous aurons l'occasion de revenir, utilisé sur cet émetteur, permet de coupler n'importe quelle antenne et de l'employer au mieux sur n'importe quelle longueur d'onde. Ce filtre permet donc une extrême souplesse et, de plus, il réduit dans de notables proportions les radiations parasites qui, parfois, sont captées par des récepteurs de radiodiffusion voisins.

Alimentations.

Un premier redresseur alimente les deux premiers étages, ainsi que l'écran de la RK-20. Cette méthode dispense de l'alimentation de cette électrode par un potentiomètre, gros mangeur de courant.

Figure 4



Le transfo qui donne la haute tension pour ce redresseur (figure 4) est de deux fois 350 volts, 125 millis. La valve est une 80 ; les capacités sont de 8 microfarads (électrolytiques) ; la self de filtrage est de 20 henrys.

Le second redresseur comporte un transformateur donnant 1.000 volts au secondaire ; trois valves 5Z3 sont utilisées et sont montées « en pont » suivant le schéma classique (1). Un Alternostat Ferrix, inséré dans le primaire du transfo HT, permet d'obtenir la puissance désirée.

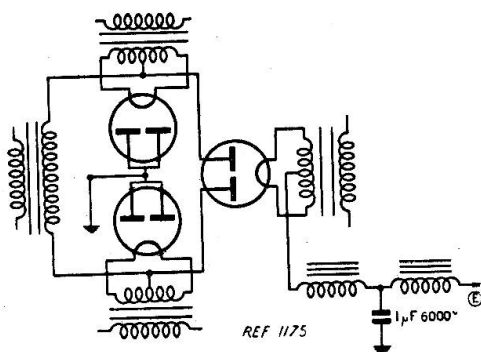


Fig. 5

Le filtrage est assuré par deux selfs de 20 henrys à faible résistance ohmique et par un ensemble de trois condensateurs de 3 μ F chacun, isolés à 2.000 volts (papier) montés en série. L'isolement total est ainsi de 6.000 volts, ce qui constitue un coefficient de sécurité bien calculé. La capacité résultante du montage en série de trois condensateurs de trois microfarads chacun est d'un microfarad. Cette valeur, qui donne un filtrage excellent lorsque le cristal est utilisé, est un peu faible pour le pilotage par ECO : un léger ronflement se fait alors entendre, mais il n'est pas assez fort pour altérer la qualité de la téléphonie.

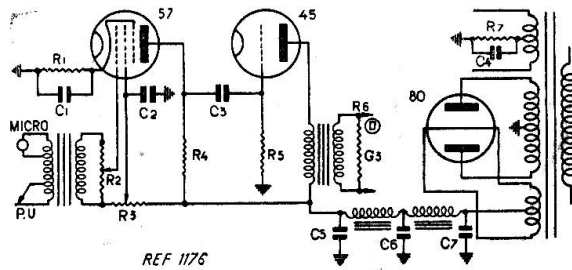
Partie basse fréquence.

La modulation en « régime L » et commandant la troisième grille de la RK-20, est naturellement utilisée, à cause de sa simplicité, de son économie et de la fabrication spéciale de la RK-20 en vue de ce genre de modulation. L'amplificateur, partant d'une pastille microphonique Ericsson, comporte deux étages : une 57 (trigrille à grand coefficient d'amplification), couplée par résistance-capacité à une 45 (triode BF). Un transformateur BF de rapport 1/1, dont le secondaire débite sur une résistance de 5.000 ohms, 4 watts, couple

(1) N. D. L. R. — Il est à noter que la tension de 1.000 volts, appliquée à la 5Z3 située à la droite du schéma, est un peu élevée ; cette lampe est prévue par son constructeur pour redresser 500 volts. Mieux vaudrait choisir le montage « doubleur de tension ». Avec un transformateur donnant 500 volts au secondaire, avec prise médiane, et avec deux valves 5Z3, montées en monoplaques, on obtiendrait sous 1.000 volts, la puissance désirée pour alimenter la RK-20, dans des conditions plus adéquates aux 5Z3.

l'amplificateur à l'émetteur. Un redresseur spécial, de faible puissance, alimente cet ampli.

Figure 6



LEGENDE

$R_1 = 3.000$ ohms, 4 watts.	$C_1 = 20 \mu F$, 50 volts.
$R_2 = 50.000$ ohms, 4 watts.	$C_2 = 1 \mu F$, 300 volts.
$R_3 = 50.000$ ohms, 4 watts.	$C_3 = 0,1 \mu F$, 300 volts.
$R_4 = 200.000$ ohms, 4 watts.	$C_4 = 50 \mu F$, 50 volts.
$R_5 = 50.000$ ohms, 4 watts.	$C_5 = 8 \mu F$, 300 volts.
$R_6 = 5.000$ ohms, 4 watts.	$C_6 = 8 \mu F$, 300 volts.
$R_7 = 1.500$ ohms, 4 watts.	$C_7 = 8 \mu F$, 300 volts.

L'émetteur est entièrement monté dans un chassis métallique d'une hauteur de 1 m. 75, construit en cornière d'aluminium. Les commandes de mise en marche de la station se font à distance.

Selfs utilisées.

Pour le circuit oscillateur (cathode de la 59 pilote), on a réalisé le plus grand rapport possible capacité/self. Pour tous les autres circuits oscillants, au contraire, on a cherché le plus faible rapport capacité/self.

TABLEAU INDIQUANT LA CONSTITUTION DES SELFS UTILISÉES

Numéro	Diamètre du fil (en millimètres)	Diamètre de la self	Ecartement des spires	Nombre de spires	Observations
1	10/10 (2 c. coton)	8 cm.	1 mm.	43	sur mandrin baké- lite.
2	10/10 (2 c. coton)	8 cm.	1 mm.	32	
3	40/10 (tube)	8 cm.	3 mm.	26	
4	40/10 (tube)	8 cm.	4,2 mm.	22	
5	40/10 (tube)	8 cm.	8,8 mm.	14	
6	40/10 (tube)	8 cm.	16 mm.	9	prise à la 20 ^e spire à partir de la masse.
7	40/10 (tube)	8 cm.	21,8 mm.	7	
8	50/10 (tube)	6 cm.	10 mm.	3	
9	2/10	4 cm.	jointiv.	76	
10	2/10	4 cm.	jointiv.	76	
11	2/10	4 cm.	jointiv.	76	prise à la 8 ^e spire.
12	7/10 (américain)	4 cm.	jointiv.	36	
13	7/10 (américain)	4 cm.	jointiv.	36	
14	7/10 (américain)	4 cm.	jointiv.	36	
15	7/10 (américain)	4 cm.	1 mm.	18	
16	7/10 (américain)	4 cm.	1 mm.	18	prise à la 4 ^e spire.
17	7/10 (américain)	4 cm.	1 mm.	18	
18	7/10 (américain)	4 cm.	1 mm.	18	

Les selfs n^{os} 9 à 18 inclusivement sont bobinées sur du tube de carton, montés sur des culots de lampes.

Les deux tableaux suivants indiquant, pour chaque bande utilisée (fréquence transmise à l'antenne), les fréquences de travail des divers circuits ainsi que le numéro des selfs à placer sur ces mêmes circuits.

TABEAU D'UTILISATION DES SELFs POUR LE PILOTAGE ECO

Bande de travail	Circuit de cathode du pilote	Circuit de plaque du pilote	Circuit de plaque du 2 ^e étage	Circuit de plaque du 3 ^e étage	Self de l'antenne (Collins)
1,75 MC/S (160 m.)	0,875 MC/S Self n° 9	1,75 MC/S Self n° 10	1,75 MC/S Self n° 11	1,75 MC/S Self n° 2	Self n° 1
3,5 MC/S (80 m.)	1,75 MC/S Self n° 12	3,5 MC/S Self n° 13	3,5 MC/S Self n° 14	3,5 MC/S Self n° 3	Self n° 2
7 MC/S (40 m.)	1,75 MC/C Self n° 12	3,5 MC/S Self n° 13	7 MC/S Self n° 17	7 MC/S Self n° 5	Self n° 4
14 MC/S (10 m.)	3,5 MC/S Self n° 15	7 MC/S Self n° 16	14 MC/S Self n° 18	28 MC/S Self n° 7	Self n° 6
28 MC/S (10 m.)	3,5 MC/S Self n° 15	7 MC/S Self n° 16	14 MC/S Self n° 18	14 MC/S Self n° 8	Self n° 7

**TABLEAU D'UTILISATION DES SELFS
POUR LE PILOTAGE PAR CRISTAL**

Bande de travail	Circuit de cathode du pilote	Circuit de plaque du pilote	Circuit de plaque du 2 ^e étage	Circuit de plaque du 3 ^e étage	Self de l'antenne (Collins)
3,5 MC/S (80 m.)	3,5 MC/S Self n° 15	3,5 MC/S Self n° 13	3,5 MC/S Self n° 14	3,5 MC/S Self n° 3	Self n° 2
7 MC/S (40 m.)	3,5 MC/S Self n° 15	7 MC/S Self n° 16	7 MC/S Self n° 17	7 MC/S Self n° 5	Self n° 4
14 MC/S (20 m.)	3,5 MC/S Self n° 15	7 MC/S Self n° 16	14 MC/S Self n° 18	14 MC/S Self n° 17	Self n° 6
28 MC/S (10 m.)	3,5 MC/S Self n° 15	7 MC/S Self n° 16	14 MC/S Self n° 18	28 MC/S Self n° 8	Self n° 7

Il est à remarquer que, sur 28 MC/S, la RK-20 travaille en doubleuse : si on essaie de la faire travailler en amplificatrice sans doublage, il se produit des accrochages intempestifs. Le rendement est néanmoins très convenable.

N. D. L. R. — La réalisation de cette station .. dont les réglages sont particulièrement simples, par le fait qu'aucun neutrodynage n'est nécessaire — est due à Bomberault F3KH. C'est une station « moderne », qui permet un travail commode sur 5 bandes de longueurs d'ondes, et avec laquelle on peut donc trafiquer avec souplesse.

Réalisation économique de selfs ayant un petit diamètre de fil

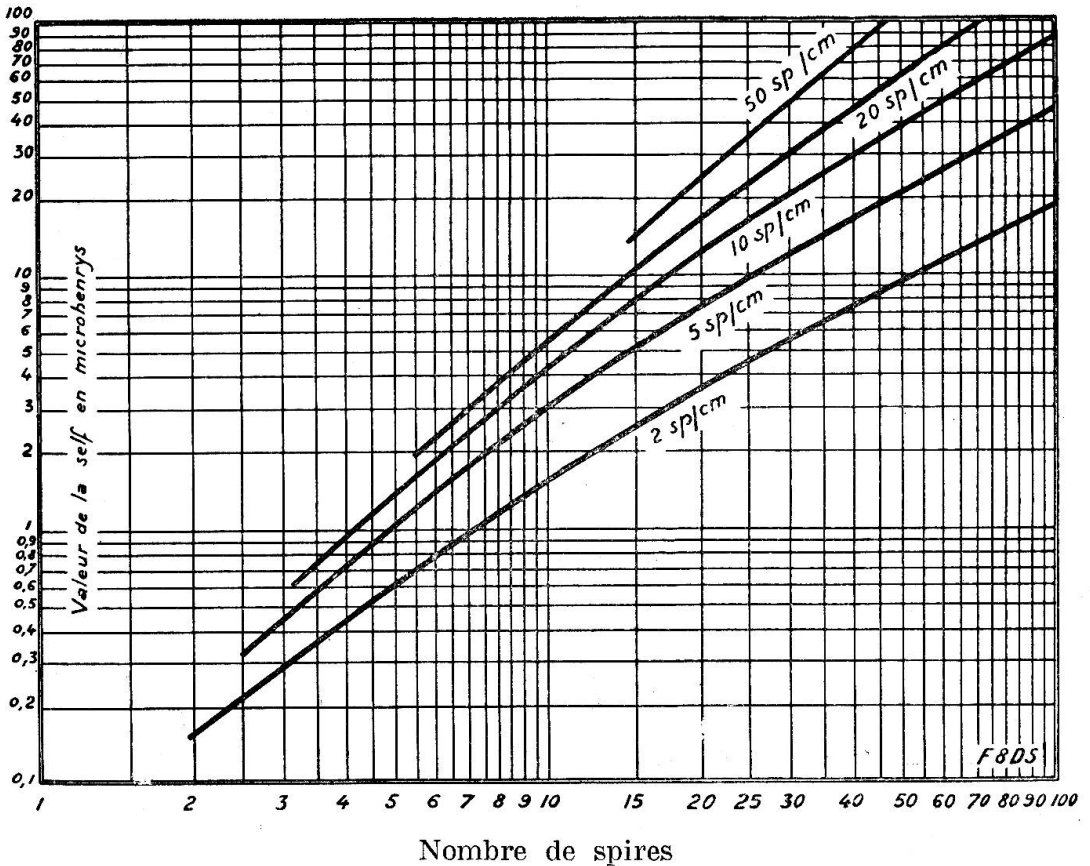
On sait que le REF met en vente (voir la deuxième page de nos couvertures, dans un numéro sur deux), du tube de carton permettant la réalisation de selfs de réception, de selfs d'arrêt HF et, même, de selfs pour les « petits étages », d'un émetteur piloté. Ce tube a la particularité d'avoir été choisi d'un diamètre tel qu'il entre à frottement à l'intérieur de culots de lampes. Jusqu'à présent, il était utilisable avec les culots de lampes européennes les plus courantes (types A409, 410, etc.). Notre stock étant épuisé, nous avons choisi un tube entrant à l'intérieur du culot des lampes américaines, du type « moyen » (45, 80, 27, etc.). Le diamètre extérieur de nos nouveaux tubes est donc de 31 millimètres. Les tiroirs de nos camarades sont — hélas ! — certainement pourvus de lampes grillées ou « pompées » dont les culots leur serviront à faire des selfs interchangeables, d'une jolie présentation et d'un prix de revient modique.

Pour réaliser à coup sûr une self qui, associée à un condensateur variable donné, résonnera sur une longueur déterminée, il suffira de suivre de point en point les directives suivantes. On commencera par déterminer la valeur, en microhenrys, de la self à construire. Pour cela, on utilisera l'abaque qui a été publié à cet effet dans le numéro de mai 1932 de Radio-Ref (cet abaque a d'ailleurs été tiré à part et est en vente au Secrétariat) ; un simple alignement donnera la valeur cherchée de la self, connaissant la longueur d'onde à obtenir et la capacité du condensateur associé à la self.

La valeur de la self ainsi calculée (sans grand effort arithmétique !), on se servira du tableau ci-dessous, dont l'usage est d'une extrême simplicité. Il donne, en effet, en lecture directe, le nombre de spires qu'il faut bobiner, compte tenu de l'écartement plus ou moins grand entre les spires, pour obtenir la self désirée. Cette valeur est portée verticalement, tandis que le nombre de spires figure horizontalement.

Pour connaître l'espacement entre les spires de la self projetée, le mieux est de faire un essai, avec le fil que l'on choisit, suivant l'intensité du courant HF qui passera par le fil. Supposons, pour fixer les idées, que nous voulions réaliser une self de 5 microhenrys (self qui donnera la bande des 40 mètres, avec un condensateur d'accord de 100 micromicrofarads), pour un récepteur. L'intensité HF qui traversera le fil étant sensiblement nulle, nous décidons de prendre du fil de 2/10, deux couches coton. Pour bénéficier d'un meilleur isolement et réduire un peu la capacité répartie, nous pensons qu'il

serait bon d'espacer un peu les spires. Pour ce faire, nous allons bobiner notre self, en enroulant simultanément notre fil 2/10 en cuivre et du fil de coton que nous emprunterons dans le tiroir secret de l'YL. Nous effectuons un premier bobinage d'essai et nous enroulons ainsi, mettons, 15 spires. Nous mesurons, avec un double décimètre, la longueur du bobinage ainsi constitué et nous trouvons : 9 millimètres. Nous défaisons notre enroulement d'essai et trouvons, par une simple règle de trois, que dans un centimètre de bobinage, il y a 16,6 spires. Nous regardons alors le tableau de cet article ; nous



voyons que, pour réaliser une self de 5 microhenrys (qui est la valeur désirée), avec un écartement entre spires correspondant à 20 spires par centimètres, il nous faut 9 spires et demi ; si l'écartement correspond à 10 spires par centimètres, il nous faudra 12 spires, puisque nous avons, dans notre cas, 16,6 spires par centimètres, nous prendrons 11 spires, nombre qui se trouve situé entre 9,5 et 12 à peu près comme 16,6 est situé entre 10 et 20. Nous pouvons donc bobiner maintenant notre self à coup sûr, sans tâtonnements fastidieux

sans avoir à rogner spire par spire une self construite un peu au hasard et qui ne donne pas du tout la bande cherchée (mais peut-être celle qui se trouve à l'étage d'en-dessus !).

Pour la détermination de la valeur de la self (en microhenrys), au moyen de l'abaque sus-mentionné, il ne faut pas perdre de vue que la self à construire ne sera pas seulement mise en parallèle avec le condensateur dont on connaît bien la capacité, mais aussi avec une foule de capacités parasites (connexions, lampe, etc.) qui sont parfois importantes devant la capacité du CV d'accord. En particulier, lorsque l'on utilise un CV de faible capacité ($50 \mu\mu\text{F}$, par exemple), on est parfois étonné de constater que la self ne « descend » pas autant qu'on le voudrait. C'est tout simplement parce que les capacités parasites — qui se trouvent en parallèle avec le CV — sont à ce moment du même ordre de grandeur que la capacité du CV, ou même supérieure. L'ensemble des capacités parasites, sur un récepteur assez mal réalisé, a été trouvé égal à $700 \mu\mu\text{F}$ environ ! Dans ce cas, il est évident que le nombre de spires de la bobine devra être assez fortement diminué : en effet, on croit que la capacité d'accord est de $50 \mu\mu\text{F}$, alors qu'elle est, en réalité, de 120. Mais, à quelque chose malheur est bon : les capacités parasites joueront un rôle bienfaisant pour « l'étagage » de la bande, particulièrement si on s'arrange pour faire travailler le CV au début de sa graduation, ce qui est toujours recommandé, pour la réception, s'entend.

Donc, si on ne trouve pas la bande, après avoir suivi les indications ci-dessus, ne pas accuser l'auteur de l'abaque et du tableau : incriminer le câblage du récepteur.

Jean LORY F8DS.

Pour faciliter vos rapports avec les Administrations dont relève l'émission-réception d'amateur, CONSULTEZ le Conseil d'Administration de votre Association.

La Nouvelle Lampe 6L6

Avoir, pour un prix de revient modique, un amplificateur BF pouvant fournir jusqu'à 60 watts modulés, avec une distorsion de 2 % et ce, avec une tension plaque de 400 volts seulement, voilà ce que peut réaliser maintenant un amateur, en utilisant les lampes 6L6, que l'on trouve en Europe pour un prix très bas, eu égard à la puissance modulée disponible. Cette lampe est, évidemment utilisable également en HF, et notre camarade Godefroy F8KC, a bien voulu, sur la demande de la rédaction de Radio-REF, traiter des caractéristiques et des emplois possibles de cette lampe « révolutionnaire », en adaptant pour l'OM français la documentation puisée dans la littérature américaine.

Caractéristiques techniques.

La 6L6 est simplement une tétraode possédant les avantages de la penthode sans toutefois en avoir les inconvénients.

Chacun sait que la penthode n'est qu'une simple lampe à écran à laquelle on a adjoint une troisième grille ayant pour but d'arrêter dans leur course retrograde, les électrons secondaires indésirables.

On a remarqué en outre que la présence de cette troisième grille provoquait une courbure notable dans les parties extrêmes de la caractéristique de la lampe, et l'on chercha dans la 6L6 à supprimer ce « supprimeur » et à faire remplir ses fonctions de « barrage » par un flux électronique très dense.

Pour obtenir ce flux électronique très dense, on a disposé à l'intérieur de la lampe, deux électrodes supplémentaires portées au potentiel de la cathode, et qui ont pour effet de diriger les électrons émis par la cathode, suivant deux faisceaux, comme l'indique la figure (1).

De plus les deux grilles sont en forme de cylindre à section elliptique, placés suivant des lignes équipotentiel pour les électrons, et l'on a pris en outre la précaution de bobiner les deux grilles avec le même pas, les spires de l'écran étant vis à vis de celles de la grille de commande ; de cette façon, les électrons repoussés par la grille de commande sont canalisés entre ses spires et ne frappent l'écran qu'en nombre restreint, ce qui explique que la puissance absorbée par l'écran soit faible. Enfin l'attraction de l'écran sur les électrons épanouit les faisceaux de rayons électroniques et rend le flux total qui frappe la plaque, sensiblement uniforme. Fig. (2).

Il est à remarquer que seule la partie cylindrique de la plaque est utilisée, le reste servant uniquement de support mécanique et de radiateur de chaleur,

cette solution permettant une assez grande dissipation anodique pour des dimensions relativement restreintes.

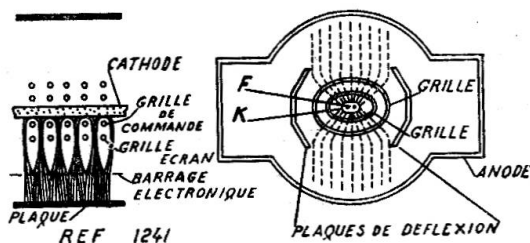


Figure 1

Cette figure montre la disposition très particulière des électrodes de la 6L6. On voit la forme spéciale de la plaque. Cette « coupe » de la 6L6 complète la figure voisine et aide à comprendre le fonctionnement de la lampe.

Figure 2

On voit ici le trajet suivi par les électrons émis par la cathode de la 6L6. C'est leur concentration au delà de l'écran de grille, qui forme une 8^e grille virtuelle et s'oppose ainsi au retour des électrons secondaires émis par la plaque.

Caractéristiques statiques de la 6L6 :

Tension de chauffage	6,3	Volts
Courant de chauffage	0,9	Ampère
Tension plaque	250	Volts
Tension Ecran	250	Volts
Tension grille	-14	Volts
Coefficient d'amplification	135	
Résistance interne	22500	Ohms
Pente	6	mA/V
Courant plaque	72	Milliampères
Courant écran	5	Milliampères

Brochage.

Le brochage de la lampe 6L6 est, comme pour toutes les nouvelles lampes métalliques, le brochage « octal ». En regardant le culot de la lampe par en-dessous, on a, en partant de l'ergot de repérage et en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre : 1) le blindage ; 2) le filament ; 3) la plaque ; 4) la grille écran ; 5) la grille de commande ; 6) rien ; 7) le filament ; 8) la cathode.

La 6L6 est conçue de telle façon que les distorsions apportées par le 3^e harmonique soient réduites au minimum et que celles apportées par les harmoniques d'ordre supérieur soient négligeables. Le 2^e harmonique cause des

distorsions plus importantes mais chacun sait que sa présence est peu préjudiciable à la qualité de reproduction ; d'ailleurs il s'élimine de lui-même dans les montages push-pull.

En résumé, on peut dire ceci :

La 6L6 permet d'obtenir une grande puissance modulée avec peu de tension grille et partiquement pas de puissance grille.

Utilisation en basse fréquence.

Le tableau ci-dessous résume assez clairement les possibilités de la 6L6, pour qu'il soit inutile d'insister.

En outre, il fixe les conditions d'emploi de cette lampe utilisée sous divers régimes.

Il faut bien noter que les tensions BF maxima indiquées dans le tableau ci-dessus correspondent aux tensions de crête mesurées aux bornes du secondaire du transformateur d'attaque, c'est-à-dire que, dans le cas d'un push-pull, elles représentent les tensions appliquées entre les deux grilles. De même les impédances de plaque, dans le cas d'un push-pull, sont mesurées entre les deux plaques.

Les valeurs des courants sont indiquées pour les deux lampes dans le cas d'un push-pull, mais il faut tenir compte du fait que les courants de crête ne correspondent pas au double du courant de crête absorbé par chaque lampe ; en effet, les deux lampes travaillent en opposition de phase, et lorsque le courant plaque est maximum dans une lampe, il est minimum dans l'autre ; à noter qu'au repos, les deux courants plaque doivent évidemment être égaux.

La puissance absorbée par les deux grilles du push-pull fonctionnant en régime AB avec courant grille, est, au maximum du signal de 180 milliwatts pour la polarisation fixe et de 350 milliwatts pour la polarisation automatique.

Nous devons remarquer que pour avoir un taux de distorsion minimum, il faut que le courant modulé par l'étage d'attaque ait aussi peu de distorsion que possible, il sera donc prudent d'utiliser pour obtenir les 350 milliwatts, un étage prévu pour une puissance nettement supérieure.

Il est intéressant de noter également qu'avec la même impédance de charge de 3.800 ohms, il est possible d'obtenir une puissance de 20 watts BF avec un taux de distorsion totale inférieur à 1 %. Dans ce cas les deux 6L6 travaillent sans courant grille, donc n'absorbent aucune énergie BF sur l'étage précédent ; nous trouvons donc sur les 46 en régime B, un très net avantage : il suffit pour exciter les 6L6, d'un amplificateur de tension alors que les 46 exigent une puissance BF de l'ordre du watt.

Tableau général de fonctionnement de la 6L6

	Fonctionnement en Régime A										Fonctionnement en Régime AB							
	Etage équipé avec une seule lampe										Push-Pull							
	Push-Pull										sans Courant Grille							
Type de la Polarisation	Fixe	Auto	Fixe	Auto	Fixe	Auto	Fixe	Auto	Fixe	Auto	Fixe	Auto	Fixe	Auto	Fixe	Auto	Fixe	Push-Pull avec Courant Grille
Tension Plaque	375	375	250	250	300	300	375	375	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Tension Ecran	125	125	250	250	200	200	250	250	250	250	250	250	250	250	250	300	300	300
Polarisation	-9	-9	-14	-13,5	-12,5	-11,8	-17,5	-16	-20	-20	-20	-19	-25	23,5	-25	-20	-25	-25
Tension Max BF	8	8,5	14	14	12,5	12,5	17,5	32	35,6	40	40	43,8	50	57	50	57	80	80
Courant Plaque (Repos)	24	24	72	75	48	51	57	120	120	88	88	96	100	112	102	88	102	102
Courant Plaque (Signal Max)	26	24,3	79	78	55	54,5	67	140	130	126	124	110	152	128	156	168	230	230
Courant Ecran (Repos)	0,7	0,6	5	5,4	2,5	3	2,5	10	10	4	4	4,6	5	6	5	4	6	6
Courant Ecran (Signal Max)	1,8	2	7,3	7,2	4,7	4,6	6	16	15	9	12	10,8	17	16	12	13	20	20
Impédance de charge	14.000	14.000	2.500	2.500	4.500	4.500	4.000	5.000	5.000	6.000	8.500	8.500	6.600	6.600	3.800	6.000	3.800	3.800
Distorsion totale	9	9	10	10	11	11	14,5	2	2	1	2	2	2	2	0,6	2	2	2
Distorsion par Harm. 2	8	8	9,7	9,7	10,7	10,7	11,5											
Distorsion par Harm. 3	4	4	2,5	2,5	2,5	2,5	4,2	2	2	1	2	2	2	2	0,6	2	2	2
Puissance Modulée (Signal Max)	4,2	4	6,5	6,5	6,5	6,5	11,5	14,5	13,8	20	26,5	24	34	30	23	40	60	60

Il est certain que les valeurs figurant au tableau général ont été relevées en laboratoire avec des conditions de fonctionnement tout à fait spéciales et qui ne sont pas immédiatement à la portée de l'amateur. Notamment, pour obtenir les résultats indiqués, il faut pouvoir disposer d'une tension grille et d'une tension plaque rigoureusement constantes et parfaitement indépendantes des courants débités (des tensions d'accumulateurs par exemple).

Il ne faut pas oublier que les redresseurs d'amateurs ont une résistance intérieure assez considérable ; il y aurait lieu de supprimer la self de filtrage et de la remplacer par une importante batterie de condensateurs.

Néanmoins, les résultats que l'amateur peut obtenir avec la 6L6 sont, pensons nous, meilleurs que ceux qu'il a obtenus avec les tubes de puissance à haut rendement dont il disposait jusqu'alors.

Réalisation d'un modulateur de 60 watts.

Voici maintenant (figure 3) un modulateur de haute qualité fournissant une puissance de 60 watts BF à partir d'une tension disponible de 1 millivolt,

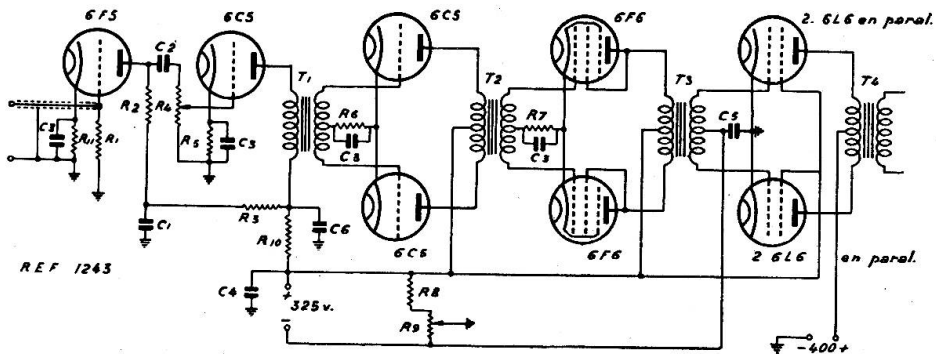


Figure 3

$R_1 = 5$ mégohms, 1 watt.
 $R_2 = 250.000$ ohms, 1/2 watt.
 $R_3 = 50.000$ ohms, 1/2 watt.
 $R_4 = 1$ mégohm (potentiomètres).
 $R_5 = 2.500$ ohms, 1/2 watt.
 $R_6 = 1.500$ ohms, 2 watts.
 $R_7 = 750$ ohms, 10 watts.
 $R_8 = 15.000$ ohms, 10 watts.
 $R_9 = 1.000$ ohms, 10 watts.
 (à collier)
 $R_{10} = 10.000$ ohms, 10 watts
 (à collier)
 $R_{11} = 4.000$ ohms, 1/2 watt.

$C_1 = 2 \mu F$, 400 V.
 $C_2 = 20.000 \mu F$, 400 V.
 $C_3 = 25 \mu F$, 50 V.
 $C_4 = 8 \mu F$, 500 V.
 $C_5 = 50 \mu F$, 50 V.
 $C_6 = 8 \mu F$, 400 V.
 $T_1 =$ rapport 1/1.
 $T_2 =$ rapport 1/1.
 $T_3 =$ voir texte.
 $T_4 =$ voir texte.

c'est-à-dire, approximativement, celle fournie par un microphone à cristal.

* Nous avons équipé cet ampli entièrement avec des lampes de la série tout

métal ; il est bien entendu qu'il est toujours possible de mettre comme amplificateur d'attaque de l'étage 6L6, n'importe quel ampli déjà existant et pouvant fournir sans distorsion importante, une puissance de 350 milliwatts.

Nous attirons particulièrement l'attention du lecteur sur la nécessité qu'il y a à shunter les résistances de polarisation par des condensateurs de grande capacité, afin d'obtenir une régulation grille aussi parfaite que possible.

Notons que nous avons intérêt à alimenter le dernier étage par un redresseur spécial qui nous fournit la tension plaque de 400 V.

Afin de régulariser le plus possible la tension plaque, ce redresseur n'aura pas de self de filtrage, mais la capacité totale du filtre devra être d'au moins 48 microfarads (6 condensateurs fixes chimiques de 8 microfarads). En outre nous prévoirons le redresseur pour pouvoir débiter 4 à 500 milliampères et nous lui feront débiter en permanence un courant de 200 millis environ dans une résistance de 2.000 ohms (80 watts).

La tension de polarisation des grilles des 6L6 nous sera fournie par le redresseur des étages précédents, en utilisant simplement l'astuce de montage indiquée sur le schéma.

La prise sur la résistance R_0 règle la polarisation des 6L6, polarisation qu'il suffit de mesurer entre le retour grille et la masse.

Les deux transformateurs T_1 et T_2 ont un rapport de transformation de 1, le transformateur T_3 qui attaque les 6L6 est identique au transformateur d'attaque de deux 46 en régime B. Le transformateur de sortie est spécialement étudié pour cet emploi, on en trouve d'ailleurs dans le commerce à l'heure actuelle (Thordarson, notamment).

Aucune précaution spéciale n'est à prendre dans la réalisation de cet amplificateur ; toutes les lampes se trouvant blindées de par leur construction même, il y aurait simplement lieu de soigner particulièrement l'étage d'entrée, qui étant équipé avec une lampe triode à grand coefficient d'amplification, serait assez sensible aux champs électriques extérieurs.

Tout l'amplificateur peut être logé sur un châssis métallique de 46 cm. sur 30 cm. et de 9 cm. de hauteur. Il est recommandé de monter les alimentations sur un châssis séparé, les champs magnétiques créés par les transformateurs étant assez intenses et risquant d'induire des courants à 50 p/s dans les transformateurs basse-fréquence.

Nous terminerons en signalant que la courbe de reproduction d'un tel amplificateur est à peu près plate pour des fréquences transmises comprises entre 50 et 10.000 périodes par sec. le taux de distorsion *totale* inférieur à 8 %.

Utilisation en haute fréquence.

A) Comme lampe pilote.

Nous avons vu plus haut que les caractéristiques de la 6L6 sont telles qu'il suffit d'une très faible énergie appliquée à la grille de commande pour pouvoir moduler un courant plaque important ; les américains ont pensé qu'il serait intéressant d'utiliser cette lampe comme oscillatrice à quartz pour tirer d'un étage pilote le maximum de puissance sans danger de claquage pour le cristal.

Le schéma que nous reproduisons ci-dessous (figure 4) est tout à fait

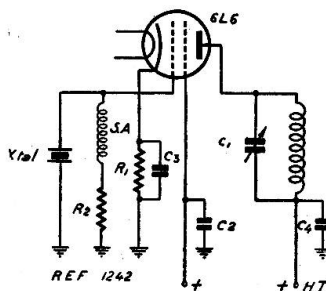


Figure 4

Schéma de la 6L6 en pilote cristal.

$C_1 = 100 \mu\text{F}$, variable.

$C_2 = 20.000 \mu\text{F}$, mica

$C_3 = 20.000 \mu\text{F}$, mica

$C_4 = 20.000 \mu\text{F}$, mica

$R_1 = 400 \text{ ohms}$, 20 watts.

$R_2 = 10.000 \text{ ohms}$, 2 watts.

classique ; nous le complétons sans commentaires par le tableau suivant qui donne une idée de ce que l'on peut obtenir avec la 6L6 et un quartz de 40 m., type amateur.

Tension plaque	300	380	380	385	385	425	Volts
Tension écran	150	180	200	240	260	285	Volts
Courant plaque	50	65	75	80	120	165	Milliampères
Puissance plaque	15	24,7	28,5	30,8	46,2	70,1	Watts
Puissance fournie	8	11,5	13,5	16,5	22	36,2	Watts HF
Rendement	53,3	46,6	47,3	53,5	47,7	51,5	%

Un tel étage pilote peut exciter directement un amplificateur d'une puissance plaque de l'ordre de 200 watts.

B) *Comme lampe amplificatrice ou doubleuse de fréquence.*

Amplification. — La grande sensibilité de la 6L6 permet de l'utiliser comme amplificatrice HF et d'en tirer une puissance utile de l'ordre de 20 watts, le courant grille n'excédant pas 2 milliampères, ce qui indique une puissance extrêmement faible appliquée à la grille. Le rendement optimum qui permet d'obtenir les chiffres ci-dessus, n'est guère réalisable que pour des valeurs de la résistance de grille comprises entre 50.000 et 75.000 ohms. Le schéma, d'ailleurs classique est celui de la fig. 5.

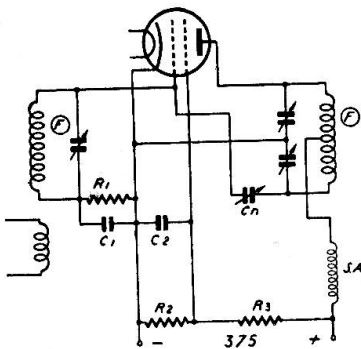


Figure 5

Schéma de la 6L6 en ampli

- $C_1 = 2.000 \mu\mu\text{F}$, mica
- $C_2 = 10.000 \mu\mu\text{F}$, mica
- $C_3 = 2$ lames de 2,5 cm. de côté, distantes de 6 mm.
- $R_1 = 50.000$ à 75.000 ohms, 2 watts.
- $R_2 = 4.000$ ohms, 10 watts.
- $R_3 = 30.000$ ohms, 5 watts.

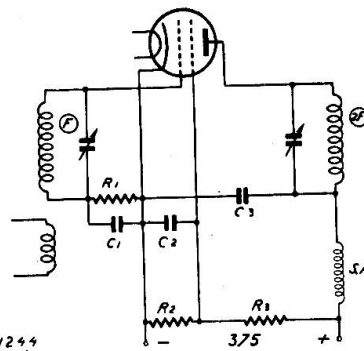


Figure 6

Schéma de la 6L6 en doubleuse

- $C_1 = 2.000 \mu\mu\text{F}$, mica
- $C_2 = 10.000 \mu\mu\text{F}$, mica
- $C_3 = 2.000 \mu\mu\text{F}$, mica
- $R_1 = 100.000$ à 150.000 ohms, 2 watts.
- $R_2 = 4.000$ ohms, 10 watts.
- $R_3 = 30.000$ ohms, 5 watts.

Bien que la 6L6 ait quelques propriétés intéressantes des penthodes, il est nécessaires de la neutrodyner. Cette opération demande d'ailleurs à ce que l'on s'y arrête quelques instants. Nous savons que la 6L6 est une lampe métallique, la plaque présente donc par rapport à l'enveloppe, une capacité assez considérable ; il y aura donc lieu, pour faire un neutrodynage facile, de ne pas relier la carcasse de la lampe à la masse, sans quoi l'équilibrage du pont nécessite une telle capacité de neutrodynage, que l'accord du circuit oscillant de plaque devient pratiquement impossible sur ondes courtes.

Nous signalerons que la plage de neutrodynage est assez floue et qu'il est parfois même impossible d'éviter quelques traces de HF dans le circuit plaque ; mais nous ne pensons pas que la 6L6 puisse auto-osciller suffisamment pour que ce soit gênant.

Doublage.

Nous avons dit plus haut que la 6L6 favorisait assez nettement l'harmonique 2 ; c'est cette propriété que l'on a mise à contribution pour utiliser cette lampe comme doubleuse.

Il est à noter qu'ici encore, la résistance de grille joue un rôle important dans l'obtention des résultats ; sa valeur doit être double de ce qu'elle était dans l'utilisation en ampli. Le lecteur est prié de se reporter à la figure 6.

Nous reproduisons ci-dessous un tableau qui donne une idée de ce que l'on peut obtenir avec la 6L6 tant pour l'amplification que pour le doublage :

Fréquence d'excitation	Fréquence d'utilisation	Tension plaque	Courant plaque	Courant grille	Résistance de grille	Puissance fournie
7 MC/S	7 MC/S	375 V.	90 mA	2 mA	{ 50.000 75.000 }	20 W.
7 MC/S	14 MC/S	375 V.	80 mA	3 mA	{ 100.000 150.000 }	15 W.
14 MC/S	28 MC/S	375 V.	60 mA	3 mA	{ 100.000 150.000 }	10 W.

Remarquons que la puissance abordée par la grille est un peu supérieure dans le doublage que dans l'amplification.

Nous avons souvent remarqué que la tension écran de toutes les lampes à écran utilisées en HF, avait une valeur assez critique. Pour la 6L6 il en est de même et une valeur de 300 volts nous semble la plus convenable. Le courant écran dans ce cas est de 6 à 8 miliampères ; nous recommandons même de ne pas s'écarter trop de ces valeurs sinon le rendement de la lampe risquerait de tomber assez sensiblement.

Nous terminerons cette rapide présentation du nouveau tube américain en signalant que son prix d'achat en France sera suffisamment QRP pour que tous les OM puissent réaliser leur rêve secret mais commnu à tous : QRO à bon marché.

Alain GODEFROY, Ing. ESE.

RÉALISATION DES TRANSFORMATEURS D'AMPLIFICATEURS CLASSE B. A FRÉQUENCES ACOUSTIQUES

L'emploi d'amplificateurs B. F. fonctionnant en classe B se répand de plus en plus dans tous les domaines : récepteurs, électrophones, plein air, émetteurs d'amateurs et professionnels.

Cette vogue est justifiée par la très grande économie de ces amplificateurs qui, bien étudiés, permettent une fidélité absolument satisfaisante.

Rappelons que l'on nomme amplificateurs en classe A ceux dont le courant moyen de chaque lampe reste constant en fonctionnement. On nomme amplificateurs classe B, ceux dans lesquels au contraire le courant moyen de chaque lampe n'est pas constant.

Au repos, les lampes sont polarisées au voisinage du coude inférieur de la caractéristique statique de plaque. Selon l'emplacement exact du point choisi, diverses dénominations sont employées ; nous groupons sous le nom de classe B les divers modes de fonctionnement qui nécessitent tous l'emploi de deux tubes par étage montés en Push-Pull et dans lesquels le courant plaque augmente en cours de modulation.

Les organes essentiels de ces amplificateurs sont les transformateurs de liaison. Chaque étage comporte 2 transformateurs : transformateur d'entrée et de sortie.

Des résultats convenables ne pouvant être obtenus qu'à l'aide de transformateurs bien adaptés à leur emploi, il s'est créé une sorte de légende d'après laquelle de tels transformateurs sont excessivement difficiles à réussir, et exigent la connaissance de secrets mystérieux et jalousement gardés par leurs possesseurs. De plus, on ajoute — en général — que les Américains sont rigoureusement les seuls capables de cette construction et que tous les efforts européens à ce sujet se sont terminés par des échecs.

Sans nier les hautes qualités du matériel américain qui a, entre autres avantages, celui d'*exister*, nous prétendons que la construction des transfos est à la portée de tout amateur compétent et habile.

Nous désirons donner quelques détails sur cette construction et sur les calculs préliminaires.

Les indications que nous donnons ont subi la sanction de l'expérience, et nous avons construit des transformateurs de plusieurs centaines de watts B. F. fonctionnant correctement.

Les données nécessaires pour construire un transformateur sont les suivantes :

- 1° dimensions du circuit magnétique ;
- 2° diamètre du fil et nombre de spires du primaire ;
- 3° diamètre du fil et nombre de spires du secondaire ;
- 4° constitution des isolants.

A) ETABLISSEMENT DU TRANSFORMATEUR DE SORTIE, d'un amplificateur classe B.

On possède, d'après les caractéristiques des lampes utilisées, les renseignements suivants :

- 1° puissance utile (nombre de watts modulés) ;
- 2° impédance de charge du secondaire ;
- 3° courant continu traversant le secondaire (cas d'un émetteur) ;
- 4° type des lampes équipant l'étage.

Ces 4 groupes de renseignements permettent de déterminer les 4 groupes de données indiquées ci-dessus.

1° *Détermination du Circuit Magnétique.*

Nous supposons dans tout ce qui suit, que l'on désire obtenir une très bonne qualité « Amateur ». Les amateurs me comprendront.

Les tôles utilisées pourront parfaitement être du type employé dans la construction des transformateurs d'alimentation.

Si l'on a le choix, on prendra évidemment les meilleures tôles disponibles, mais nos calculs s'appliquent aux tôles courantes et aux autres, à fortiori.

La dimension des tôles utilisées sera conditionnée par la *puissance*. On prendra des tôles convenant pour un transformateur d'alimentation (50 périodes) d'une puissance égale à 5 fois environ la puissance B. F. à utiliser (1)

Exemple :

Un transfo B. F. pour 10 watts modulés, se construira sur un noyau de transformateur courant de 50 watts ;

Un transfo BF de 20 watts, sur un noyau de 100 watts ;

Un transfo de 60 watts, sur un noyau de 300 watts ;

Un transfo de 200 watts, sur un noyau de 1.000 watts.

Ceci correspond à peu près à tous les cas usuels chez les amateurs.

On se procurera donc un noyau de transformateur d'alimentation déterminé de la façon précédente, et son paquet de tôles servira de noyau au transfo BF. Deux cas à distinguer :

(1) On trouvera tous renseignements sur les dimensions des circuits magnétiques et toutes les données relatives aux fils de cuivre dans les ouvrages suivants : Radio-REF décembre 1932 (épuisé). L'Emission d'Amateur Pratique (Planès-Py) : le « Radio Amateur's Handbook ».

1° *Pas de courant continu dans le secondaire :*

On montera les tôles à joint enchevêtré, sans entrefer ;

2° *Courant continu dans le secondaire :*

Les tôles formeront deux paquets distincts, qui s'assembleront en laissant un entrefer suivant la figure (1).

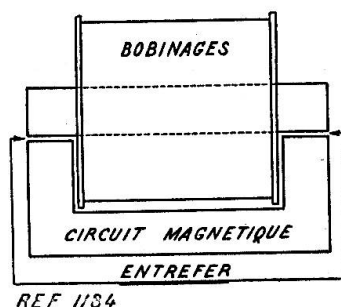


Fig. 1

Remarquez les points suivants :

Les bobinages seront rassemblés sur une *seule colonne*. Ce point est absolument capital ; sous aucun prétexte les bobinages ne seront placés sur 2 colonnes, comme dans les transformateurs d'alimentation.

Nous ne calculerons pas l'épaisseur de l'entrefer, celui-ci sera réglé aux essais ; dans la plupart des cas usuels une cale en carton de quelques dixièmes de millimètre conviendra.

Les calculs (!) servant à déterminer le circuit magnétique sont alors terminés.

Passons à la constitution des bobinages. C'est surtout d'eux que dépendront les résultats.

Le secret de la réussite (ce doit être là le fameux secret des constructeurs américains) est le suivant :

Le couplage entre chacun des demi-primaires et le secondaire doit être serré au maximum possible).

En termes plus techniques, les flux de fuite doivent être réduits au minimum, en n'oubliant pas, de plus, qu'un seul demi-primaire est en service à la fois.

L'on doit donc réaliser un couplage serré entre tout le secondaire et un demi-primaire et entre tout le secondaire et l'autre demi-primaire.

On voit pourquoi il est *indispensable* de rassembler tous les bobinages sur une seule colonne.

Deux modes de bobinage peuvent être utilisés :

Bobinage à circuits superposés (Fig. 2).

Bobinage à galettes alternées (Fig. 3).

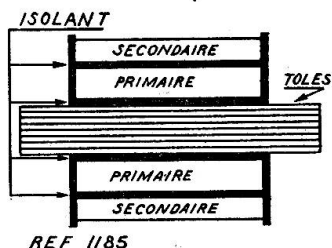


Fig. 2

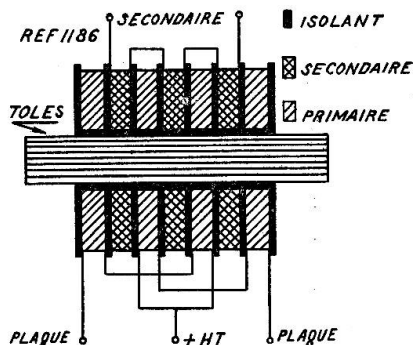


Fig. 3

Dans le 1^{er} cas, chaque bobinage est formé de couches de fil occupant toute la longueur de la bobine.

Dans le 2^e cas, on remarquera qu'il faut alterner les galettes primaires et secondaires, et que de plus il faut *alterner les galettes de chacun des deux demi-primaires*.

Le système à galettes sera en général utilisé sur les transformateurs de 100 watts et plus, et les bobines concentriques pour les transfos de moins de 100 watts.

Supposons de plus, connu le type des lampes équipant l'amplificateur. Les lampes seront choisies de manière à pouvoir délivrer la puissance utile désirée. Les constructeurs américains de lampes donnent pour chaque type de tube tous les renseignements nécessaires au fonctionnement en amplificateur B. F. classe B.

On choisira donc facilement un tube américain répondant au problème posé.

Nous ne conseillerons l'emploi de tubes européens (Français en particulier) que lorsque les catalogues des constructeurs européens contiendront les renseignements strictement indispensables à l'emploi correct des tubes. A l'heure actuelle, les renseignements fournis sont franchement débilés.

En cas de nécessité impérieuse, on peut d'ailleurs reconstituer les données absentes, au prix, il est vrai d'un travail assez important. Nous avons ainsi construit un étage de 250 watts modulés à l'aide de tubes du type TC 1/75.

2° Détermination du bobinage primaire :

Soit N le nombre de spires de chaque demi-primaire net donné par l'équation.

$$N = \frac{10^8 E}{\omega B S}$$

Signification des lettres :

N = Nombre de spires d'un demi-primaire.

10^8 — 100.000.000.

E = Tension anodique en volts (tension d'alimentation).

ω = Pulsation du son le plus grave à reproduire (1).

B = Valeur maximum de l'induction dans les tôles. (en Maxwells).

S = Section réelle du fer des tôles (en centimètres carrés).

Donnons une forme plus simple de cette équation.

Nous voulons passer la fréquence 100 périodes par seconde.

$$\text{On a alors } \bar{\omega} = 2 \times 3,14 \times 100 = 600 \text{ (environ)}$$

De plus la section réelle du fer vaut les $\frac{85}{100}$ de la section apparente du noyau S_A

Enfin on prendra B = 10.000 maxwells s'il n'y a pas de courant continu au secondaire, et

B = 5.000 maxwells dans le cas contraire.

D'où enfin les deux formules « amateur » :

$$N = 20 \times \frac{E}{S_A} \quad \text{Pas de continu au secondaire (Haut parleur).}$$

$$N = 40 \times \frac{E}{S_A} \quad \text{Continu au secondaire (Emission).}$$

N = Nombre de spires d'un demi-primaire ;

E = Tension d'alimentation plaque (en volts) ;

S_A = Section apparente du noyau (en centimètres carrés).

Détermination du diamètre du fil utilisé.

Les catalogues de lampes donnent l'impédance de charge optimum d'une lampe, Z. Ils donnent souvent l'impédance d'entrée du transformateur, de plaque à plaque, qui vaut 4 Z.

En général, Z vaut 2.500 ohms environ.

L'impédance de plaque à plaque vaut alors 10.000 ohms.

(1) Rappelons que la pulsation d'un courant ou d'une tension alternative de fréquence « f » est égale à $2 \pi f$ (π est égal à 3,14).

Le diamètre du fil du primaire sera choisi de manière que la résistance ohmique du demi-primaire, r , soit au plus le dixième de Z ;

$$r \text{ plus petit que } \frac{Z}{10}$$

r = Résistance ohmique du demi-primaire.

Z = Impédance de charge d'une lampe.

Connaissant la longueur totale du fil (déterminé par N) les tables donneront le diamètre permettant d'avoir la résistance voulue.

Le bobinage primaire est ainsi complètement déterminé.

3° Détermination du bobinage secondaire.

Soit Z , l'impédance de charge du secondaire (voir « La Téléphonie d'Amateur »).

et N' le nombre des spires du secondaire.

N' est donné par l'équation :

$$\frac{(N')^2}{N} = \frac{Z'}{Z} \quad \text{ou encore} \quad N' = N \times \sqrt{\frac{Z'}{Z}}$$

Le diamètre du fil secondaire sera déterminé, comme celui du fil primaire, par la condition :

$$r' \text{ plus petit que } \frac{Z'}{10}$$

r' = Résistance ohmique du secondaire.

Il faut noter que les valeurs indiquées pour r et r' sont des maximum, et qu'il y aura toujours intérêt à prendre du fil assez gros pour obtenir des valeurs plus faibles de r et r' .

Le bobinage secondaire est ainsi complètement déterminé.

4° Détermination des isolants.

Les isolements seront réalisés suivant les méthodes habituelles des transformateurs d'alimentation. Ils seront très soignés, car les courants à fréquence musicale sont plus dangereux pour les isolants que ceux des réseaux et les tensions de crête peuvent, en gros, atteindre le double des tensions d'alimentation.

Un tel transfo B. F. de sortie aura un isolement comparable et un peu plus soigné que celui du transfo à haute tension équipant le redresseur alimentant l'étage.

Toutefois, il ne faudra pas, sous prétexte de sécurité, exagérer les épaisseurs d'isolants, car le couplage entre les bobines serait moins serré.

Pour avoir un couplage très serré, il faudra donc réaliser l'isolement par des épaisseurs faibles d'isolants très résistants.

Nous avons ainsi donné la détermination absolument complète du transformateur. Ceux qui suivraient nos indications obtiendront les résultats annoncés très facilement, et pour une dépense totale très « amateur » également.

B) *Transformateurs de liaison entre étages* (précèdent l'étage classe B).

1°) Liaison d'un « driver » classe A à un étage classe B.

Le cas type est la liaison d'une lampe 46 classe A ou d'une 2 A 5 à deux 46 en classe B.

Nous ne donnerons pas la construction de ce transformateur, il en existe en effet dans le commerce d'excellents modèles, à un prix très accessible. La construction d'un transformateur BF de très petite dimension étant plutôt difficile que celle d'un gros, nous conseillons de faire l'acquisition de cette pièce.

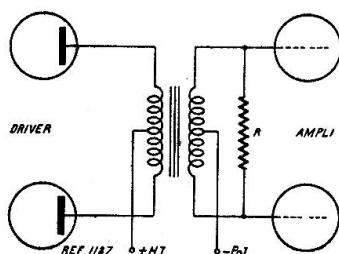


Fig. 4

2° Liaison d'un driver classe B à un étage classe B.

La liaison se fera suivant le schéma (Fig. 4).

on prendra $R = 6.000$ ohms.

soit V l'amplitude maximum d'excitation d'une grille de l'étage signal (Donnée au catalogue de lampe).

La puissance HF du driver sera d'environ :

$$W = \frac{2 V^2}{R}$$

W = Puissance modulée du driver ;

V = Swing de grille de l'amplificateur ;

R = Résistance d'égalisation.

Le transformateur de liaison sera calculé comme un transformateur de sortie pour l'étage précédent, avec une puissance modulée nécessaire W et

une impédance de charge au secondaire $R = 6.000$ ohms. Le secondaire comportera une prise médiane dont on ne tiendra pas compte dans le calcul.

Exemple :

$$V = 200 \text{ volts.}$$

$$2 \times 40.000$$

$$W = \frac{2 \times 40.000}{6.000} = 14 \text{ watts environ}$$

On prendra un Push-Pull de deux 46 pour exciter cet étage.

Composition complète d'un amplificateur de puissance.

Pour obtenir plus de 50 watts modulés, on pourra réaliser l'amplificateur suivant :

- 1° Un étage avec lampe 56 classe A à résistance ;
- 2° Un étage avec 1 lampe 2 A 5 classe A ;
- 3° Un étage P. P. classe B de deux lampes 46 ;
- 4° L'étage final P. P. classe B de deux grosses lampes.

Soit à acquérir : un transfo d'entrée des 46.

A construire :

Un transfo de sortie des 46.

Un transfo de sortie du gros étage.

Partant de 1 volt modulé B. F. à l'entrée, il sera possible avec 4 étages d'obtenir des puissances atteignant 500 watts à la sortie, avec des transformateurs très économiques.

Espérant avoir pu rendre service à des installations même bien plus modestes, nous demandons à être tenu au courant des résultats qu'obtiendront ceux qui appliqueront ces calculs.

Gérard LEHMANN F8AV

Ingénieur des Arts et Manufactures.

Que vous lassiez de la graphie ou de la sonie

"Le Guide du Trafic"

vous est in-dis-pen-sa-ble

Aucun extrait de RADIO-REF ne peut être fait sans mentionner la source.

Rôle et valeur de la Bobine de Réactance dans les Redresseurs à Vapeur de Mercure

Depuis l'utilisation généralisée des valves à vapeur de mercure, la plupart des amateurs savent qu'il est bon de placer, à l'entrée du filtre, une self à fer, appelée improprement « présself » ; le terme « réactance » nous semble plus approprié : c'est celui que propose notre ami Pierre Manhes F8VI, qui a bien voulu expliquer ici, en termes précis, le « pourquoi » de cet organe qui apportera, à ceux qui l'utiliseront, une meilleure régulation et une augmentation très sensible de la durée de leurs valves à vapeur de mercure.

Le rendement des redresseurs à valve a été considérablement accru par l'emploi des tubes à atmosphère gazeuse. La conductibilité unilatérale dans ces tubes est due, d'une part, à l'emploi d'une cathode chauffée, émettant des électrons, d'autre part, à la présence d'une vapeur ou d'un gaz formés d'atomes lourds, susceptibles d'être ionisés par le bombardement électronique. Dans ces conditions, la chute de tension à l'intérieur du tube, au moment du passage du courant, est à peu près constante ; dans les tubes à vapeur de mercure couramment utilisés elle est voisine de 15 volts. Il est alors possible d'obtenir des courants redressés sous une tension presque constante lorsque le débit varie dans d'assez grandes proportions.

Toutefois des précautions spéciales doivent être prises dans l'établissement des filtres à utiliser avec ces valves, d'une part, pour la conservation des tubes, d'autre part, pour profiter des propriétés régulatrices des redresseuses à gaz.

La couche d'oxydes qui recouvre d'habitude la cathode est en effet soumise au bombardement des ions positifs et elle peut être détruite par un bombardement trop intense ; il en résulte une valeur limite à ne pas dépasser pour le courant maximum instantané (très différent du courant moyen redressé) appelé encore courant de « pointe », à l'intérieur de la valve. Quant au courant moyen redressé, il est lui-même limité par l'échauffement interne du tube. Le rapport du courant maximum instantané au courant moyen redressé dépend au premier chef de l'établissement de la première cellule du filtre.

Avec les redresseurs utilisant l'émission purement électronique, la première cellule de filtrage comportait à l'entrée un condensateur d'assez forte capacité. Son rôle était d'emmagasinier la partie continue du courant ondulé redressé tout en créant un court-circuit pour la partie alternative de ce même courant. Un tel dispositif contribue efficacement au filtrage mais a l'inconvé-

nient de laisser passer des courants de circulation intenses dans le secondaire du transformateur d'alimentation, d'où échauffement de celui-ci et mauvais rendement.

Dans le cas des valves à vapeur de mercure, où le courant redressé n'est pas limité à la valeur du courant de saturation des tubes, l'emploi d'un condensateur à l'entrée du filtre équivaldrait pratiquement à court-circuiter le secondaire du transformateur Haute Tension par une capacité ; la valve risquerait d'être mise rapidement hors d'usage, sans parler de l'échauffement exagéré du secondaire du transformateur.

Une étude serrée de la question a conduit à utiliser comme première cellule de filtre une cellule en T, comportant une bobine de réactance, généralement à fer, du côté entrée ou amont du filtre, c'est-à-dire du côté du redresseur. L'étude mathématique du redressement, dans ces conditions, est très délicate, car les hypothèses à faire dépendent au premier chef des phénomènes transitoires qui se passent dans la valve au moment de l'établissement et de la rupture du courant. Aussi a-t-on du recourir à des mesures expérimentales ; ces dernières sont difficiles et ne peuvent être faites rigoureusement sans un oscillographe ; elles confirment en tous points les considérations théoriques.

Avant d'exposer les conclusions de la théorie et de l'expérience, essayons d'expliquer en gros le fonctionnement d'un redresseur.

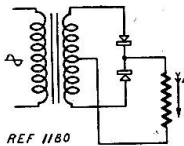


Fig. 1

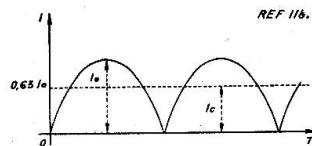


Fig. 2

Supposons un redresseur parfait (fig. 1), sans résistance interne appréciable, redressant les deux alternances d'un courant alternatif sinusoïdal (courant pur, exempt d'harmoniques) et débitant sur une résistance non inductive. Le courant redressé aura la forme d'une sinusoïde repliée. Un tel courant ondulé est équivalent à la somme de plusieurs courants :

1° Un courant continu d'intensité :

$$I_c = \frac{2}{\pi} I_0 = 0,63 I_0$$

I_0 étant la valeur maxima du courant ondulé (Fig. 2).

2° Un courant alternatif de fréquence $2F$, F étant la fréquence du courant à redresser, dont l'amplitude est :

$$I_2 = \frac{4}{3\pi} I_0 = 0,42 I_0$$

3° Des courants harmoniques de fréquences 4 F, 6 F, etc. dont les amplitudes ($0,085 I_0$ pour 4 F ; $0,036 I_0$ pour 6F) vont en diminuant à mesure que le rang de l'harmonique augmente.

Grosso modo, on peut dire que la bobine de réactance placée à l'entrée du filtre oppose une impédance élevée aux courants de fréquences 2 F et ses harmoniques tout en laissant passer la composante continue. En fait, l'onde redressée subit une déformation qui la rapproche de la forme rectangulaire.

On voit que la bobine de réactance devra supporter une tension alternative élevée entre ses bornes puisque l'amplitude du courant de fréquence 2 F, le plus important de tous, est de $0,42 V_0$ ou les 0,6 de la tension efficace du demi-secondaire, la tension efficace étant les 0,707 de la tension maxima V_0 .

Voici maintenant les conclusions de la théorie et de l'expérience :

Plaçons à l'entrée du filtre une self de valeur réglable (prises ou entrefer variable par exemple) (Fig. 3) ; on constate que :

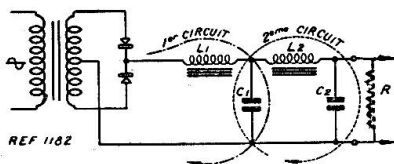


Fig. 3

1° Lorsque la self augmente, le courant moyen redressé diminue progressivement pour se stabiliser à une certaine valeur lorsque la self atteint ou dépasse une certaine valeur qu'on appelle valeur critique.

2° Lorsque la self augmente, le rapport de la composante alternative du courant redressé à sa composante continue diminue rapidement d'abord, puis lentement. Pour une certaine valeur de self, double de la valeur critique, le courant de pointe devient inférieur à deux fois le courant moyen. Cette valeur prend le nom de valeur optima.

On trouve que la valeur critique dépend :

- 1° de la tension du courant redressé à obtenir ;
- 2° du débit de ce courant ;
- 3° de la fréquence du courant à redresser ;
- 4° de la valeur du premier condensateur de filtre.

De plus il faut éviter de prendre pour la première self et le premier condensateur des valeurs trop faibles susceptibles de créer un circuit résonant sur la fréquence la plus basse du courant redressé (100 période p.l.s, dans le

cas d'un redresseur à deux alternances et d'un secteur à 50 périodes). Il faudrait même que la fréquence de résonance du circuit self-premier, condensateur soit plus basse que celle du secteur car, dans le cas d'un déséquilibre entre les deux alternances du courant redressé, celui-ci contiendrait une composante à la fréquence du secteur qui, si elle provoquait l'entrée en résonance, accroîtrait le déséquilibre.

Il faut éviter également que la résonance puisse se produire dans le deuxième circuit du filtre, constitué par le premier et le deuxième condensateurs en série et la deuxième self.

Sinon, le redresseur se comporterait d'une façon anormale, instable ; il se produirait de violents ronflements, dûs à du « motor-boating », accompagnés de surtensions dangereuses pour les organes du filtre.

Voici pour fixer les idées quelques valeurs de self donnant la résonance avec un condensateur donné, sur une fréquence de 50 périodes, la plus répandue en France :

$C_1 = 1 \text{ Mfd}$	$L = 10,13 \text{ Henrys}$
$C_1 = 2$	$L = 5,07$
$C_1 = 3$	$L = 3,38$
$C_1 = 4$	$L = 2,53$
$C_1 = 5$	$L = 2,03$
$C_1 = 6$	$L = 1,69$
$C_1 = 7$	$L = 1,45$
$C_1 = 8$	$L = 1,27$

La valeur critique de la self d'entrée dépend assez peu de la valeur du premier condensateur du filtre. Pratiquement, on la détermine ainsi :

On appelle résistance de charge, R, le rapport V/I de la tension du courant continu redressé (en volts) à son intensité (en ampères).

La valeur critique de la self d'entrée, en Henrys, sera pour un secteur à 50 périodes :

$$L_1 = \frac{1,2 \times R}{1000}$$

Pour un secteur de fréquence F (p ; p ; s ;), elle serait :

$$L_1 = \frac{60 \times R}{F \times 1000}$$

Cette valeur est la valeur minima compatible avec une tension stable lorsque le débit augmente. La valeur optima, limitant le courant de « pointe » au double du courant moyen sera le double de cette valeur minima.

Il n'y aurait pas d'inconvénient à utiliser des valeurs encore plus élevées pour L_1 si le poids, la résistance, le prix d'une bobine d'une réactance n'aug-

mentaient rapidement avec le coefficient de self exigé pour un courant continu déterminé. On observera que la valeur à donner à L augmente lorsque le débit diminue. Comme les redresseurs à vapeur de mercure sont généralement destinés à fonctionner à débit variable (ampli B. F. classe B, étage d'amplification classe H. F. manipulé, etc.), on trouve pour L_1 deux valeurs, l'une correspondant au courant minimum, la deuxième étant plus élevée que la première. Il faudra adopter la plus grande de ces deux valeurs, par mesure de sécurité et pour la stabilité de la tension redressée.

Il est cependant possible de réaliser des bobines de réactance de faible encombrement, de faible résistance et de bas prix en utilisant au mieux les propriétés magnétiques du fer composant le noyau de la bobine. La section du fer, pour un coefficient de self donné, doit être d'autant plus grande que la composante continue qui traverse la bobine est plus intense et tend à saturer le fer. Or, il se trouve, d'après ce que nous avons vu plus haut, qu'à la valeur la plus élevée du débit du filtre correspond le coefficient de self le plus faible pour la bobine de réactance d'entrée, tandis qu'un débit plus faible exige une valeur plus élevée de ce coefficient. On peut généralement établir des bobines de réactance à faible noyau de fer, travaillant dans des conditions telles que le coefficient de self passe d'une valeur L à la valeur $5L$ lorsque le courant magnétisant passe de la valeur I à la valeur $I/10$. Si on prend pour valeur L celle correspondant à la valeur optima pour le débit maximum, la valeur $5L$ correspondra à la valeur critique (la moitié de ce que serait la valeur optima) pour un débit 10 fois plus faible. Pour que le débit ne descende jamais au-dessous de cette dernière valeur (ce qui aurait pour effet de laisser croître brusquement la tension redressée), il suffira de mettre aux bornes de sortie du filtre une résistance de décharge (« Bleeder ») telle qu'elle laisse passer le $1/10$ du courant maximum à débiter, compte tenu du courant absorbé par cette même résistance.

Dans ces conditions :

1° La tension du courant redressé variera peu entre les débits maximum et minimum.

2° Le courant de « pointe » au débit maximum, ne dépassera pas deux fois ce débit maximum.

La stabilité de la tension aux bornes de sortie ne dépendra plus alors que des pertes en charge dans le transformateur haute tension, qui est auto-régulateur dans la mesure où il est bien construit (faible résistance ohmique du secondaire, faibles fuites magnétiques), le courant primaire se réglant sur la demande en courant secondaire, et des pertes dans les selfs de filtre, qui devront être peu résistants.

Signalons en terminant qu'un transformateur alimentant un redresseur,

dont le filtre comporte une bobine de réactance d'entrée, devra fournir une tension secondaire sensiblement plus élevée que celle qui serait nécessaire si le filtre comportait un condensateur d'entrée. Aussi, le choix d'un transformateur haute tension devra-t-il exiger une attention particulière lorsqu'on le destine à alimenter des valves à vapeur de mercure.

Pierre MANHES F8VI.

Compléments à la Manipulation par Blocage de Grille et par Relais-Triode

Comme nous l'avons fait espérer à nos lecteurs, nous publions aujourd'hui l'article de Soulié F8KJ sur la manipulation. Le montage préconisé par Bertin F3AR, dans Radio-Ref d'Octobre 1936 a été légèrement modifié. Les résultats obtenus par F8KJ inciteront certainement les OM qui ne peuvent se débarrasser des ennuis que leur procurent des troubles dans les réceptions voisines à monter le schéma de manipulation donné et commenté ci-dessous. La réalisation de ce système est évidemment plus onéreuse que celle du « blocage de grille », qui ne nécessite que deux résistances ; mais, dans certains cas, le jeu n'en vaut-il pas la chandelle ?

Une question peut-être un peu délaissée et pourtant d'intérêt primordial est bien celle de la manipulation. Ce problème qui, à première vue, semble assez simple est, en réalité, assez complexe, certaines conditions devant être requises : découpage correct des signaux, absence d'étincelles aux bornes du manipulateur, élimination des perturbations dans l'écoute des concerts.

Si les deux premières conditions sont facilement réalisables, il n'en est malheureusement pas de même pour la troisième, d'où avalanches de plaintes et ennuis multiples pour l'OM incriminé.

Parmi les nombreux systèmes dont on a parlé, un seul nous semble susceptible de répondre de façon satisfaisante à toutes conditions. Nous voulons parler de la manipulation genre Beauvais, si magistralement décrite par notre camarade F8VA.

Il y a bientôt deux ans, ennuyés par un « consortium » de BCL, nous nous sommes mis en rapport avec les services juridique et technique du REF dans le but de rechercher une solution satisfaisante. A cette occasion qu'il nous soit permis de manifester toute notre gratitude à nos camarades 8BU et 8VA dont les conseils éclairés nous ont été d'une grande utilité.

F8VA nous proposa la manipulation Beauvais, système dont il devait plus tard entreprendre la description.

Ce dispositif réalisé fonctionna immédiatement et donna d'excellents résultats en ce qui concerne l'absence de brouillage des radios cncerts. Mais il y avait un écueil. En effet (se rapporter à REF Juin 1936), le manipulateur levé, la grille de la lampe M, lampe de manipulation, se trouve portée à un certain potentiel négatif (résistance interne élevée).

L'oscillation du PA subsiste faiblement mais subsiste tout de même.

Même en augmentant la valeur de la polarisation de M jusqu'au blocage de cette lampe (retour de grille du PA coupé) il ne nous a pas été possible de diminuer la valeur du courant antenne au-dessous de 100 millis, pour une intensité de 1 ampère manipulateur baissé. L'on sait combien quelquefois le spacer issue d'un mauvais neutrodynage peut être gênant. Si l'on considère que dans ce cas le thermique ne démarre généralement pas, l'on peut se rendre compte combien devait être gênant un courant résiduel de 100 millis.

En un mot, la manipulation se faisait, non pas par coupure, mais par variation de courant antenne. Après plusieurs essais comparatifs, nous nous sommes arrêtés à un procédé donnant satisfaction absolue sur tous les points : manipulation par triode, conjuguée à un système de blocage des grilles. En un mot, le dispositif adopté conserve tous les avantages de la manipulation, mais en plus s'affranchit radicalement de l'oscillation résiduelle par relais à lampe triode entre les signaux.

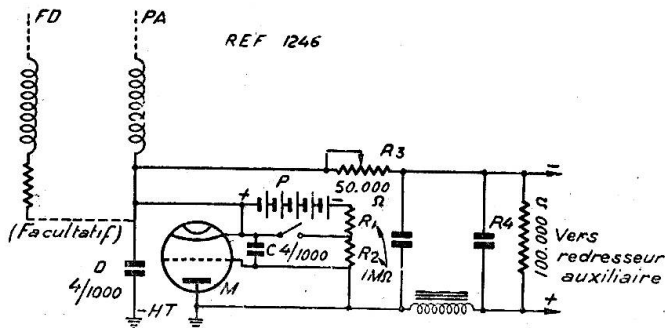


Fig. 1

Le schéma général de principe est exposé figure 1.

Pour le choix des valeurs en ce qui concerne les condensateurs D et C et les résistances R1 et R2 se rapporter au N° 6 du REF 1935.

La pile de polarisation P doit avoir une valeur telle, que manipulateur levé la grille de M soit portée à un potentiel négatif suffisant pour provoquer le blocage de cette lampe. (Espace cathode plaque non conducteur).

A la station nous employons une 56 comme lampe M et une pile de polarisation de 90 volts.

La tension de blocage est fournie par un redresseur composé d'un transfo deux fois 350 volts 50 millis, la valve est une 80 ; le filtre est constitué par deux électrolytiques et une self de 50 henrys. Une résistance R4 de 100.000 ohms sert de régulatrice.

La résistance R3 est de 50.000 ohms (variable à gros débit).

La tension disponible à la sortie du filtre est de l'ordre de 440 volts.

Fonctionnement

1° *Manipulateur levé.* — La grille de M se trouve portée à un potentiel de -90 volts par rapport à sa cathode. L'intervalle cathode plaque atteint une résistance infinie, aucun courant ne passe, la grille du PA se trouve « en l'air ». A ce moment la tension auxiliaire de blocage porte, la grille du PA à un potentiel de moins de 440 volts à travers R3 (pas de débit donc pas de chute de tension) ; les oscillations sont bloquées.

2° *Manipulateur baissé.* — La grille de M se trouve portée au même potentiel que sa cathode (espace cathode plaque conducteur). Le courant grille du PA passe et détermine entre cathode et plaque une différence de potentiel fonction de la résistance interne de M.

La tension de blocage de 440 volts débitant à travers R3 et M va elle aussi déterminer une différence de potentiel aux extrémités de la résistance interne de M. Cette différence de potentiel sera d'autant plus élevée que la valeur de R3 sera plus faible.

Il sera facile d'ajuster au mieux la valeur de la polarisation de blocage, soit en agissant sur R3, soit en agissant sur la tension négative de grille de M (manipulateur baissé), soit en employant plusieurs lampes M en parallèle, soit en prenant pour M une lampe plus « molle ».

Les valeurs indiquées ci-dessus se rapportent aux caractéristiques de notre émetteur qui sont les suivantes : puissance : 50 watts ; tension : 500 volts ; lampe PA : F410.

Avant d'entreprendre la réalisation d'un tel dispositif, nous prions le lecteur de se rapporter à l'article très complet de Juin 1935 qui leur permettra d'ajuster au mieux la partie Beauvais.

Pour les amateurs pratiquant la télégraphie et la téléphonie, un tel système est particulièrement recommandé. Une légère modification leur permettant de moduler en Beauvais dans d'excellentes conditions. La tension de blocage restant branchée leur permettant une utile rectification de la partie inférieure de la courbe de modulation (REF Mars 1935 — Modulation Beauvais).

Ajoutons que l'on peut également « bloquer » l'étage précédant le dernier

Un tel système sera utilement complété par un filtre spécial disposé entre le réseau et l'alimentation de l'émetteur, le plus près possible de ce dernier (Figure 2).

Chaque bobine comportera 100 spires de fil 12/10 2 cc enroulées sur tube de 4 à 6 centimètres de diamètre ; aucun couplage ne doit exister entre ces deux bobines. Les condensateurs C1, C2, C3 et C4 auront une valeur de 0,1 μ F, et seront non-selfiques.

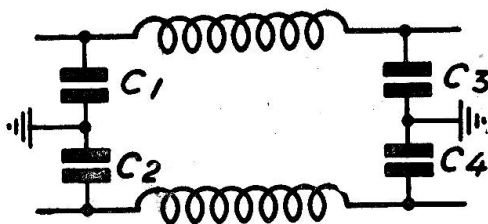


Fig. 2

Résultats. — Ces différents dispositifs étant bien ajustés, il nous a été possible d'obtenir le résultat suivant : l'émetteur étant en fonctionnement la réception de concerts européens étant assurée par un « 3 lampes secteur » placé sur la table de l'émetteur et utilisant comme antenne le brin actif de la Zeppelin d'émission, la tension plaque du récepteur étant la même que celle de la lampe pilote à quartz, il est possible d'écouter la radiodiffusion sans aucune gêne.

Notre camarade 8WK dont la station se trouve à 150 m. de notre QRA, a adopté depuis quelque temps ce procédé de manipulation. Grâce à toutes ces précautions il nous a été possible à l'un et à l'autre d'effectuer sans grosse gêne et sur la même bande un trafic intensif pendant de nombreux concours : REF-ARRL-DJDC. Durant le contest ARRL, nous avons pu ainsi réaliser plus de 36.000 points sur un simple 1-V-1.

L'amateur possédant un émetteur piloté et ayant réalisé cet ensemble de dispositif peut-il être assuré d'avoir enfin la tranquillité - Malheureusement non !

Il existe encore un genre spécial de brouillage et particulier seulement à certains supers. Pour différents réglages du bouton d'accord de ces supers, l'on trouve plusieurs répliques en entretenue pure de l'émission OC. Ce défaut assez gênant quand il s'agit d'émission en télégraphie, l'est bien

davantage lorsqu'il s'agit d'émission en téléphonie, car en ce dernier cas l'amateur perturbateur est nettement identifié.

Un circuit bouchon réglé sur la fréquence de l'émission inséré entre l'antenne et l'appareil récepteur, amènera la plupart du temps, la disparition, tout au moins l'atténuation, de ce défaut.

Dans d'autres cas, il sera utile d'installer en plus entre le réseau et le super un filtre semblable à celui de la figure 2.

Une absence d'étincelle aux bornes du manipulateur, un dispositif d'appel automatique est tout indiqué. Dans un prochain article., nous entreprendrons la description du « lance CQ » utilisé à la station.

Raoul SOULIÉ F8KJ.



Echange de Communications entre Stations d'Amateur et Expérimentales de pays différents

La publication dans Radio-REF de Mars 1936, page 175, des dispositions de la notification n° 244 émanant du Bureau de l'Union internationale des télécommunications de Berne, a suscité quelque peu d'émotion parmi les amateurs-émetteurs français qui se sont trouvés fort surpris de cette offensive contre la liberté d'intercommunication accordée jusqu'ici aux stations de l'espèce sans aucune restriction.

Devant cette émotion légitime et à la demande d'un certain nombre de correspondants auxquels nous avons répondu pour leur cas particulier, il nous a paru indispensable d'approfondir et de développer l'étude qui a été publiée sous notre chronique Radio-Lex du numéro précité de notre Revue mensuelle.

Ainsi que nous l'avons montré, cette disposition a toujours figuré dans les conventions radioélectriques internationales englobant les questions relatives aux stations d'expériences et d'amateurs.

La Convention de Washington (1927) étant la première en date, nous la découvrons à l'article 6, § 1 du Règlement Général, sous les termes suivants :

« L'échange de communications entre stations expérimentales privées, de pays différents, est interdit, si l'Administration de l'un des pays intéressés a notifié son opposition à cet échange. »